

## 第47回石川県児童・生徒科学作品コンクール審査結果

科学に対する関心を高め、研究を通して、研究意欲の開発・育成を図るという趣旨で、県内各学校の児童・生徒を対象に科学作品を募集し審査した。

### ◆県審査の結果

	小学校	中学校	高等学校	盲・ろう・養護学校	計
石川県知事賞	1	1	0	0	2
石川県議会議長賞	1	1	0	0	2
石川県科学教育振興会長賞	1	1	0	0	2
石川県教育委員会賞	1	1	0	0	2
優秀賞	12	10	2	0	24
優良賞	43	15	0	0	58
佳良賞	35	18	0	0	53
計	94	47	2	0	143

### ◆全国審査の結果

#### 第40回学研児童才能開発コンテスト 小学校の部

##### 文部科学大臣賞

◎ アサガオのふしぎ(その2)「つるのちえ」 金沢市立中央小学校2年 石田香南子

##### 学習研究社賞

◎ 砂つぶを使う賢いアリ 小松市立第一小学校4年 高橋 慶子

##### 財団科学賞

◎ カタバミの研究 光の力とリズムの力 金沢市立南小立野小学校4年 渡辺 卓美

◎ 水のこと空気のこと パート3 ー酸性雨が及ぼす影響ー 小松市立第一小学校6年 小山祥太郎

### 平成15年度石川県児童・生徒科学作品コンクール

## 特別賞受賞作品の概要

#### 石川県知事賞

#### カタバミの研究 ー光の力とリズムの力ー

金沢市立南小立野小学校4年 渡辺 卓美

#### [研究を始めたきっかけ]

カタバミの葉が夜には閉じていることに気付き、開閉の様子をくわしく調べてみようと思った。

#### [実験・観察の方法]

6株のカタバミを別々のポットに植えて家のベランダに置き、30分ごとに観察した。葉の開き方は0～4点の5段階の点数をつけて表し、ポットごとに4、5組の葉の点数の平均をとってグラフに表した。また、感光紙を一定の時間感光させて、色の変わり方でその時の明るさがわかるようにした。

#### [実験の結果]

【実験1】自然の状態では、カタバミは、明るくなり始める朝4時半～5時頃から開き始め、夕方は、暗くなり始める5時～6時頃から閉じ始めた。

【実験2】2個のポットを箱に入れて朝の光が当たら

ないようにした。他のポットの葉が開ききった頃には、箱の中の葉も中位に開いていた。暗いままでも自分の覚えている時間に開こうとするが、光が当たらないので開く力が弱いのではないかと考えた。

【実験3】朝、葉が開ききったところで、箱に入れて暗くしてみた。すると、2時間以上たってからやっと閉じ始めた。これは、暗くなったので閉じようとする力に対し、覚えているリズムに従って開いていようとする逆の力が働いたからだろうと考えた。

【実験4】実験2では葉が開き始めた時間はわからなかったので、箱に入れたポットを30分ごとに観察した。すると、開き始める時間は自然の状態と同じだったが、開いていく速さはゆっくりだった。

【実験5】一日中箱に入れて暗くしたまま3日間観察してみた。すると、開閉のリズムはわからなくなり、葉が中位に開いたままになった。

【実験6】実験5でリズムをなくしたカタバミを、自然の明暗の中に戻してみた。すると、朝は自然の状態より2時間位遅れて開き始め、夜は完全に閉じきらな

かった。明暗は感じていても、リズムの力が働かないので十分に開閉できないのだろうと考えた。

[実験の結果から考えたこと]

カタバミの葉の開閉には、その時の明暗に従う力と、覚えているリズムに従う力の、2つの力が働くと考えた。2つの力が同じ方向に働けば十分に開閉できるが、逆の方向に働いたり、片方の力だけしか働かないと十分に開閉できないのだろうと考えた。

[感想]

