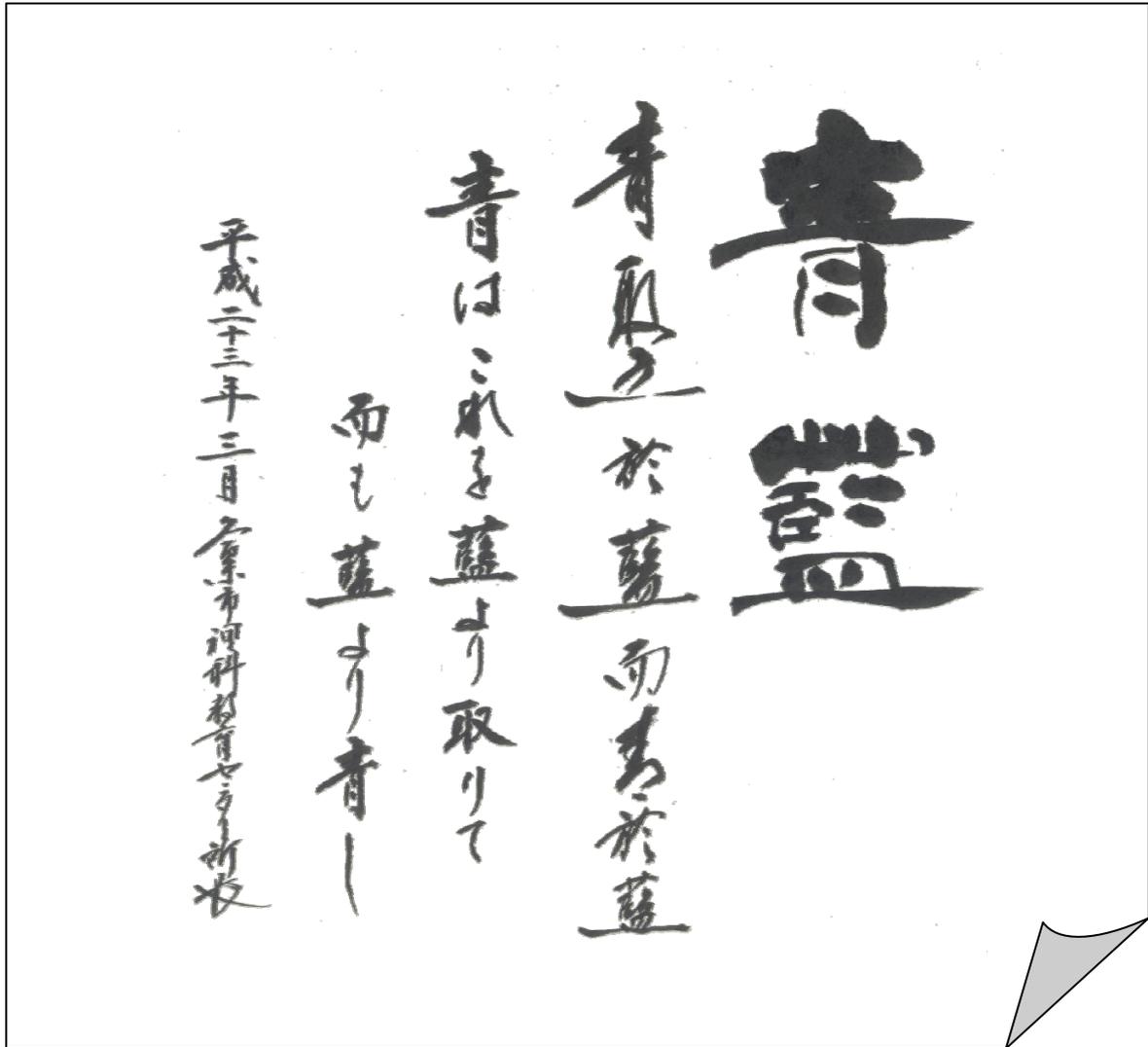


平成22年度

# 研究紀要



平成23年3月

久留米市理科教育センター

## 「ものづくり」の心を継承する

わたしたちのふるさと久留米市は、ブリヂストンの創業者：石橋正二郎氏、東芝製作所の基をつくられた：からくり儀右衛門こと田中久重氏、久留米餅を広く知らしめた：井上传氏など卓越した「ものづくり」の先人を輩出した街であります。

その久留米市にあって、「ものづくり」の心を継承する願いを込めて、久留米市理科教育センターは、設立されました。理科教育センターは、小学校を中心に、子どもたちの科学・理科学習に対する興味や関心を高め、理科教育における教員の指導力の向上及び理科教育の振興をめざし、昭和36年に篠山小学校に設立され、もうすぐ50歳の誕生日を迎えようとしています。近隣の地域には見られない、先駆的で歴史のあるセンターと誇れます。

今年度の事業を振り返ってみますと、先生方の授業づくりの支援として、「授業研究会」を2回開催しました。研究会では、先生方が子どもになっての模擬授業を行い、「科学的思考を育む問題解決的な学習指導の在り方」や「理科ノートの指導の在り方」など、具体的に授業の進め方や指導のポイントについて研修を行いました。

そして、夏季休業中、夏の恒例研修となりました「理科実験・実技講習会」を開催しました。講習会では、新学習指導要領で新たに加わった「風やゴムのはたらき」や「電気の性質とはたらき」などの単元を取り上げ、使用する教材・教具の紹介、実験器具の安全な取り扱い方など、実際に「ものづくり」を通じた研修を行い、多くの方から好評を得ることができました。

また、理科教育センターよりも歴史のある「第63回久留米市小学校理科作品展」を協力校である鳥飼小学校を会場に開催しました。会場には、夏休み中に子どもたちが一生懸命に研究した実験や観察等の成果物を展示し、これまで最高の2,401名もの児童や保護者および一般市民の参加がありました。

さらに、本年度は、コンソーシアム事業の一環として、久留米工業大学や久留米高専の協力を得て「サイエンスフェア」を同時に開催し、ものづくりや科学遊びなどの実体験活動を通して子どもたちの知的好奇心を高め、科学の心を育てることができました。

このような事業の展開の支えには、理科教育ワーキングチームの活躍があります。理科教育センターでは、全ての小学校から担当者を選出いただいておりますが、その担当者の中からワーキングチームを組織して、様々な事業や研修会の企画・運営をお願いしています。理科教育にかける熱い思いがあつての事業推進であり、深く感謝する次第です。

さて、「ものづくり」の心を育む理科教育は、様々な学習経験や体験を通して、子どもたちに自らの興味・関心、能力や適性などについての認識を深め、徐々にキャリア意識を形成していく大切な教科でもあります。子どもの頃に探求したことや顕微鏡で覗いた世界の驚きが、将来の職業に結びつくということもあるかもしれません。

今後とも、子どもたちが実感を伴った理科学習が展開できるよう、先生方への授業支援はもとより、最新の理科教育の情報提供等ができる理科教育センターをめざし、さらなる充実に努めて参りたいと思います。ご理解とご支援の程、よろしくお願ひいたします。

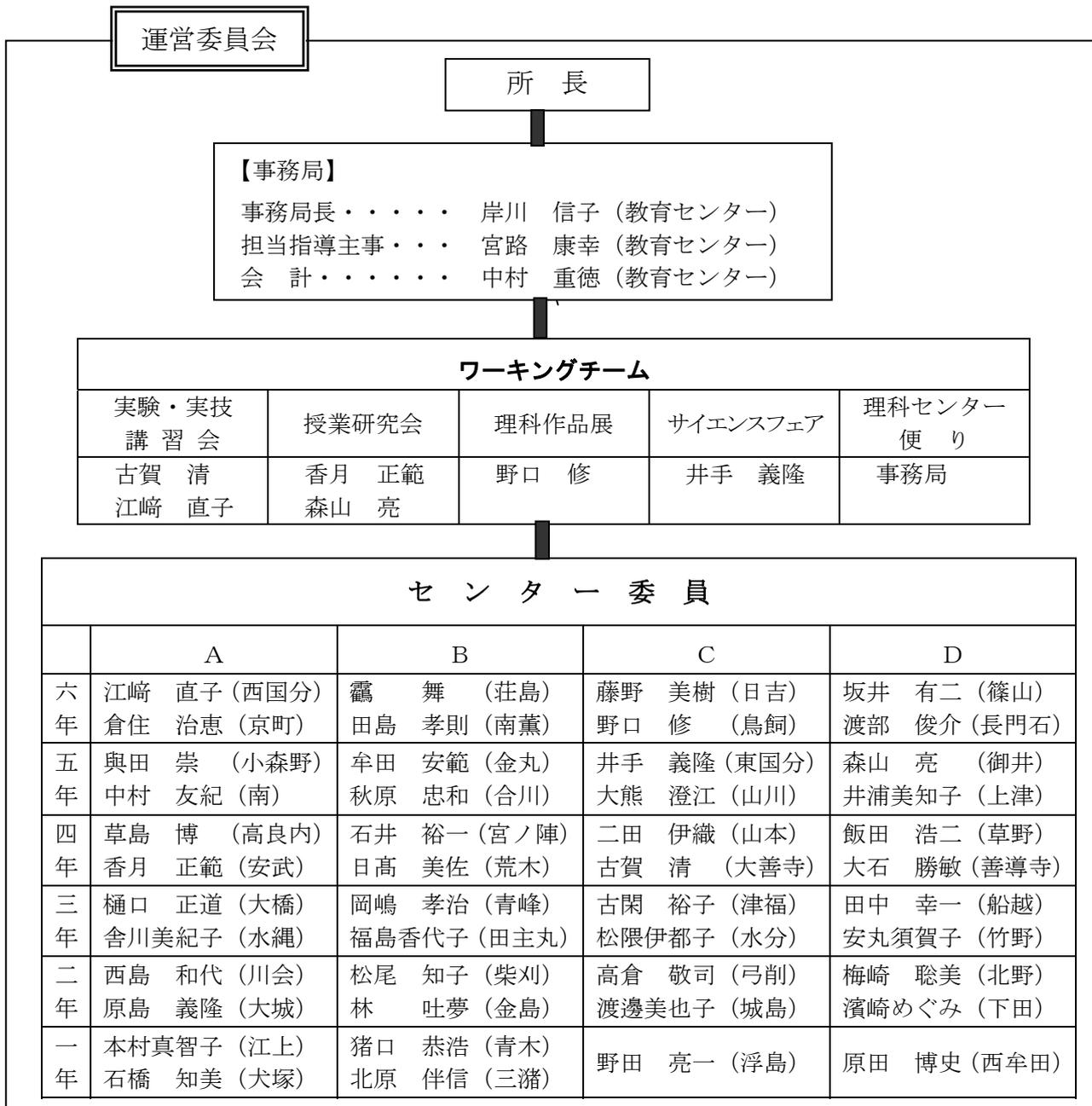
平成23年 3月

久留米市理科教育センター  
所長 原 淳二

# 目次

	頁
○ 久留米市理科教育センター所長挨拶	
○ 平成22年久留米市理科教育センター組織	1
○ 平成22年度久留米市理科教育センター実績	2
I 実験・実技講習会	3
1 第3学年「風やゴムのはたらきをしらべよう」	5
2 第4学年「空気と水をおしてみよう」	7
3 第5学年「電磁石の性質」	9
4 第6学年「電気の性質とはたらき」	11
II 授業研究会	
1 第1回授業研究会 第6学年「水溶液の性質」	17
2 第2回授業研究会 第3学年「ものの重さをしらべよう」	21
III 第63回久留米市小学校理科作品展	30
IV サイエンスフェア	51
V 理科センター便り（第1号～第4号）	53
VI 新学習指導要領の趣旨を踏まえた授業づくりのポイントについて	69
○ 理科センター貸し出し備品及び借用・返却の手続き	73
○ 借用証書の形式	75
○ 久留米市理科教育センター設置要綱	76