毎朝4時に起きて観察するのは大変だった。カタバミが2つの力を持っているなんてすごいと思う。

#### 石川県知事賞

#### 吹きこぼれから考える泡の科学

金沢大学教育学部附属中学校2年 東郷 泰平

里芋・素麺の吹きこぼれる原因に相違点はあるか。

[観察] 鍋を用い里芋・素麺を強火で煮てみる。

→共に吹きこぼれが起き、煮汁に粘りがみられる。

→煮汁の粘りが吹きこぼれの原因の一つと推察。

[里芋について] 上の仮説を検証する実験を行った。

①澱粉液は吹きこぼれるか? →

②長芋は吹きこぼれるか? →共に吹きこぼれない。

〈事典より〉里芋の粘り成分はガラクトンである。

長芋はよく粘るが、ガラクトンは含まれない。

⇒これらの芋の粘り方を実験により調べ、比較する。

里芋：粘りは水や熱で強まるが、掃り卸すと弱まる。

長芋：水を加えるほど薄まり、粘りが弱まる。

・上の結果を説明できるモデルを作り原因を探る。

里芋：粘り物質…強く粘り、条件によって溶け出す。

繊維…やわらかく、互いにからまりやすい。

量…繊維は粘り物質に対し、比較的多い。

関係…繊維と粘り物質は結びついているが、

これは水や熱で離れる。

長芋：粘り物質…弱い粘りを持ち、溶け出しやすい。

繊維…かたくて折れやすく、一方向に並ぶ。

量…繊維は粘り物質に対し、比較的少ない。

関係…特に結びついていないが、細かい繊維は

粘りをつなぐ架け橋となる。

【結論】里芋が吹きこぼれる原因：強い粘りを持つガラクトンが溶け出して泡が割れるのを防ぐから。

[素麺について] …里芋と吹きこぼれ方が異なる。

里芋の泡…漏斗状発達・連続的增加・大きさは不定。

素麺の泡…上面は平ら・真上に急発達・大きさ一定。

→麺からの泡発生が原因⇒沸騰石の様子に酷似。

沸騰石…表面の凹凸や空気が、泡の発生を促す。

・スパゲッティ⇒透明感がある⇒表面には凹凸や空気が少ない…吹きこぼれにくい理由。

〈事典より〉素麺原材⇒麦の成分：水に溶けやすい澱粉(アミロース)と麩質が多い。※共に粘る。

実験：煮汁および小麦粉液だけ⇒吹きこぼれる。

【結論】素麺が吹きこぼれる原因：アミロース・麩質による粘りと沸騰石効果による細かい多量の泡。

[吹きこぼれを防ぐ] …原理について

①水を加える、火を弱める⇒温度低下⇒表面張力の増大と泡発生量の低下⇒泡の抑制。

②味噌を加える⇒アルコールが溶け出す⇒表面張力の部分的低下・析出・粘りの弱まり・濃度差⇒泡が割れやすくなる⇒泡の抑制。

※②は醤油等の泡消しにも有効(泡に近づける)。

[発展]発泡入浴剤・クリームソーダ等(省略)

#### 石川県議会議員賞

#### アサガオのふしぎ(その2)

#### 「つるのちえ」

金沢市立中央小学校2年 石田香南子

#### 1. 研究の動機

1年生の夏休みのアサガオの観察で(1)つるは巻きつく支柱をどのようにして見つけるのか(2)どうしてグングン伸びるのか(3)速く動くのはなぜ…という疑問を見つけた。その疑問を解きたく、細かな観察や工夫した考察に挑戦した。

#### 2. 9つの観察で分かった事

①つるが伸びるまでの成長観察で、毛は、つるの先端は上向き、茎は下向きにはえている事を見つけた。また、つる全体が支柱にびったりとくっついておらず、つるが自らの力で支柱に巻き上がっていると考えた。

②つるは60cm離れた支柱を見つけ出し巻きつく。

③傾斜45度までの支柱には、巻き上がるが、25度になると巻きつく速さと成長が遅く、真横にした支柱には巻きつかず伸びる方向に限界があった。

④つるは、先端で巻きつけるものかを判断する事が分かった。四角柱でも巻きつくが先端部分が平面を約5cmズルズルとはって、それ以上、平面が続くと「支柱ではない」と判断。つるは跳ね返るように逆の方向に伸びる。

⑤つるは太いものより細い支柱が好きだ。直径0.5mmのテグスに巻きついたのには驚いた。シュロのような毛ばだったものや荷造り用のふわふわしたビニールひもはつるの先端が支柱として判断しずらく、なかなか巻き上がらない。

⑥つるの首振り運動は2時間で一回りするという速さで、アサガオの強い生命力を肉眼で確かめる事が出来た。

⑦針金をつるに見立てて、巻く太さや間隔を変えて針金の強さを比べたところ、細く、間隔の狭い方が曲がらず強い事が分かった。

### 3. 観察で見つけたつるの力

つるは自らの力で巻き上がる事をバルーンアート用のゴム風船で考察した。風船に、渦巻き状や縦にセロテープを張り、膨らむ部分を変化させて、その力を見つつけようとした。その結果、つるには「巻く力」と、ねじれから生じる「上がる力」の2種類があり、それを上手に組み合わせていろいろな支柱に巻きついている事が分かった。