## 平成22年度 久留米市理科教育センター 組織図



理科教育センター設置要綱第5条4及び5に基づき、下記の通り、ワーキングチームを設置し運営する。

### 1 ワーキングチーム構成員等

- (1) ワーキングチームの構成員は、①実験・実技講習会、②授業研究会、③理科作品展、④サイエンスフェア、理科センター便り等を担当する。
- (2) ワーキングチーム員は、必要に応じ学識経験者等の指導を得ることができる。
- (3) ワーキングチーム員は所長が任命する。

### 2 所掌事項

- (1) ワーキングチームは、常に協働しながら各事業を企画・運営し、その進捗状況について事務局に報告する。
- (2) ワーキングチームは、センター委員の作業を補助する。

平成22年度 久留米市理科教育センター実績

月	日(曜)	内 容	会 場	参 加 者
4	21(水)	第1回ワーキングチーム会議 ・年間計画・組織 ・第1回センター委員会について (内容分担)	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員
5	6(木)	第2回ワーキングチーム会議 ・第1回センター委員会について (内容審議)	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員
	21(金)	第1回理科センター委員会 ・平成22年度理科センター年間計画 ・実験・観察の基礎・基本	教育センター 15:00～	センター委員
		第3回ワーキングチーム会議 ・第1回授業研究会 (模擬授業) について	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員
6	15(火)	第4回ワーキングチーム会議及び実験・実技講習会打合せ ・第1回授業研 (模擬授業) について ・実験・実技講習会について	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員 授業提案者 実験・実技提案者
	23(水)	第1回授業研究会 (模擬授業) ※ ノート形式	職業訓練センター 15:00～	センター委員 市内学校希望者
		第5回ワーキングチーム会議 ・理科作品展について	職業訓練センター 16:30～	ワーキングチーム員
7	7(水)	第2回理科センター委員会 ・第63回理科作品展について	教育センター 15:30～	センター委員
		第6回ワーキングチーム会議 ・サイエンスフェア (9月4・5日) について (内容審議)	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員
	22(木)	実験・実技講習会準備	教育センター 13:00～	ワーキングチーム員 提案者
	23(金)	実験・実技講習会	職業訓練センター 9:15～17:00	センター委員 市内学校希望者
		<b>理科センター便り第1号発行</b>		
9	3(金)	理科作品搬入・展示	鳥飼小学校	センター委員
	4(土)	第63回小学校理科作品展	鳥飼小学校	センター委員
	5(日)	サイエンスフェア		
	6(月)	理科作品撤去・搬出	鳥飼小学校	センター委員
	21(火)	第7回ワーキングチーム会議 ・サイエンスフェアについて (事前実験及び役割分担等) ・第2回授業研究会について (指導案審議)	教育センター 16:30～	ワーキングチーム員 授業提案者
	<b>理科センター便り第2号発行</b>			
10	19(火)	第2回授業研究会 (模擬授業) ※ ノート指導	教育センター 15:00～17:00	センター委員 市内学校希望者
		<b>理科センター便り第3号発行</b>		
12		<b>理科センター便り第4号発行</b>		
1	5(水)	第8回ワーキングチーム会議 ・平成22年度の反省と課題 ・研究紀要について ・研究紀要について ※ 研究紀要印刷まわし(3月)	教育センター	ワーキングチーム員
3		<b>理科センター研究紀要発送</b>		

# I 実験・実技講習会



【実験・実技講習会・講義風景】

昭和36年に理科教育センターが設置され、毎年行われてきた実験・実技講習会は本年度も以下の通り開催した。

- 1 実施日  
平成22年7月23日（金）
- 2 会場  
久留米地域職業訓練センター  
多目的実習室 他
- 3 参加者  
久留米市内の小学校教員  
72名

## 4 日程

9:15	9:30	9:45	10:45	11:00	12:00	13:10	14:10	14:25	15:25	15:40	16:40	17:00
受付	開会 行事	実験・実技 講習① (3年)	実験・実技 講習② (4年)	昼 食	実験・実技 講習③ (5年)	実験・実技 講習④ (6年)	実験・実技 講習⑤ (6年)	閉会 行事				

## 5 内容

(1) 開会行事 全体進行 : 大善寺小学校 古賀 清

- ① 開会のことば
- ② 久留米市理科教育センター所長（原 淳二）挨拶
- ③ 来賓挨拶（オガワ機工 伊藤 慎二様）
- ④ 日程説明

(2) 実験・実技講習（P3～P14）

- ① 3年生「風やゴムのはたらきをしらべよう」 指導者 小森野小学校 與田 崇 先生
  - ・ 指導内容及び新教材・教具（手回し送風機）の紹介
  - ・ 風で動く車、ゴムで動く車の製作
- ② 4年生「空気と水をおしてみよう」 指導者 西国分小学校 江崎 直子先生
  - ・ 指導内容の紹介
  - ・ ペットボトルロケットの製作と試技
- ③ 5年生「電磁石のはたらき」 指導者 金丸小学校 牟田 安範先生
  - ・ 指導内容の説明
  - ・ 手作り簡易モーターの製作
- ④ 6年生「電気の性質とはたらき」 指導者 京町小学校 倉住 治恵先生
  - ・ 指導内容の説明と実習
  - 手回し発電機を使って、電気を起こそう。
  - 豆電球と発光ダイオードで、電気の使われ方の違いを調べよう。
  - 太さの違う電熱線に電流を流して、発熱について調べよう。

⑤ 6年生「電気の性質とはたらき」

指導者 久留米工業高等専門学校

准教授 越地 尚宏先生

- ・ 講義  
コンデンサーの構造、はたらき、特性、取り扱い上の留意点等
- ・ 実習  
コンデンサーを利用して電気自動車を作ってみよう。

(3) 閉会行事

- 閉会の言葉
- ※ アンケート記入

★ 実験・実技講習会アンケート結果

1 研修は満足いくものでしたか？

- ① 大変満足・・・・・・・・ 52%
- ② 満足・・・・・・・・ 48%
- ③ あまり満足でない・・ 0%
- ④ 満足でない・・ 0%

2 設問1でそう思った理由（複数回答）

① 課題やニーズに合った内容	33%
② 研修の形態がよかった	41%
③ 提案者の話が参考	29%
④ 実践に活用できる	62%
⑤ 研修の実施時期がよかった	23%

3 印象に残ったこと、実践に生かそうと思ったこと

役にたった。	60 (人)
新しい知識をもらった。	6
学校の新しい実験器具を使う参考になった。	1
楽しかった。	21
実物投影機の使用がよかった。	1
お土産がうれしい。	1

4 研修の内容、形態に対する要望

半日研修にして欲しい。(半日参加も可) 1日研修は長い	7 (人)
学年ごとに分かれて、内容を幾つかする。	3
午前の内容と午後の内容を入れ替えてほしい。	1
段取りから指導してほしい。	1
単元全体の学習が見えるようにしてほしい。	1
グループでの実験がよかった。	4
他の単元も扱ってほしい。実験・実技が難しい単元(天気、人の体)	3
出来上がったものを持って変える袋を用意するか事前に知らせてほしい。	1
お土産がよい。	1
高専の先生の講座は毎年お願いしたい。	2
8月にしてほしい。	1

## 第3学年 単元「風やゴムのはたらきをしらべよう」

提案者 久留米市立小森野小学校 與田 崇

### 1 単元の目標

- (1) 風やゴムで動く様子に、興味・関心をもち、進んで調べようとする。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 強い風と弱い風を働かせたときの現象を比べたり、ゴムの伸ばし方を変えて働かせたときの現象を比べたりして、その違いを考えることができる。  
【科学的な思考】
- (3) 風やゴムの働きで動くものを作ったり、風の働きやゴムの働きについて調べたことを表などに表したりすることができるようにする。  
【観察・実験の技能・表現】
- (4) 風には物を動かす働きがあることや、伸ばされたゴムには物を動かす働きがあることを理解している。  
【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画（6時間）

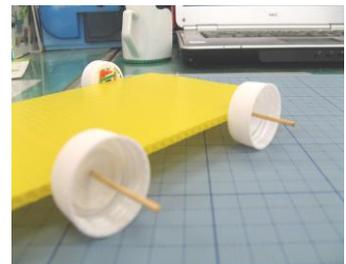
- (1) 風のはたらきでものを動かそう・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2時間
- ・ 風で動く車を作って走らせる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・①
  - ・ 風の力を強くすると、車が動く距離はどうなるか調べる・・・・・・・・①
- (2) ゴムのはたらきでものを動かそう・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2時間
- ・ ゴムで動く車を作って走らせる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・①
  - ・ ゴムの伸ばし方によって、車が動く距離はどうなるか調べる・・・・・・・・①
- (3) 風やゴムの働きを活かしたゲームやものづくりを行う・・・・・・・・・・・・・・・・2時間

### 3 材料（1台分）

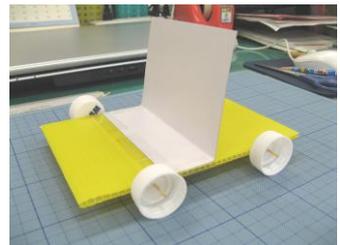
竹ひご 白表紙 ペットボトルキャップ4個 ゼムクリップ 輪ゴム  
段ボール紙（できればプラスチック） ビニルテープ セロハンテープ

### 4 実験・実技

- (1) 風で動く車を作る。
- ① 段ボール紙を18×12cmの大きさにカッターで切る。
- ② 竹ひごを12cmに切る。④で穴に通しやすいうように、先端を少しとがらせる。
- ③ きりでペットボトルキャップに穴をあける。（竹ひごがきゅうくつに入る程度）
- ※ 穴を大きく開けすぎた場合は、ホットボンドで穴を埋める。（図1）
- ④ 竹ひごを段ボール紙に2箇所通し、ペットボトルキャップをとりつける。（図1）
- ⑤ ペットボトルからはみ出た竹ひごは、はさみで切る。
- ⑥ 白表紙を12×12cmの大きさに切り、「図2」のように段ボール紙にはりつけ、テープでとめる。
- 完成したら、送風機をあてて、風の強さを変えたりしながら、実験を行う。（図2）



【図1】

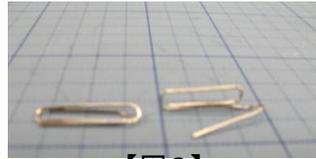


【図2】

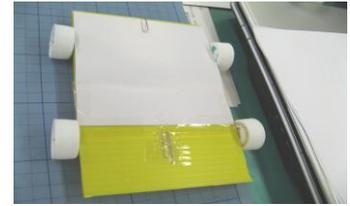
(2) ゴムで動く車の作り方

- ① 風で動く車の白表紙を立てているところをねかせて、クリップでとめる。
- ② クリップでとめた反対側の段ボール紙の中央に穴をあける。
- ③ クリップを図3のように折り曲げ、穴に通し、セロハンテープでとめる。(図4)
- ④ 1mものさしに輪ゴムをビニルテープでとりつけ、発射台つくる。

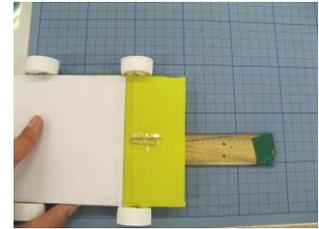
発射台のゴムを③のクリップに引っ掛けて、10cm、15cmのときなど、ゴムの伸ばす長さを変えながら実験を行う。(図5)