### 4. まとめ

つるの先端は、いろいろな情報をアサガオ全体に知らせるレーダーの役目を果たしている。また、伸びる方向、速さ、角度などに正確なルールをつくり成長している事も分かった。

石川県議会議員賞

## タニシによる水の浄化を探る IV — 殻の秘密 —

金沢市立大徳中学校3年 末栄 彩夏

### 1. 研究の動機

「タニシによる水の浄化を探る」の研究をして4年目になるけれど、観察をしていて気になっていたことがあった。それは、死んでしまったタニシの殻は白色だということだ。それはどうしてなのか、何か殻には特別な働きが隠されているのではないかと大変興味を持った。

### 2. 研究の目的

殻の働きに注目しながら、タニシの浄化能力を探究する。

### 3. 研究の方法

#### ◇実験1【殻は化学物質などを吸収しているか】

#### (1) 色水の中に入れたとき、殻に変化がでるか。

- ・蒸留水の中で生まれた稚貝を食紅水に入れる
- ・殻に透明マニキュアを塗る

#### (2) 生活排水中(生ゴミ)に入れたとき、殻に変化がでるか。

- ・緑キャベツと紫キャベツを与える
- ・着色した卵の殻を与える

#### ◇実験2【タニシの生活排水の浄化能力と、殻そのものの浄化能力を比較する】

- ・リン酸水溶液を作り、タニシ、殻だけ、そのままの3つを調べる

### 4. 結果とまとめ

タニシの殻には吸収したものを蓄える能力があることが分かった。また、吸収したものはまず殻の先端部分に振り入れられることを発見した。蓄え方はらせん状になっていることを見つけた。吸収したものの色は殻の色に変化が表れてくることも分かった。

8ppmのリン酸水溶液で実験すると、3~4ppmまで浄化することが分かった。殻だけでも8ppmから5ppm

mと値が小さくなった。タニシはリン酸を吸収する能力があり、殻だけでもリン酸を減らしていた。また、PHの変化では"そのまま"の水溶液は酸性になったが、殻・タニシを入れた方は中性に保たれていた。

タニシの殻は実験1の(2)で卵の殻を吸収し、実験2でリン酸を減らしていた。このことからタニシの殻の成分をリン酸カルシウムだと仮定してみた。食酢の中に入れると、泡の発生が続いた。4時間後には殻が薄くなって透明になった。取り出してみると、先端部分の一部だけがなぜか溶けていない。どうしてなのだろうか。疑問は尽きない。今後もさらにタニシについて浄化能力を中心に探っていきたい。

石川県科学教育振興会長賞

## 水のこと空気のこと パート3 — 酸性雨が及ぼす影響 —

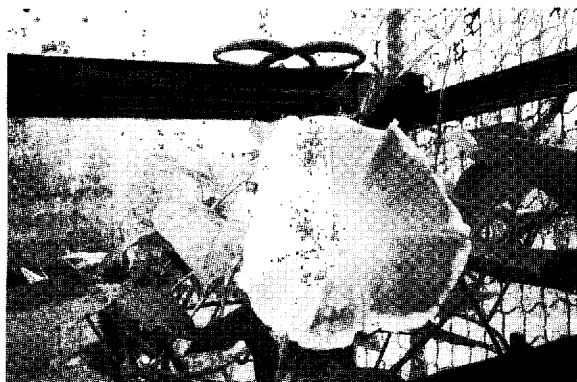
小松市立第一小学校6年 小山祥太郎

僕が初めて酸性雨を見つけたのは、4年生の夏休みだ。そのとき僕は川の水の汚れや、空気の汚れを調べていた。たまたまバックテストで雨水を調べてみると、見たこともないようなオレンジ色になった。予想外の色に驚き、5年生になったら酸性雨について調査することを決め、その年の研究を終えた。昨年僕は、酸性雨が動植物や金属にどんな影響を及ぼすかを調べた。ところが、昨年の夏休みは雨不足のため、雨自体を手に入れることができず、思ったように調べることができなかった。そこで、これまでの反省を元に今年の研究の計画を昨年の9月に立てて実行した。その計画とは次のようなものだ。