【図3】



【図4】



【図5】



【風で動く車を作っている参加者】

風で動く車づくり

用意された材料を確認し、作り方や材料のよさなどについて楽しく話しながら車を組み立てる参加者。

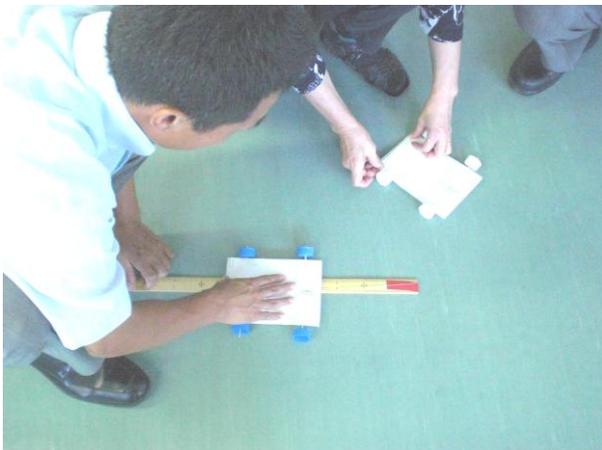
過去の実践等を出し合いながら、材料や指導の仕方についても教え合いが行われていた。

作った車で実験

手回し扇風機を使って、風の強さの違いによる走行距離を調べる実験をしている参加者。手回しで、強い風、弱い風の体感も。



【手回し送風機をつかって、車を動かす参加者】



【伸ばすゴムの長さを物差しで確認している参加者】

ゴムで動く車に変身

引っ張られたゴムが元に戻る力を利用して車を走らせる参加者。科学的に、何センチと物差しで測って、○センチの時は、△センチの時は・・・とゴムを伸ばす長さを変えて実験しながら、授業を構想する参加者。

## 第4学年 単元「空気と水をおしてみよう」

提案者 久留米市立西国分小学校 江崎 直子

### 1 単元の目標

- (1) 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの現象に興味・関心をもち、進んで空気や水の体積(かさ)や押し返す力の変化を調べようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの変化を比較して、それらの現象から要因とを関係付け、閉じ込めた空気は圧すと体積は小さくなるが押し返す力は大きくなることや閉じ込めた空気は押し縮められるが水は押し縮められないという見方・考え方ができるようにする。 【科学的な思考】
- (3) 閉じこめた空気でっぼうや水でっぼうに力を加え、手ごたえや体積について調べ、容器の中の空気や水のイメージについて絵図や表などを使って記録し、説明することができるようにする。 【観察・実験の技能・表現】
- (4) 閉じ込めた空気は圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることと、閉じ込めた空気は押し縮められるが水は押し縮められないことが分かるようにする。 【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画(6時間)

- (1) 空気を袋や容器に集め、手ごたえを確かめたり、空気でっぼうを使って「的当てゲーム」をしたりして、気づきや疑問から単元の計画を立てる。 . . . . . 1
- (2) かたい筒に閉じ込めた空気や水に力を加えたとき、手ごたえとかさはどうなるか調べる。 . . . . . 1
- (3) 閉じ込めた水は押し縮められるか調べる。 . . . . . 1
- (4) 空気や水を使ったおもちゃ「ペットボトルロケット」を作ろう。 . . . . . 2
- (5) 「ペットボトルロケット」がとぶ仕組みや、閉じ込めた空気や水のきまりが生活の中で生かされていることについて考える。 . . . . . 1

### 3 実験・実技

資料：(大日本図書 教科書に沿って)

#### (1) 空気でっぼうの栓をいろいろ変えて飛ばしてみる。

① どれを前玉にしたら、1番遠くに飛ぶでしょう？

○ 予想

スポンジ(教材用) ・きゅうり じゃがいも ・なす

使用した野菜は、学級園に埋め込んで肥料にする。

○ 根拠

( )



(2) 空気と水の性質を利用したものづくり活動を行う。  
 (ペットボトルロケットの製作と飛ばす活動を試みる。)

ペットボトルの口の大きさに合うゴム栓は、『6号ゴム栓』：径（下径）×高さ：φ23（φ20）×26mmです。

発射台は、100円ショップで販売してある「**本立て（プラスチック製）**」で代用できます。

手軽に用意できて、ゴム栓や空気入れが引っかかりません。



ペットボトルロケットとはっしゃ台の作り方

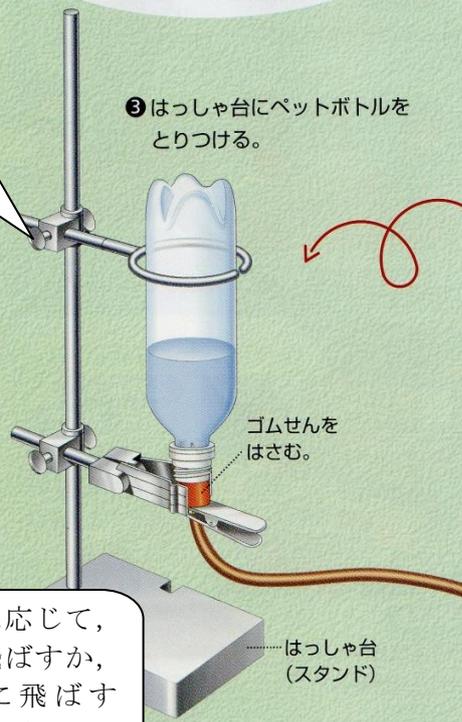
① ゴムせんにきりなどであなを明け、空気入れのはりをさしこむ。



② 水を入れたペットボトルにせんをはめる。



③ はっしゃ台にペットボトルをとりつける。



ペットボトルの全体容量の**4分の1程度**の水を入れると1番遠くに・高く飛ぶ。

④ 空気入れてペットボトルに空気を入れていく。

【大日本図書第4学年理科教科書】

「公園に出て、ペットボトルロケットを飛ばしている参加者」



ペットボトルの中に入れられた水はボトルの中から動くまいとしているわけですが、ボトルに入れられた空気によって押し出されます。この場合勿論水も後ろに飛びますが、同じ力でペットボトルも水と反対の方向に押されることになるわけです。（※ 水が飛ぶことに注意すること）

## 第5学年 単元「電磁石の性質」

提案者 久留米市立金丸小学校 牟田 安範

### 1 単元の目標

- (1) 電磁石の強さや電流の大きさ、極に興味・関心をもち、電磁石の働を進んで調べようとする。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 電磁石の強さと電流の大きさやコイルの巻数や電磁石のS・N極と電流の+・-極を関係づけて考えることができる。  
【科学的な思考】
- (3) 電磁石を作り、電磁石の強さ、電流の大きさ、S・N極の向きの変化について調べ、その結果を正しくわかりやすく表現することができる。  
【観察・実験の技能・表現】
- (4) 鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になること、電流の大きさ、コイルの巻き数を変えると電磁石の強さが変わることなどを理解することができる。  
【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画（9時間）

- (1) 電磁石を作り、電磁石の働きを調べる。・・・3
  - ① コイルに鉄芯を入れて電流を流し、電磁石をつくる。・・・①
  - ② 電磁石の強さを変えることができるか話し合う。・・・①
  - ③ 電磁石の極の向きを変えることができるか話し合う。・・・①
- 2 電池の数やコイルの巻き数を変えて電磁石の強さや電流の大きさの変化を調べる。・・・2
  - ① 電池の数を変えて、電磁石の強さの変化を調べる。・・・①
  - ② コイルの巻き数を変えて、電磁石の強さの変化を調べる。・・・①
  - ③ 電池の数やコイルの巻き数を変えて、電流の大きさの変化を調べる。・・・①
- 3 電流の向きを変えると電磁石のS・N極の向きを変えることができるか調べる。・・・2
  - ① 電磁石に方位磁針を近づけてS・N極を調べる。・・・①
  - ② 電流の向きを変えると電磁石の向きが変わるか調べる。・・・①
  - ③ 電磁石の性質を利用したものを調べる。(おもちゃ作りをする。)・・・①

### 3 実験・実技

- (1) モーターの仕組み説明（2極モーター）  
電流の向きを変えると、電磁石の極が変わり、引力・斥力の働きが連続して入れ替わり、回り続ける。

- (2) 簡単な手作りモーターの製作

○ 材料

単三電池    フェライト磁石（1個）  
エナメル線（約1m）    セロテープ  
ゼムクリップ（2個）    紙やすり

○ 手順

- ① エナメル線を巻いて、コイルを作る。（電池を芯にして巻く）
- ② 導線の両端を紙やすりで削る。（約2～3cm）
- ③ クリップを伸ばし、単三電池の



【簡易モーター】

両端にセロテープでとめる。

④ フェライト磁石を単三電池の真ん中ほどにテロテープでとめる。

⑤ コイルの両端をクリップに通す。

※ 回りにくい場合は、磁石を手で持ち、反対側から磁石を微調整しながら近づけ、回るところを見つける。



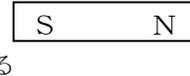
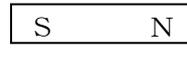
【学校に眠っていた大きなモーターを使って説明】



【簡易モーターを作っている参加者】

### モーターってなんだろう？

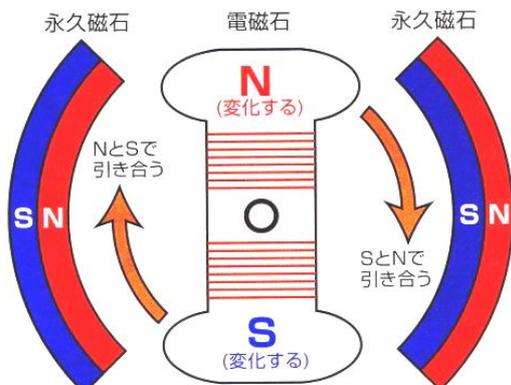
- ★ モーターとは、電気の力を回転する力に変える物の名前です。
- ★ 「電気の力」を、物を回転させるという「機械の力」に変えることで、洗濯機など実際の機械を動かす原動力となるのです。
- ★ モーターの仕組みは  
モーターは、磁石と電磁石という2種類の磁石でできています。磁石の引き付け合う力と反発する力を使って、モーターは回転しています。



モーターは、電磁石という磁石を使って動きます。

電気を通すものにコイルを巻きつけ、そのコイルに電流を流すと、コイルが巻きついている電気を通すものは、電流が流れている時だけ磁石になります。

- ★ モーターはどうして回転するの？



半回転毎に電磁石のS極とN極を入れ替えることで、連続して回転します。

コイルを巻いた鉄の芯（電気を通すもの）を真ん中に置き、その両端に磁石を置きます。その鉄の芯に電流を流すと鉄の芯は電磁石になります。そして、両端の磁石との反発する力と引き付け合う力によって、鉄の芯は回り始めます。これを「モーター」といいます。

◎引用：インターネット「東芝科学館」より

モーターの仕組みとモーターが回転する理由を、上記のように理科の言葉を使って説明できるようにしたいものです。

## 第6学年 単元「電気の性質とはたらき」

提案者 久留米市立京町小学校 倉住 治恵

### 1 単元の目標

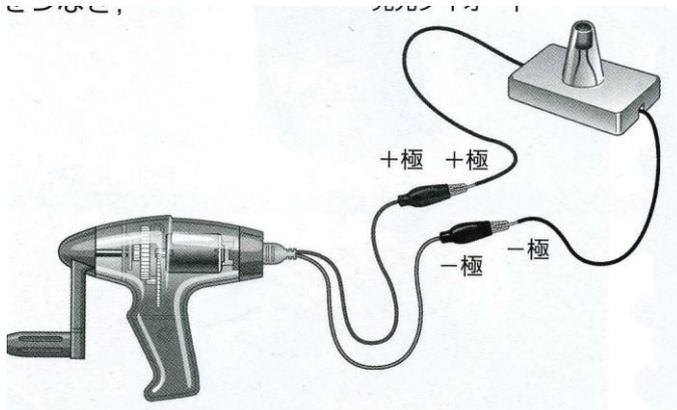
- (1) 電気は、つくり出したりためたりできることや電熱線の発熱が太さによって変わることに興味・関心をもち、進んで調べようとする。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 実験の結果から、電気は光や音を出すはたらきがあることや電気には熱を出すはたらきがあり、電熱線の発熱はその太さに関係することを推論することができる。 【科学的な思考】
- (3) 手回し発電機やコンデンサーを正しく使い、電熱線の発熱のようすを調べ、結果を正しくわかりやすく表現することができる。 【観察・実験の技能・表現】
- (4) 電気は、つくり出したりためたりできることや光や音を出すはたらきがあること、電気には熱を出すはたらきがあり、伝熱線の発熱はその太さに関係していることを理解している。 【自然事象についての知識・理解】