- 1 とにかく酸性雨を手に入れよう。そのため、1年を通して雨水をためることにする。そして、雨が降った日の風向き、雨の降り方、降水量、酸性度を測定することによって酸性雨と天気の関係を見つけ出す。
- 2 水道の水、人工酸性雨(PH 5程度)、雨水の3つの条件のもとで朝顔を種から育て、観察をすることで、酸性雨が与える影響を調べる。
- 3 雨水、水道水、人工酸性雨をそれぞれ朝顔の花びらにかけ、変色の様子を観察する。
- 4 雨水、水道水、うすいレモン水、蒸留水、人工酸性雨の中に、金属を入れ、1週間あまり様子を観察したり、二十日大根を種から育てて成長の様子を観察したり、金魚を入れて反応を観察したりする。

これらの観測や観察の結果、小松では酸性雨があまり降らないことと、春や夏より秋や冬に酸性雨が降りやすいことが分かった。また、酸性雨は確かに動植物

に影響を与えているが、全てが悪いことではないこと、脱色の性質は酸性雨だからあるのではなく、雨水自体にすでにあることなどが分かった。弱酸性である雨水であっても、PH 4.5の人工酸性雨より脱色作用が強かったのがとても意外だった。それよりさらに驚いたのは、観察の中で真っ白の朝顔や、白と青が半々になった朝顔や、奇形の朝顔に出会ったことだ。それが全て酸性雨のせいだとはいえないが、白い朝顔の秘密や奇形の原因を探ることが僕のこれからの課題となった。



白と青が半々の奇形



真っ白朝顔、奇形

石川県科学教育振興会長賞

### 水のふしぎ

金沢市立港中学校 2年 堀内 貴史

#### 1. 研究の動機

とても暑い日中、スポーツをした後など自分でも驚くほど水を飲む。体が水分を必要としているからといってもすごい量である。このことから、水と体の関係を調べてみようと考えた。調べが進むにつれ、水の持つ不思議な力もつきとめてみたいと思うようになった。

#### 2. 実験と考察

##### ①水と体の関係

1日2550kcal(中学生)を摂取している体の中では2550℃の高温が発せられているはずでありそれを33℃

(55kgの60%)の水分が緩和していたとしても77.2℃である。だが、ぼくの平熱は36.2℃。この不思議を水と炭水化物・たんぱく質・脂質を代表する食物とを使って熱する早さ、冷める早さの比較で知ろうと考えた。その結果はいずれも水が最後であった。このことから水は体内でも暖まりにくく冷めにくいという性質が変わらずに働いて人間にとってベストな体温を保つことができるということがわかった。