### 2 単元指導計画（6時間）

- (1) 電気と光や音・・ 3
- ① 手回し発電機を使って電気を起こし、豆電球や発光ダイオードを光らせたり、電子オルゴールを鳴らしたりする。・・ ①
- ② 手回し発電機をコンデンサーにつないで電気をため、豆電球と発光ダイオードにつないで、電気の使われ方の違いを調べる。・・ ①
- ③ 電気自動車を作る。・・ ①
- (2) 電気と熱・・ 1
- ①太さの違う2種類の電熱線に電流を流し、発熱の違いを調べる。・・・・・・・・・・・・ ①
- (3) 電気の利用・・ 2
- ①身の回りで電気がどのように使われているのか調べる。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ②

### 3 実験・実技

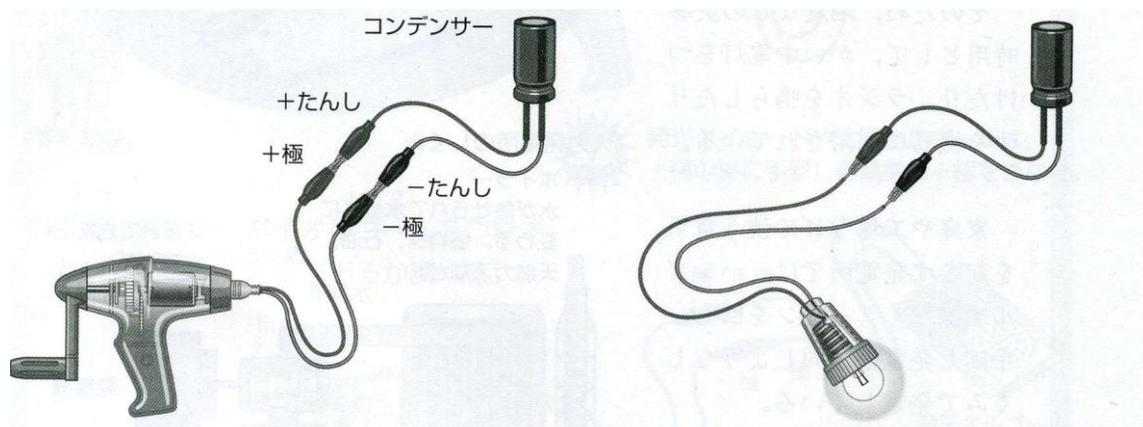
- (1) 手回し発電機を使って、電気を起こそう。
- ① 手回し発電機に豆電球をつなぎ、ハンドルを回して光らせる。
- ② 手回し発電機に発光ダイオードをつなぎ、ハンドルを回して光らせる。
- ③ 手回し発電機に電子オルゴールをつなぎ、ハンドルを回して音が出るか調べる。
- ※ 発光ダイオードや電子オルゴールは+極の線に手回し発電機の+極をつなぐ。



【発光ダイオードのつなぎ方】

(2) 豆電球と発光ダイオードで、電気の使われ方の違いを調べよう。

- ① 手回し発電機にコンデンサーをつなぎ、ハンドルを30秒くらい回して電気をためる。  
※コンデンサーによっては、1分間回さないと電気がたまらないものもある。

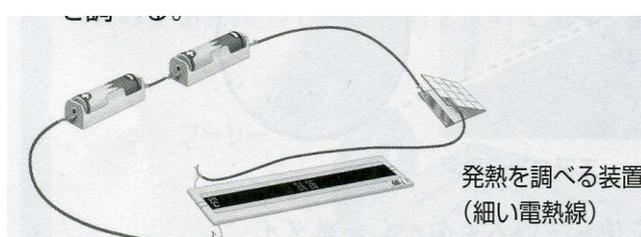
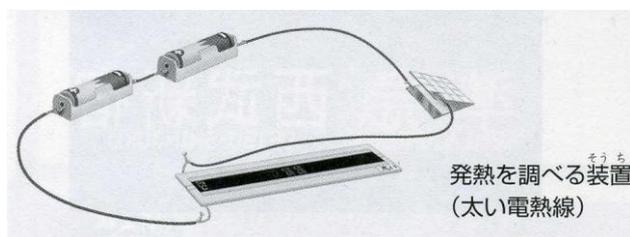


【コンデンサーのつなぎ方】

- ② 電気をためたコンデンサーに豆電球をつなぎ、明かりのついている時間をはかる。  
③ 明かりが消えたら、手回し発電機をコンデンサーにつなぎ、さきほどと同じように（時間、回し方）回して電気をためる。  
④ 電気をためたコンデンサーに発光ダイオードをつなぎ、明かりのついている時間をはかる。（3分以上ついていることを調べたら、はかるのをやめる。）

(3) 太さの違う電熱線に電流を流して、発熱について調べよう。

- ① 太い電熱線（0.4 mm）に電源装置をつなぎ、温度の変化を調べる。  
② 細い電熱線（0.2 mm）に電源装置をつなぎ、温度の変化を調べる。



※教科書では、乾電池を使ってあります。今回は電源装置を使います。

<使う物1>

- ・液晶温度計（サーモテープ）  
30秒間電流を流し、温度の上がり方を調べる。

<使う物2>

- ・ろうそく  
電源装置と2つの電熱線を並列につなぎ、ろうそくが溶ける時間を比べる。

※2つの実験について詳しくは、3月に理科センターから配布されたDVDをご覧ください。

## 講話と実技

### 電気の性質とはたらき（第6学年）に関するものづくり

講師 久留米工業高等専門学校 物理 准教授 越地 尚宏

- 今まで学習した 上記内容に関連する事柄  
乾電池を利用した豆電球の点灯（3年）  
乾電池を利用したモーターの作動および発光ダイオードの点灯（4年）  
乾電池を利用した電磁石（5年）
- 6年生では電気をつくるものとしての手回し発電機  
電気をためるものとしてのコンデンサー  
→従来の理科教育では取り上げていなかったもの  
（背景）： 日常生活において電気はつくるものであり、ためることができるものであるという  
ことを認識する場面の増加  
（例：太陽講発電、携帯電話、携帯ゲーム機の充電、ハイブリット車）

これらを正しく授業で教授するためには、電気に関する深い理解が必要！

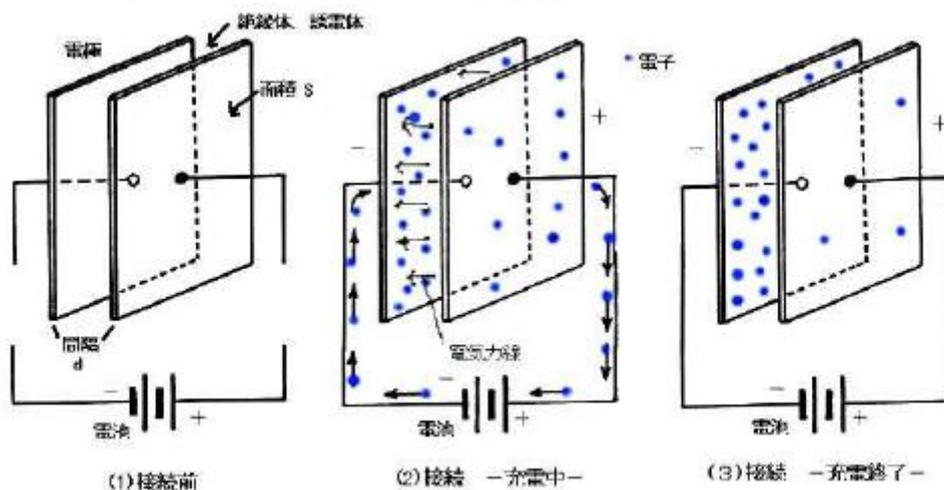
（例：そもそも電圧って何？ 電流、電荷の概念の理解）

今回はコンデンサーについて考え、実際に動くおもちゃを製作

### コンデンサーとは何？

コンデンサーは、2枚の金属板を向かい合わせにして、その間に絶縁物または誘電体をはさんだ構造です。【第1図（1）】 このような構造にすると電気をたくわえることができます。そのため、コンデンサーは「蓄電器」と訳されています。

### コンデンサーの充電



- (1) コンデンサーに電池をつなぐと向かい合った2枚の金属板の間に電気力線が生じて電子(自由電子\*)が移動しはじめます。
- ( \*自由電子：原子核から離れて自由に動き回れる電子) 電子は負の電荷をもっているので、電池の +極に引かれて電源の方向に流れていきます。そして、電池の -極から電子が流れ出してコンデンサーのもう一方の金属板に流れ込んでいきます。
- (2) このようにして、コンデンサーの +極につながれた電極は負の電荷を持った電子が不足するので正 (+) に帯電し、反対に -極の方は負の電荷の電子が多くなるので負 (-) に帯電することになります。このときの電子の流れは、2枚の金属板の間の電位差が電池の電圧と等しくなるまで流れたのち、
- (3) 停止します。

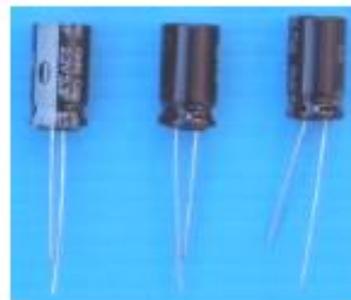
## 実際に使われる様々なコンデンサー (別紙)

### 電気二重層コンデンサー

注意！！

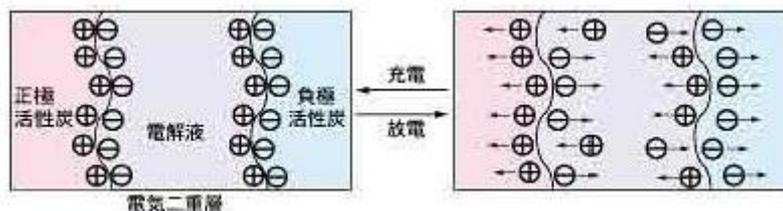
#### 電気二重層コンデンサーの原理

電気二重層コンデンサーは、従来のコンデンサーで用いられている固有物質の誘電体は無く、また、電池の様に充放電に化学反応を利用したものでもない。



電気二重層コンデンサーは活性炭と電解液の界面に発生する電気二重層を動作原理として利用したコンデンサーです。

活性炭が電極として使用され、その原理を図に示します。固体として活性炭、液体として電解液を用いて、それらを接触させるとその界面はプラス、マイナスの電極が極めて短い距離を隔てて相対的に分布します。この様な現象を電氣的二重層といっています。外部より電界を印加すると電解液中で活性炭の表面の近傍に形成するこの電氣的二重層を原理に利用しているものです。



### ◆ 指導要領におけるコンデンサー (既製品) の利用目的

- ① 電気を蓄えるもの (蓄電器)
- ② 発光ダイオードと豆電球の点灯時間の比較
- ③ 電気自動車の蓄電器としての利用 (ものづくり)

では、コンデンサーの特性とは？

### コンデンサーの特徴

- ① 地域環境にやさしい・・・貴金属や酸など有害物質を含まない。
- ② 安全性が高い・・・危険な爆発、燃焼、自己発火がない。
- ③ 急速な充放電が可能・・・数秒の充放電が可能。
- ④ 寿命が長い・・・数万回以上の繰り返し充放電に耐える。
- ⑤ 充放電の効率がよい・・・90%以上の効率がある。

- ⑥ 低温でも動作する・・・・・・・・・・氷点下でも動作する。
- ⑦ 残量測定が正確にできる・・・・・・・・電圧測定だけで簡単に残量測定ができる。

- 備考
- ① 充電電池はCdや鉛等の貴金属
  - ② NiCd電池等は約500回程度
  - ⑥ 充電電池も-20~60℃可
  - ⑦ 充電電池はメモリー効果や自己放電・充電等の問題

## コンデンサーの取り扱い

- ① 完全放電：  
実験を行う前にコンデンサーはきちんと放電した状態で始めること。  
+と-の端子を短絡させる。
- ② 方向がある。(教育現場では方向のあるものを扱うであろう)  
コンデンサーには±の向きがあるので注意。マークがある方を 一側へつなく。



## コンデンサーの呼び名「キャパシタ」とは

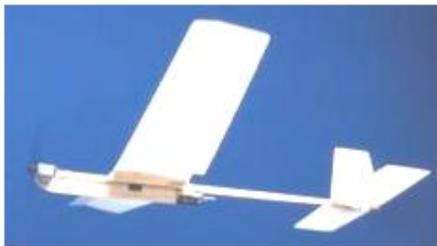
- 1 英語圏でコンデンサー (condenser) と言った場合、もっぱら冷凍機などの凝縮器 (熱媒体凝縮用の熱交換器) のことを指す。決して通用しないことはないが、一般的には capacitor (キャパシタ) と言い、日本でもこの呼び方が普及しつつある。(別名として取り扱う。)
- 2 電気二重層のように一般的コンデンサーと原理が異なり、さらに大容量の電力を蓄えるものであり、あえて、「コンデンサー」と区別して「キャパシタ」と言う。

## 電池とコンデンサーにおける時間と電圧の関係図



## 素材としてみた場合のコンデンサーの特色

電池に比べて軽い → コンデンサープレーン コンデンサー自動車



今回の工作では、午前中の第3学年の製作物（ゴム動力のペットボトルキャップを使った自動車）にモーターとコンデンサーを付け加えてコンデンサー自動車をつくります。

**作ってみよう** 電気自動車を作ってみよう

コンデンサーを利用して電気自動車を作ろう。手回し発電機でためる電気の量を調節して、目的地を決めて走らせてみよう。

① 手回し発電機で、コンデンサーに電気をためる。

② コンデンサーをモーターにつなぎ、車を走らせる。

## II 授業研究会

教師を対象に理科授業力の向上を目指して授業研究会を2回行った。本年度は模擬授業を通して問題解決的授業展開の仕方と基本的な理科ノートの指導の在り方について提案をした。

	第1回授業研究会	第2回授業研究会
日時	平成22年6月23日(水) 15:00～17:00	平成22年10月19日(火) 15:00～17:00
会場	職業訓練センター小会議室	地場産業振興センター研修室
模擬授業指導者	久留米市立御井小学校 教諭 森山 亮	久留米市立田主丸小学校 教諭 納富 久美子
単元名	第6学年「水溶液の性質」	第3学年「ものの重さをしらべよう」

### 1 第1回授業研究会(第6学年「水溶液の性質」)

#### (1) 単元の目標

- いろいろな水溶液の性質に興味・関心をもち、仲間分けをしたり金属との変化などを進んで調べようとする態度を育てる。

【自然事象への関心・意欲・態度】

- 水溶液の性質や変化を要因と関係付け、水溶液の性質やはたらきを推論することができるようにする。

【科学的な思考】

- リトマス紙を正しく使って水溶液を区別したり、水溶液と金属との変化、炭酸水が二酸化炭素の水溶液であることを観察・実験したりして、結果をまとめることができるようにする。【観察・実験の技能・表現】

- 水溶液はリトマス紙などの試薬の変化によって中性・酸性・アルカリ性に分けられることや、金属を溶かす性質のもの、気体が溶けているものがあることを理解することができるようにする。

【自然事象についての知識・理解】

#### (2) 単元指導計画

段階	配時	学 習 活 動	教 師 の 手 立 て
つ か む ・ 見 通 す	2	1 リトマス紙を使って塩酸、水酸化ナトリウム、水を調べ、酸性、アルカリ性、中性を区別する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">リトマス紙を使って水溶液を区別しよう。</div>	○ リトマス紙の使い方を確認し、水溶液の区別の仕方をとらえさせることにより、身近な水溶液に関心をもたせる。
	2	2 身の回りにはいろいろな水溶液を、リトマス紙を使って調べ、酸性、中性、アルカリ性に仲間分けする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">いろいろな水溶液を調べ、酸性、中性、アルカリ性に仲間分けしよう。</div>	○ いろいろな水溶液が酸性、中性、アルカリ性を表にまとめさせることにより、身近な水溶液が何性なのか結果をとらえやすくする。
	1	3 ムラサキキャベツ液を作って、色の変化から水溶液の性質を調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ムラサキキャベツ液を作って、水溶液を調べよう。</div>	○ リトマス紙の色素について説明することで、身近なムラサキキャベツ液で水溶液を区別したいと関心をもたせる。
	2	4 アルミニウム箔に塩酸をつけ、アルミニウム箔が溶ける様子を調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">アルミニウムに塩酸をつけたらどのような変化があるか調べよう。</div>	○ 酸性雨に着目させることにより、水溶液である塩酸が金属をとかすことを予想させる。



【模擬授業の様子】

し ら べ る	1	5 塩酸の中にアルミニウムと鉄の金属片を入れ、溶けるかどうかを詳しく調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金属が塩酸にとけるかどうか詳しく調べよう。</div>	○ 鉄とアルミニウムを比べさせることにより金属によっても溶け方が異なることをとらえさせる。
	1	6 水酸化ナトリウムの中にアルミニウムと鉄の金属片を入れ、溶けるかどうかを詳しく調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金属が水酸化ナトリウムに溶けるかどうか詳しく調べよう。</div>	○ 塩酸と水酸化ナトリウムを比較させることにより、水溶液によっても金属の溶け方が異なることをとらえさせる。
ま と め る ・ 生 か す	1 本時	7 炭酸水に何が溶けているかを調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">気体である二酸化炭素は水に溶けているのか調べよう。</div>	○ 水と二酸化炭素が入ったペットボトルを振るとペットボトルがへこみ、気体の部分がなくなることから関心をもたせ、既習内容をもとに課題追求させる。
	1	8 単元のまとめをし、水溶液の性質や働きについて新聞にまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水溶液の性質についてまとめをしよう。</div>	○ 既習内容を新聞にまとめることで理解を深めさせる。
	2	9 身の回りの水溶液などを調べ、身近な水溶液の性質の考え方・見方をふかめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">身の回りの水溶液などを調べよう。</div>	○ 学習したことをいかし、身のまわりにある水溶液について調べたり、他の調べ方などで追究したりさせる。

### (3) 本時について

#### ① 主眼

- 二酸化炭素が水に溶けるということをとらえ、塩酸、炭酸水など水溶液には気体が溶けているものがあることを理解することができるようにする。
- 二酸化炭素が水に溶けることを、見通しをもって石灰水やリトマス紙、蒸発実験などで検証実験し、課題を追究することができるようにする。

#### ② 準備

炭酸水を作る実験器具 (ペットボトル、丸型水槽、二酸化炭素ポンプ)

溶けていることを証明する実験道具 (リトマス紙、石灰水、アルコールランプ、蒸発皿、スタンド、BTB液など)

#### ③ 本時過程

	学 習 活 動	具体的な手立て
つ か む	<p>1. 二酸化炭素と水を入れたペットボトルを振ると容器はへこみ、水だけに見えることをイメージ化し、本時学習のめあてと追究の見通しをもつ。</p> <p>○ ペットボトルがつぶれることをイメージ化し、本時学習のめあてをつかむ。</p>	<p>○ 本時学習のめあてをつかませるために、二酸化炭素を▲、水を●の粒で表したイメージ図を書かせ、考えの違いを明確にする。</p>

見  
通  
す

○自分の追究の見通しを立てる。

予想

・おそらく二酸化炭素は溶けているだろう。  
なぜなら、二酸化炭素が逃げ場所が水しかないと思うから。

・おそらく二酸化炭素は縮んだだろう。  
空気は縮んだから二酸化炭素も縮むはずだ。

方法

・リトマス紙で変化するかどうかが調べる  
・水溶液を蒸発させて何か残らないか調べる。  
・水溶液に石灰水を入れて調べる。  
・ムラサキキャベツ液やBTB液で調べる。

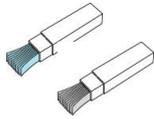
結果の見通し

・二酸化炭素が溶けた水溶液ならリトマス紙は変化するだろう  
・二酸化炭素が溶けているなら、蒸発させても何も残らないはずだ。  
・二酸化炭素が溶けているなら、石灰水を入れると白くにごるはずだ。  
・二酸化炭素が溶けた水溶液なら、ムラサキキャベツ液やBTB液で変化するだろう

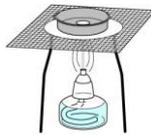
・溶けていないからリトマス紙は変化しないはずだ。  
・蒸発させても残らないはずだ。  
石灰水を水に入れても変化しないはずだ。  
・ムラサキキャベツ液もBTB液も変化しないはずだ。

し  
ら  
べ  
る

2 立てた見通しをもとに、二酸化炭素が水に溶けているか調べる。



リトマス紙実験



蒸発実験



石灰水実験



ムラサキキャベツ液  
BTB液実験

ま  
と  
め  
る

3 実験結果を出し合い、考えを交流し、まとめる。

・水溶液をリトマス紙につけたら酸性をしめた。  
・水溶液を蒸発させたら何も残らなかった。  
・石灰水を水溶液に入れたら白くにごった。  
・ムラサキキャベツ液やBTB液が変化した。

気体である二酸化炭素は水に溶ける。

・炭酸水

・塩酸は、塩化水素という気体が溶けていた。

きまり：水溶液には気体が溶けているものもある。

生  
か  
す



【模擬授業の様子】

4 身の回りから気体が溶けている水溶液を探す。

- ・ソーダ(炭酸水)
- ・オキシドール
- ・アンモニアなど

○ 子どもが仮説(予想、根拠、方法、結果の見通し)をもつことができるように、これまでの生活経験や既習内容とつなぐように助言する

○ リトマス紙では判別しにくい場合のためにBTB液やムラサキキャベツ液などの試薬を提示する。

○ 課題に対して多様な方法で追究できるように、予想した実験だけでなく、他の検証実験に取り組みさせる。

○ 本時学習をまとめるために、ノートに結果を整理・考察させ、それぞれの考えを交流させる。

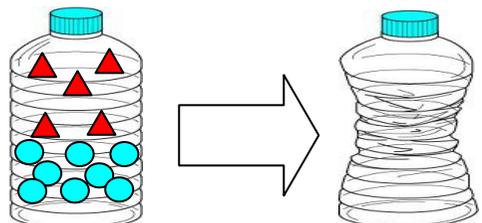
○ きまりを見つけるために、前時学習と本時学習の共通点を考えさせる。

○ 学習したことを生かすために、気体が溶けている水溶液を身近な生活の中から見つけさせる。

【問題解決の過程をたどらせるノートの形式と本時学習の記入例】

月 日

水溶液の性質



▲ 二酸化炭素  
● 水

めあて

気体である二酸化炭素は水に溶けたか調べよう。

【見通し】

○予想

- ・おそらく二酸化炭素は水に溶けているだろう。二酸化炭素が逃げ込む場所が水の中しかないから。
- ・おそらく二酸化炭素は縮んだだろう。空気が縮んだから二酸化炭素も縮むはずだ。

既習内容や生活経験から、根拠を含めて書く。

○方法

- ・リトマス紙で変化するかどうか調べる。
- ・水溶液を蒸発させ、何か残らないか調べる。
- ・水溶液に石灰水を入れて調べる。
- ・ムラサキキャベツ液や BTB 液で調べる。

見通しは、予想・方法・結果の見通しを書く。

絵や言葉で書く。

○結果の見通し

二酸化炭素がとけているならリトマス紙は変化するはずだ。  
二酸化炭素なら、水分を蒸発させても何も残らないはずだ。  
二酸化炭素が溶けているなら、石灰水が白くにごるはずだ。  
二酸化炭素が溶けているなら、ムラサキキャベツ液の色が変化するはずだ。