#### ②水の性質探検

##### ・温度上昇

100℃で沸騰し続けると気体になり全て空気中に出てしまう。氷水のコップ等があると水滴になって姿を見せる。その量は気温の高低で決まる。

##### ・水から氷に変わるメカニズム

表面→側面→底面→真ん中という順に凍り、色は白っぽいとところと透明なところがある。

##### ・いろいろな水溶液が固体に変わるメカニズム

凍り方は水と同じ。ソースや醤油のように添加物が多いほど氷になりにくい。水溶液の時は透明であっても凍ると氷のように白く濁る。

##### ・白く濁る原因

煮沸水・純水 水道水の透明度を調べた結果、

\* 水の中に不純物がない方が透明度は高い。

\* 不純物のない純水より煮沸水の方が透明度は高い。

このことから、白く濁る原因は水に溶けている気体であることがわかった。

##### ・いろいろな水の溶け方

溶ける早さは水になりにくかった順と比例する。塩水と砂糖水では塩水の方が早く溶ける。濃度は濃い方が溶けやすい。

##### ・氷を室温で長く保つ方法

発泡スチロールを使うと2時間は原型を保つ。昔から使われていた新聞紙に包む方法でも30分以上持つ。このように氷を包むことが有効である。

#### ③まとめ

水は・比熱が大きい→人間の命に関わる体温が大きく変化しないことに役立つ。

・気化熱が大きい→体温のコントロールに役立つ。

・固体・液体・気体を決めるのは温度。

この研究をしたことで、水に対する気持ちが変わった。水の大切さがよく分かったのは勿論のこと、水の持つ性質はユニークであり奥深い不思議さを持っているものだった。

石川県教育委員会賞

### 砂つぶを使う賢いアリ

小松市立第一小学校 4年 高橋 慶子

#### 1. 動機

自宅庭のサンルームのそばでエサに砂をかけている

アリを見つけ不思議に思い調べてみることにした。

## 2. 実験

- ①どんなアリでもエサを砂でおおうのだろうか。家の回り5ヶ所を決めクッキーを置いて調べる。
- ②砂をかけるときエサの大きさは関係あるのだろうか。クッキーを1, 1/2, 1/4にして置き比較してみる。
- ③砂をかけるときエサの硬さは関係あるのだろうか。硬いのや柔らかい菓子6種類を置いて比較する。
- ④アリは液体にも砂をかけるか。ハチミツ・牛乳・ジュース・しょうゆ・酢・ソース・酒・コーヒーで実験する。
- ⑤飲んだ液体の色はアリの体に表れるか調べてみる。食用色素(紅・緑・黄)をシロップに混ぜて置く。
- ⑥砂をかけるアリはどれくらいの高さにまで砂山を作れるだろうか。2.5, 5, 10cmのわりばしの先にキャラメルをさして土に埋め時間の経過ごと砂山の高さを測定した。
- ⑦⑥と同じ条件でエサをクッキー、わりばしの代わりにオイルを塗ったストローにして実験する。
- ⑧アリはどこから砂を運んでくるだろうかを実験してみる。半径2, 4, 6, 8cmの円を描き中心にクッキーを置いて、その回りに赤・黄・青の色砂を敷く。

## 3. 結果

- ①5ヶ所のうち2ヶ所のアリが砂をかけていた。
- ②1/4のエサから砂に埋まった。
- ③柔らかいエサから砂をかけていった。
- ④ジュースはそのまま飲んでしたが、ハチミツ、牛乳は砂をかけていてその他は寄ってこなかった。
- ⑤腹部に色がついたようだが体色が黒なのでわかりにくい。
- ⑥3cm位までは一晩で埋まる。砂山の高さは6cmが最高だった。
- ⑦エサの匂いで集まり回りの草から伝ってエサを確認後砂山を作り始めた。
- ⑧すぐ近くの砂ではなく、自分たちの巣穴から運んでエサにかけていた。かけ方は回りから囲んでいって最後にエサの上にかけるという方法だった。

## 4. おわりに

今夏は雨が多く実験中断が何度もあったが、砂をかけるアリたちの賢さに驚いた。彼らを作る砂山はエサの貯蔵や鳥などの敵から隠すためだと思う。今後もそれを調べていきたいと思った。

石川県教育委員会賞

### おじぎ草の謎Ⅱ

金沢市立野田中学校3年 浅井 七沙

私は植物なのに触ったり刺激するとすばやく葉が閉じ、茎が垂れ下がり、まるでお辞儀をしたように見えるおじぎ草を不思議に思い、1年生での研究に引き続

き調べてみました。

### (1) 夜に葉を閉じる(就寝運動)原因について。

光と温度について調べたが光のせいだと分かった。また光の量と葉を閉じてから開くまでの時間の関係調べた。

明るいほど葉を開いて光合成するため早かった。しかし、3分以内

に開くことがなかったのは閉じた意味が無くなるからだと思う。

### (2) どこから“おじぎしろ”の指令が出ているのか。

おじぎ草の茎を切り刺激する。刺激をしてもおじぎしなくなったらその

切り落とした部分から指令が出ていることになる。その結果、図のように刺激した

所に伝わって行くことが分かった。

(3) (2)の確かめ方法=茎で切ったおじぎ草①②を水に入れる。①だけ線香で焼いて刺激し、その水を何も刺激していない②に加える。結果=②のおじぎ草には触ってもいないのに葉が閉じた。指令を出す物質が刺激した部分から出てそれが水にとけ出し、茎を通して全体に伝わるという仕組みだと分かった。



図3

(4) ある雨の日におじぎ草は雨に当たることによって刺激を受けていたはずなのにいつの間にか葉が開いていた。不思議に思い6分毎に同じくらいの刺激を5cmの高さから水を落とすことによって与え続けてみた。すると50分後にはいくら刺激しても葉が閉じなくなった。よって刺激に慣れることが分かった。また、その状態でも他の刺激(燃やす)だと反応したので刺激を識別できることが分かった。

### (5) おじぎをする理由(私の考え)

上記により雨や風から葉を守るためではないことが分かった。また推測するに、おじぎ草の茎には鋭いとげがあり、葉を閉じることでそのとげがむき出しになるので、草食動物から食べられるのを防ぐのだと思う。私は植物は動かないと思っていましたが、生き残るために様々な工夫をしていることが分かりました。