【結果】

- ・赤色リトマス紙はそのまま、青色リトマス紙が赤に変わった。
- ・水溶液の水分を蒸発させたら何も残らなかった。
- ・石灰水に入れて振ったら白くにごった。
- ・BTB 液の色が変化した。

検証実験でおきたことをそのまま書く。

【結果から言えること】

- ・リトマス紙が変化したので、水には何か溶けている。
- ・水溶液を蒸発させたら何も残らなかったので、溶けていたのは気体である。
- ・石灰水が白くにごったということは二酸化炭素の量が空気中よりも増えていたということなので、水に溶けていたのは気体の二酸化炭素といえる。
- ・BTB 液の色が変化したので水には何か溶けている。

【結果】と【結果の見通し】とを比べ、わかったことを書く。

まとめ

気体である二酸化炭素は、水に溶ける。

めあてにかえる。結果をもとに見つけたきまりを書く。(実証性、再現性、客観性)

【きまり】

水溶液には気体が溶けているものがある。

(生活の中で)

ソーダも炭酸水だから気体が溶けた水溶液だ。

【振り返り】

学習したことを生活に中に結びつけいかず。

学びや驚き、のびた力、新しい疑問など、本時を振り返った感想を書く。

## 2 第2回授業研究会（第3学年「ものの重さをしらべよう」）

### （1）単元の目標



【模擬授業の様子】

- 身の回りの物の重さに興味を持ち、手応えやてんびん、はかりを用いて進んで重さを比べ、生活に生かそうとする態度を育てることができるようにする。

【自然事象への関心・意欲・態度】

- 形を変えたときの物の重さや同じ体積の物の重さについて、形や体積、素材に目をつけて重さが同じか異なるか調べ、表や文で表現し説明することができるようにする。

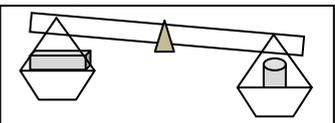
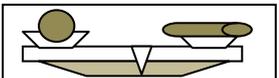
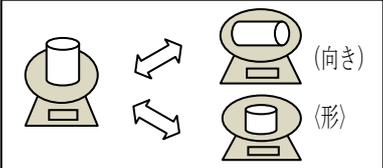
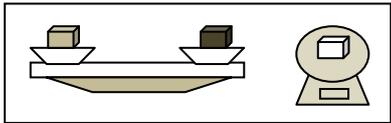
【科学的な思考・表現】

- 形を変えたときの物の重さや同じ体積の物の重さを手応えやてんびん、はかりを用いて比べることができるようにする。

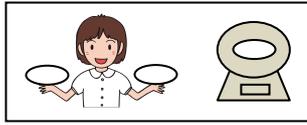
【観察、実験の技能】

- 物は、形が変わっても重さが変わらず、体積が同じでも重さが違うことがあることを理解することができるようにする。 【自然事象についての知識・理解】

### （2）単元指導計画

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手だて
つかむ・見通す	90	<p>1. 身に回りの様々な物の重さを比べ、物には様々な重さと形があることに気づき、本単元のめあてをつかむ。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・物によって重さは違うな。</li> <li>・手応えとてんびんで比べた結果が同じだった。</li> </ul> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">身の回りのいろいろな物の重さを調べよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身の回りにある様々な大きさの物の重さを比べられるよう、場を設定する。</li> <li>○てんびんを作る材料を準備する。</li> <li>○てんびんを使った比較の仕方のスキルを指導する。</li> </ul>
し ら べ る	45	<p>2. 形や向きを変えたときの物の重さを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 粘土の形や向きを変えて、手応えやてんびんで重さを比べる。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土を伸ばしても小さく分けても、重さは変わらない。</li> <li>・粘土の向きを変えても、重さは変わらない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○手応えとてんびんで繰り返し追究することができる場を設定をする。</li> <li>○形や向きを変えて重さを比較できる表を準備する。</li> </ul>
	45 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 身の回りの物の形や向きを変えて、はかりで重さを比べる。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・○○や△△や□□は、形や向きを変えても、重さは変わらない。</li> </ul> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電子ばかりで数値化による比較の仕方を指導し、正確に計って比べることができるようにする。</li> </ul>
	45	<p>3. 同じ体積の物の重さについて調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 木・アルミ・プラスチック・鉄でできた同じ体積の物の重さをてんびんやはかりで比べる。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ体積でも、木が一番軽い。</li> <li>・プラスチックよりアルミや鉄が重い。</li> </ul> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">同じ体積でも、種類によって重さが違う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○手応えとてんびん、電子ばかりとて繰り返し追究することができる場を設定をする。</li> <li>○同じ体積で材質の違う物を準備する。</li> <li>○材質による重さの違いを比較できる表を準備する。</li> </ul>

まとめ ・ いかす	45	<p>4. 学習を振り返り、単元のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 物の重さについてまとめる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・物は形が変わっても、重さは変わらない。</li> <li>・同じ体積でも、種類によって重さが違うことがある。</li> </ul> </li> <li>○ 見た感じ・手応え・器具を使った結果が同じか、物の重さ比べクイズをする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ物は、体積が同じなら重さも同じ。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習の流れ図を基に、学習を振り返ることができるようにする。</li> <li>○実感を伴った理解に高まるよう、様々な物の重さ比べをする場の設定をする。</li> </ul>
-----------------	----	---	--



(3) 本時について



【模擬授業の様子】

- ① 主眼
  - 身の回りにある物の形や向きを変えたときの重さを比べ、物は、形や向きが変わっても重さが変わらないことをとらえることができるようにする。
  - はかりを用いて形や向きを変えた時の物の重さを比べたり、形・向きの変化と重さの関係を表に整理して考察したりすることができるようにする。
- ② 準備：アルミニウム箔、新聞紙、アルミ缶、ペットボトル、ホッチキス、はさみ、マジック、クリップ、数え棒、電子ばかり、学習ノート

③ 本時過程

段階	学 習 活 動	具体的な手立てと評価
つかむ ・ 見通す	<p>1. 前時学習を想起し、本時学習のめあてと追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 粘土の形を変えて重さを比べた時の様子を想起し、身の回りにある物でも同じことが言えるか不十分さからめあてをつかむ。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土は、形を変えても、重さは変わらなかった。</li> <li>・粘土は、向きを変えても（縦・横）、重さは変わらなかった。</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>めあて—— 物は、形や向きを変えても、重さは変わらないか調べよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 重さを調べる方法や視点をとらえ、学習の見通しをもつ。 <ul style="list-style-type: none"> <li>〈予想〉形を変えたとき…同じ 向きを変えたとき…同じ</li> <li>〈根拠〉粘土は形や向きを変えても重さが同じだったから（既習）</li> <li>〈方法〉始めの重さ→向きを変えた重さ→形を変えた重さ</li> <li>〈視点〉始めの重さと比べる。</li> <li>〈結果の整理の仕方〉形や向きを変えて比べた結果を表にまとめる。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○粘土の形を変えて重さを比べた時の様子を想起させるとともに、身の回りにある物を提示し、本時学習のめあてをつかませる。</li> <li>○形や向きの変化による重さの比べ方、結果の整理の仕方など、調べる方法や視点などをはっきりさせ、見通しがもてるようにする。</li> </ul>

／  
し  
ら  
べ  
る

2. 見通しをもとに、形や向きを変えた時の重さを比べ、結果を整理して話し合う。

- 自分の見通しをもとに、形や向きを変えたときの重さを比べ、結果を整理する。  
《始めの重さ》《向きを変えた時の重さ》《形を変えた時の重さ》



- 形や向きを変えたときの重さの変化について結果を出し合い、比べ合いながら、物の重さについて考えを高め合う。

〈結果の整理〉

調べた物	始めの重さ(g)	向きを変えた重さ(g)	同じかろうか	形を変えた重さ(g)	同じかろうか
アルミ缶	18	18	○	18	○
はさみ	34	34	○	34	○

〈結果から言えること〉

- ・アルミ缶とはさみは形や向きを変えても、重さは変わらない。
- ・形や向きを変えても、重さが変わらない物があった。

きまり

物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。

／  
ま  
と  
め  
る  
・  
い  
か  
す

3. 本時の学びをまとめ、次時学習や生活に生かす。

- アルミ缶とつぶしたアルミ缶を比較して「ごみの減量化」に関するのは体積か重さかを確認し、生活への生かし方を考える。



「ごみを減らす」って、重さは変わらないけれど、体積を減らすことなんだね。

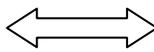
- 自己評価をもとに、学習を内容面と学び方の面から振り返る。
- 次時予告…同じ体積でも違う種類の物の重さ比べをする。

○ 物的環境として、重さを数値化できるはかりと電子ばかりを準備し、重さを正確に比べやすくする。

○ 調べた結果を全体の表に○シールを貼ることで出し合わせ、お互いの結果を比べて、共通点・差異点を見出していく交流活動を仕組む。

※物は、形や向きが変わっても重さは変わらないことを理解している。

○ 「～が分かったから、～に生かしたい。」といった自己評価を出し合い、学びの成果を次時へ生かせるようにする。



同じ重さ



第2回授業研究会については、「理科センター便り第3号」に記載しているので、そちらも参考に。

### 3 参考資料

#### (1) 問題解決の過程に沿った授業の進め方 (P21・22【資料「理科ノート形式」】参照) (注: 一番最初のノート指導において)

理科ノート (主な項目)	学習活動及び教師の働きかけ (発問、事象提示等)
<p>○ 目の前の事象を簡単に絵で表す。 ○ 絵の周りに不思議に思ったことや疑問、問題意識、また、気付いたことなどをメモ程度に書く。</p> <p>めあて</p>	<p>1 事物現象 (以降、事象と表現) の提示、又は実際の体験活動 (観察・実験・物づくり) ※ 子どもたちの感動や疑問、問題などが出るような活動を準備する。 知的な好奇心 認識のズレ 知的な好奇心……初めて出会う物、現象 ズレを起こさせる……物と物の比較、現象の変化の比較、前の学習との比較</p> <p>不思議だなあと思ったり、「どうして？」と疑問に思ったことはありませんか？それを、ここに書きましょう。また、こんなわけではないかなと思うことがあったら、それもここに書きましょう。</p> <p>2 学習課題またはめあてについて話し合う。 ※ ノートに書いている不思議だなあと思ったり「どうして？」と疑問に思ったこと、「こんなわけではないかな？」と思ったことなどを出し合って、本時の学習課題又はめあてをつくる。 不思議だなあと思ったり何故だろうと疑問に思ったことや、こうではないかなと考えたことなどを発表してください。</p> <p style="text-align: center;">↓ 交流</p> <p>今日の学習のめあては「 」でいいですか？ 皆でめあてを確認しましょう。(読ませる。)</p>
<p>【見通し】</p> <p>○ 予想 ○ 根拠 (わけ)</p>	<p>3 本時の学習の見通しを持たせる。 (1) 予想と根拠をノートに書く。 どうなると思いますか？自分の「予想」とそう思ったわけを書いてください。 わけは、前の学習や日常生活を思い出して考えましょう。 ※ 事象に応じて、「よく似たことはありませんでしたか？」「こんなことが起こっているのではないだろうかと考えませんでしたか？」「これ (物) はこんな性質があるので、こうではないかなあと思いませんか？」などの根拠を考える手がかりを言う。 (2) 予想と根拠を交流する。 予想と根拠を発表してください。 ※ 2 番目に発表する人は最初に指名した人が言ったことについて、同じ考えか違う考えなのかをはっきりさせて根拠を言わせるようにする。それ以降も、自分の立場を明確にして考えを言わせるようにする。 同じ考えなのか違う考えなのかを自分で判断できない子どもに対しては、「同じか違うかは分かりませんが・・・」ということを確認、発表の後、皆でその子どもの考えは誰と同じで、誰とは違うかを考える。 友だちの考えを聞いて自分の考えを変えた人は、最初に書いていた考えの下に新しい考えと根拠を書きましょう。 ※ 友だちの考えと比較しながら自分の考えを見直させることは科学的な思考力を育てる上から大事である。 自分の考えを作るのが苦手だった人は、友だちの考えの中から「これはよくわかる。」と思う考えをもらいましょう。もらった考えを自分のノートに書いてください。 ※ 子どもは人の考えをもらううちに自分なりの考えをつくり出してくる。</p>

- 方法
- 視点
- 結果の見通し

(3) 方法、視点、結果の見通しをノートに書く。

どの予想が正しいかを調べるには、どんな方法で調べたらいいでしょうか。

まず、何をはっきりさせればよいか考えましょう。何をはっきりさせればよいかが決まったら、次にどんな方法ではっきりさせるか、実験（観察）の方法を考えましょう。どんな装置で、どんな道具を使うといいかも考えてください。

そして、実際に実験（観察）する時は、どこに目をつけて観察すればよいか、視点（目の付けどころ）を決めましょう。

実験（観察）すると、「きっと、こんな結果になるだろう。」と考えられることも、結果の見通しに書きましょう。

では、最初は自分で考えてみましょう。

方法や結果の見通しは絵や図、表なども使うと分かりやすいです。

実験（観察）の方法を考えるのは、とても難しいことです。教科書を参考にしたり、前の時間の実験（観察）のやり方をヒントにしたりして考えてください。

※ 自分で考えることができない子どもに対しては、個別指導を行う。

また、次の交流の後、友だちの考えをもらうように働きかける。

(4) 方法、視点、結果の見通しを交流する。

方法、視点、結果の見通しについて話し合います。

発表の仕方のモデルに沿って発表してください。

【発表の仕方】

まず、はっきりさせることは～です。

そのため、～のような実験（観察）をしたらよいのではないかと思います。（※ 方法については、拡大投影機を利用したりノートを拡大したりして、絵図で見せる。）

実験（観察）する時は、～をしっかりと見ます。

私はこのような実験（観察）をすると、きっと～になって～な姿になると思います。

※ 交流で出てきた考えや方法を整理する。調べる方法、視点、結果の見通しをどの子どもにも確認させることが大事。（※ 実験自体を楽しむのではなく、探究することを楽しむ子どもに育てていく。）

※ 実験方法は、教師の目でめあてに応じた結果が出るものになっているかどうか確認する。不十分であれば、指導して修正させる。

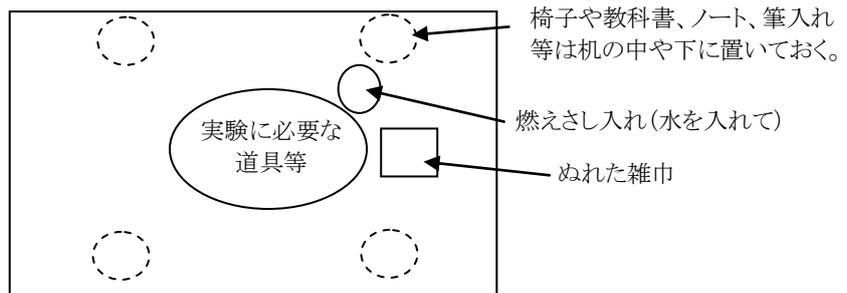
4 調べる

実際に確かめてみましょう。

実験中の様子で気付いたことは、ノートの「方法」の所にかいた絵の中にメモし、結果は「結果」の所に言葉、または表、図で表しましょう。

では、調べる時間にします。

※ 理科室での注意等（平成21年度 理科センター研究紀要P48・49）



- 方法の絵図に様子を言葉や記号などでかき入れる。

【結果】

### 子どもの実験時の服装

- ジャンパーなど出来れば脱がせる。または、前をつめさせる。
- 袖が道具等を引っ掛けないように袖をまくらせる。
- 腰に上着を巻くのは厳禁。
- 長い髪は結ぶ。

実験中の危険な場合を想定し、対処の仕方を子どもたちに、事前指導をしておく。

- 器具が倒れた時（アルコールランプが倒れた、割れた等）
- 薬品がこぼれた時
- ガラス器具が割れた時

- (1) 実験（観察）装置を組み立てる。
- (2) 実験（観察）する。

### 事実を鋭くみる目を鍛える（目・鼻・耳、手などの五感を使って）

- どのような変化が起きたのか注意深くみる。
- 何故、そうなったのか考える。
  - ・実験（観察）前はこうだった。実験（観察）後はこうなった。変わったものは？変わらないものは？
  - ・実験（観察）前と後をつなげて、途中こんな変化が起きた。それは～ではないだろうか。

### 5 結果を交流する。

結果はどうになりましたか。

※ 絵図や表などを活用し、結果を整理する。

【結果から言えること】

### 6 結果から言えることを考え、交流する。

- (1) 結果から言えることをノートに書き、交流する。

この結果からどんなことが言えるでしょう。

※ 結果（表やグラフなどに整理したもの）から分かったことを予想と関連させて書く。

【きまり】

- (2) きまりをノートに書き、交流する。

自然のきまりを見つけましょう。きまりとは、いつでも言える、何にでも当てはまる、誰がしても同じ結果になるというのが「自然のきまり」です。

【生活の中で】

### 7 今日学んだことを生活の中から見つける、生活に当てはめる。

今日の学習が生活の中で生かされていることはありませんか。

生活の中の～を今日学んだことを使って説明してください。

※ 生活の中の事象を実際に子どもたちに見せたり体験させたりして、理科の学習が生活と密接に結びついているという実感を持たせるようにする。

【ふり返り】

### 8 今日の学習を振り返る。

今日の学習のふり返りをしましょう。

※ P23の「(3) 子どもの科学的な思考力や意欲を高める自己評価項目」を参照

上記の授業の例は、子どもたちに科学的に思考する力や理科の学び方を身に付けさせるという趣旨での1単位時間の授業の進め方である。1学期の早い時期の単元で、上記のように、学習過程の各段階で立ち止まり立ち止まりして丁寧に指導することが望ましい。

子どもたちが学習の進め方、事象への関わり方等がある程度身についたら、幾つかの項目をまとめて扱うということも考えられる。

(2) 理科ノート形式例

【中学年】

<p>月 日 <input type="text" value="単元名"/></p> <p>【めあて】 <input type="text"/></p> <p>【見通し】</p> <p><input type="radio"/> よそう</p> <p><input type="radio"/> こんきょ (わけ)</p> <p><input type="radio"/> 方法</p> <p><input type="radio"/> 視点 (見るところ)</p>	<p>【結果】</p> <p>【結果から言えること】</p> <p>【きまり】</p> <p>【生活の中で】</p> <p>【ふり返し】</p> <p>1 よそうとわけを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>2 進んで実験(観察)をして、結果を整理した。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>3 結果から言えることを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>4 今日の学習ににていることを毎日の生活や周の自然から見つけることができた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p>
--	--

**【高学年】**

<p>月 日 <input type="text" value="単元名"/></p> <p><input type="text" value=""/></p> <p><b>【見通し】</b></p> <p><input type="radio"/> 予想</p> <p><input type="radio"/> 根拠（わけ）</p> <p><input type="radio"/> 方法</p> <p><input type="radio"/> 視点（見るところ）</p> <p><input type="radio"/> 結果の見通し</p>	<p><b>【結果】</b></p> <p><b>【結果から言えること】</b></p> <p><b>【きまり】</b></p> <p><b>【生活の中で】</b></p> <p><b>【ふり返り】</b></p> <p>1 予想と根拠を自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>2 進んで実験（観察）をして、結果を見やすく整理した。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>3 結果から言えることを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>4 結果から言えることから自然のきまりを見つけることができた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p> <p>5 見つけたきまりを生活や周りの自然の事象に当てはめて考えることができた。 ☆ ☆ ☆ ☆</p>
---	--

### (3) 子どもの科学的な思考力や意欲を高める自己評価項目

下の項目は上学年用である。中学年及び実際に学級で自己評価をさせる場合は取捨選択して。

- 1 今日の勉強で、「知りたい」「調べたい」「確かめたい」などの気持ちを起こしましたか。
- 2 めあてに対して自分の考え（予想）とそう考えた根拠（理由）をもつことができましたか。
- 3 自分の考えを証明するための方法（実験・観察）を考えることができましたか。
- 4 学習のめあてを意識して実験したり（観察したり）、考えたりしましたか。
- 5 今日の自分のめあて（注：学び方とか態度）に沿ってがんばることができましたか。  
自分のめあて \_\_\_\_\_
- 6 実験（観察）に必要な道具などを自分で準備できましたか。
- 7 理科のおしゃべり（つぶやき）をしながら実験（観察）をしましたか。
- 8 実験（観察）の結果から「どうしてだろう。」と知りたいことや調べたいことが浮かんできましたか。
- 9 「どうしてだろう。」と思ったことを自分なりに「こんなことではないだろうか。」「こんなわけではないだろうか。」と理由を考えることができましたか。
- 10 自分が満足できる内容のノートになりましたか。
- 11 友だちが自信なさそうにしている時、声をかけたり、手伝ったりしましたか。
- 12 今日の自分を自分で見て、「よくがんばったね。」と言えますか。
- 13 今日の勉強であなたにどんな力がつきましたか。
- 14 次の学習でのあなたの新しいめあては何ですか。

( )



トキワハゼ（ゴマノハグサ科）

※ 和名のトキワは「常盤」で、花期の長いことによる。

上記のように細かな項目で自己評価をさせることは、子どもたちに理科学習への構えを自覚させることになる。

1学期単元で実施すると効果的である。

自己評価の項目については、子どもたちの実態や教師のその単元における指導の重点等で変わるので、上記の項目から取捨選択してほしい。

### Ⅲ 第63回久留米市小学校理科作品展

- 1 期 日 平成 22年 9月 4日 (土)・5日 (日) 9:00~16:00
- 2 会 場 久留米市立鳥飼小学校 体育館
- 3 作品数 作品総数 ……574点 (研究物-448点、採集物-31点、創作物-95点)
- 4 入場者数 2,401名 (4日-1,023名、5日-1,373名 前年度比 163名増)

#### 5 作品テーマ例

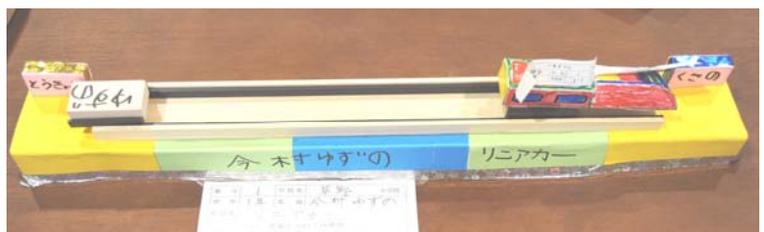
○炭酸で歯は溶けるか? (歯との勝負) ○たこを使って空から久留米を見よう!! ○花火の研究  
 ○草木染め ○雲の観察 ○標本 ○豚足の骨格 ○弟が生まれた ○ワールドカップ研究 ○恐竜  
 ○未来の映画 ○貝採集 ○植物に心はあるのか? ○犬の毛を比べてみよう! ○光る水族館  
 ○ビー玉迷路 ○鯛の中の鯛 (解ぼう) ○アリの巣 ○昆虫採集 ○星について ○火星のロボット  
 ○風で回るメリーゴーランド ○渡り鳥 ○ソーラーカー ○スイカの種の種類 ○アサガオの観察  
 ○シチメンソウについて ○3Dカメラ ○かいわれ大根の観察 ○洗剤を使った実験 ○セミの実験  
 ○化石カブトガニ ○合成着色料 ○リニアモーターカー ○天気について ○雷について  
 ○光の三原則 ○太陽光発電 ○小松菜の成長 ○たばこの害 ○氷の溶け比べ ○色の三原則  
 ○10円玉をキレイにする方法 ○入浴剤を作ろう ○活性炭電池 ○おし花 ○ヤゴの研究  
 ○太陽と月 ○熱中症について ○かげの観察 ○豆電球 ○光化学スモッグについて  
 ○石けんの作り方 ○みじかなキノコ ○イライラ棒 ○水性マジックの色 ○にわたりの誕生  
 ○温暖化について ○へびの抜けがら ○生ゴミ処理の観察 ○二酸化炭素について ○ぼくのいね  
 ○そうじ機 ○びっくり箱 ○トマトの種類 ○どんな野菜にもでんぷんはあるのか? ○環境問題  
 ○ガラスの体験 ○ヘロン噴水 ○川のきれいさ調べ ○キャンドル作り ○おもいでランプ ○万華鏡  
 ○夏の食べ物 ○石の採集 ○タイヤでなくても動く車 ○とうふ作り ○ぼんぼん船 ○ひまわり観察  
 ○花で絵の具を作る ○色々な液体でレースを染める ○望遠鏡 ○バター作り ○リモコンの仕組み  
 ○手作り風鈴 ○筑後川の野花 ○ムラサキキャベツ ○飛行機の浮く仕組み ○ダンプカー  
 ○皮膚研究 ○保冷剤を使った作品 ○酢とたまごによる研究 ○筑後川の水で氷を作る

#### 6 作品例

##### 【第1学年】



「みずでうごくふね」



「リニアカー」

1年生は、毎日の生活で体験する自然の事物・現象に対する「ふしぎ」や「やりたい、つくりたい」の気持ちを大事にしてください。

そのためには、大人が日常の生活の中から、色々の事物・現象を取り出してやることも大事になる。そのことが、子どもの「ふしぎ」を育てることになります。

研究やものづくりは大人も一緒に行うようにしてください。そして、自然の事物・現象を見る視点に気付かせたり、ものづくりに必要なはさみ等の道具の使い方等を身に付けさせてください。



子どもは甘いものが大好きです。

「むし歯になるよ。」と言われても、甘いものを食べたり飲んだりすることは、なかなかやめられないものです。

でも、頭のどこかに「むし歯になる」という言葉は残っているものです。「本当かしら？甘いものを食べたり飲んだりしたら歯はどうなるのだろう？」とまっていることが研究の動機になりました。

自分の疑問から出発した研究ですので、最後まで興味をもってやれたのではないのでしょうか。

できれば右の作品のように、観察したことを自分で表現することはとても大切なことです。

でも、低学年や手が不器用な人、表現が苦手な人にとっては、写真などを使ってまとめることもあってよいと思います。

手の器用さは訓練すればかなり上達していくものでもありますので、1つは自分でかいたものにするなど、段階を追って指導してください。



だいずのへんしん

1 しらべようと おもたわけ  
とうふづくりが おもしろそうだから

2 とうふができるまで

(1) だいずを おすにつける

 おすにつけただいずははじめだいずにおおきくなりました

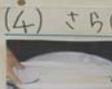
(2) みきさあで つぶす

 おすをいれてみきさあにかけてどろどろにします

(3) つぶしただいずを なべにいれて なる

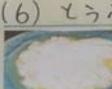
 なべにいれてかきまぜます

(4) さらに こす

 おからをとうふうにおさらにいれたおから

(5) にかりを いれた やつぽとるに とうふうをいれ おいしくなる

(6) とうふの できあがり

 おさらにいれたら じちくちんに かつらがくすれました すこし しゃばいしました

3 じっけんが おわって

とうふうになるとき せけんみたいなおれがもここでできたのが ぶしぎでした

だいずが どうぶつに へんしんするのが ぶしぎでした。 たのしかったです

いえのまわりのはなやむし

なつやすみ、いえのまわりをみていたら、いろんなむしや、はなが、とんでいたり、さいていたのど、しらべとみようとおもいました

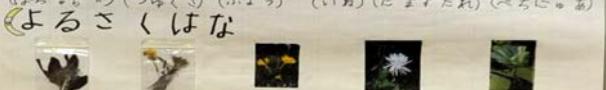
はな

あささくはな



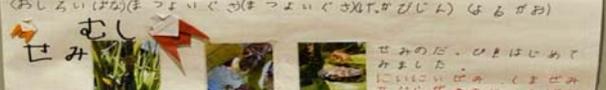
(あささく) (まゆごころ) (なす) (きやうり) (はす) (むくげ)

ひるさくはな



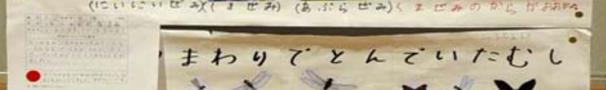
(あささく) (つゆ) (ふゆ) (い) (たまご) (へちま)

よるさくはな



(あささく) (まゆごころ) (なす) (きやうり) (はす) (むくげ)

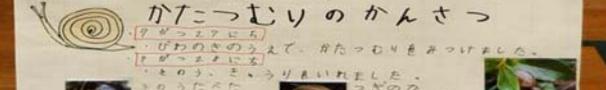
むし



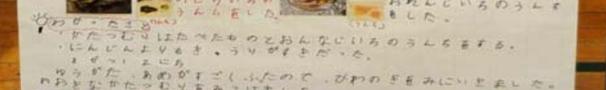
せみ



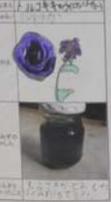
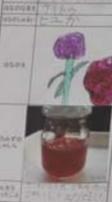
まわりでとんでいたむし



かたつむりのかんさつ



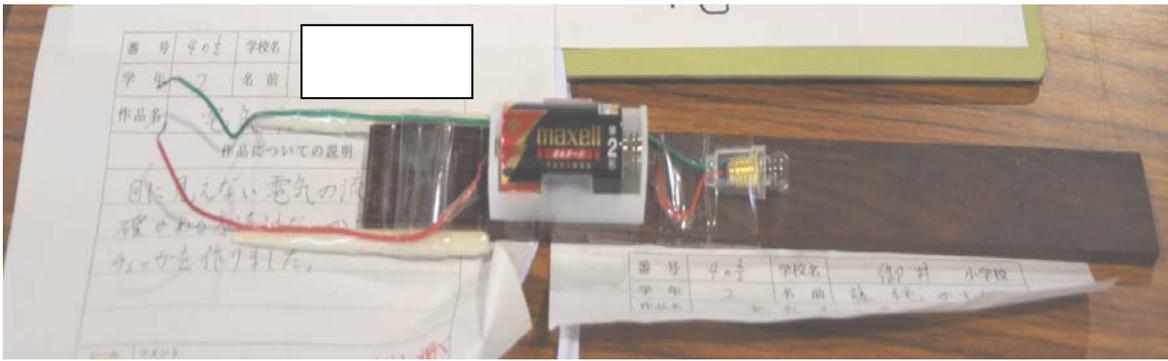
お花の いろみずの けんきゅう

しらべようと おもたわけ  
せいかつが なるとき  
いろいろなお花を  
おいたときお花が  
かわりました

お花を おいたとき  
お花の いろが  
かわりました

【第2学年】



「電気チェッカー」

### かげのけんき。う

1. しらべようと思っ たわけ  
かげがうごくところがおもしろいと思っ たから。

2. しらべ方  
ざいりょう 水を入れたペットボトル、メジャー、手づくりのそくていさ  
しらべ方 30分ごとにかげの長さとしらべ方。

3. しらべたけ、か

8月8日

8月9日

そくていさの高さ 12cm

かげのおきと長さ

4. わかっ たこと  
かげの長さ 時間がたつとだんだん長さがかわって、夕方には、はんたいの長さになっ た。  
かげの長さ 朝は長くて、ひるはみじかくなっ て、夕方はまた長くなっ た。

5. かんそう  
30分おきにはかっ たので、いそがしかっ たけど、しらべておかっ た。

### テーマ 犬の毛をあつめてくらべよう

(けんきゅうのめい)

わたしがすんでいるアルカディアにはたくさん犬がいるので毛をあつめてくらべたいと思っ たから。

(けんきゅうのめい)

アルカディアのまわりをさんぽして犬の毛をもらって、色や手ざわり、長さをくらべる。

(けんきゅうのめい)

わたしがすんでいるアルカディアにはたくさん犬がいるので毛をあつめてくらべたいと思っ たから。

(けんきゅうのめい)

わたしがすんでいるアルカディアにはたくさん犬がいるので毛をあつめてくらべたいと思っ たから。

# ヤゴのかんさつパート2

～ヤゴのうごきと色のかんけいをさぐる～

## けんぎょうのどうき

1年生のとき、ぼくはヤゴをそだてました。ヤゴがうごき、トンボになったとき、とてもうれしかったので、今年もそだてたいと思った。今年は、ヤゴのうごきをくわしくじっけんをしてしらべることにした。

## じっけん① ヤゴは、エサの色を見分けて

〈ほうほう〉赤・白・ピンク・オレンジ・きみどり・水  
ヤゴの目の前にゆらゆらとたらし、ヤゴがアゴをのばし、食いつくかを見る

糸の色	よそう	けっか
赤色	○	○
白色	×	○
ピンク色	×	○
オレンジ色	×	○
きみどり色	△	○
水色	×	○

(○食いつく、×食いつかない)

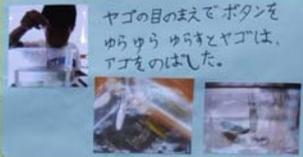


〈けっか〉いつもエサに赤虫をあたえているので、赤虫を食いつくと思っただけ、ぜんぶの糸の色に食いついた。きみどりは、エサか？、エサでないか？を色では、くべつとしたら、エサの大きさはどうだろう。じっけん②でし

## じっけん② ヤゴは、エサの大きさを見分けているのか？

〈ほうほう〉大ききのちかうボタンをよういして、じっけん①とおなじように、ヤゴがアゴをのばすかを見る。(はい、いいえ、ボタンは、エサの色は、エサの大きさ)

ボタン	よそう	けっか
10mm	○	○
15mm	○	○
18mm	○	○
23mm	×	○
28mm	×	×



〈けっか〉ヤゴはボタンにもアゴをのばして食いつこうとした。小さいボタンからじゅんばんにじっけんをしたが、28mmのボタンになると、アゴは出さずに、にげた。大きいボタンは、こわいようだ。

## じっけん③ ヤゴは、なに色のばしよがすきか？

〈ほうほう〉色分けをしたうけでらに水を入れて、ヤゴを4ひきを入れた。どの色にいどうをするかかんさつする。



## じっけん④ ヤゴは、すばしよの色によって体の色をかえるのか？

〈ほうほう〉くろ色の水そうと、みどり色の水そうをじゅんばにする。ヤゴを、それぞれの水そうで、1ひきずつそだてて、ヤゴの体の色のへんかをかんさつする。(じっけん③と、きょう年そだてたけいけいから、くろ色とみどりにそだめた)

〈よそう〉きょう年、ヤゴをそだてた時、つかまえた時は、ちや色だったヤゴが、家でそだてていって、いつのまにか、みどり色になった。水そうの水くさの色をそっくりだったので、ヤゴは、すばしよの色に体の色をかえるとおもう。

〈けっか〉16日ご、水そうからヤゴを出してみると、よそうした通り、ヤゴは、体の色をかえた。くろ色の水そうでそだてたヤゴは、くろいみどり色。みどり色の水そうでそだてたヤゴは、みどり色だった。

### 分かったこと

- ヤゴは、どんな色の糸にも食いついてうごきにとまびんかんだった。
- ヤゴは、色をちゃんとき分けて、すばしよをきめていようだ。
- そして、体の色をかえていること分かった。
- ヤゴは、目がとてもよい水生こん虫だということが分かった。

さいごに、ヤゴのぬけがらをけんぎょうで見たよ。そしたら、ビックリ!!

ヤゴの目は、ぶくが人だった。

大きなはっ見がてきてとてもうれしい。



ヤゴのぬけがらをけんぎょうで見たよ。

小さな六かく丹が、たくさんならでいたよ。

ぶくかん、複眼だよ。



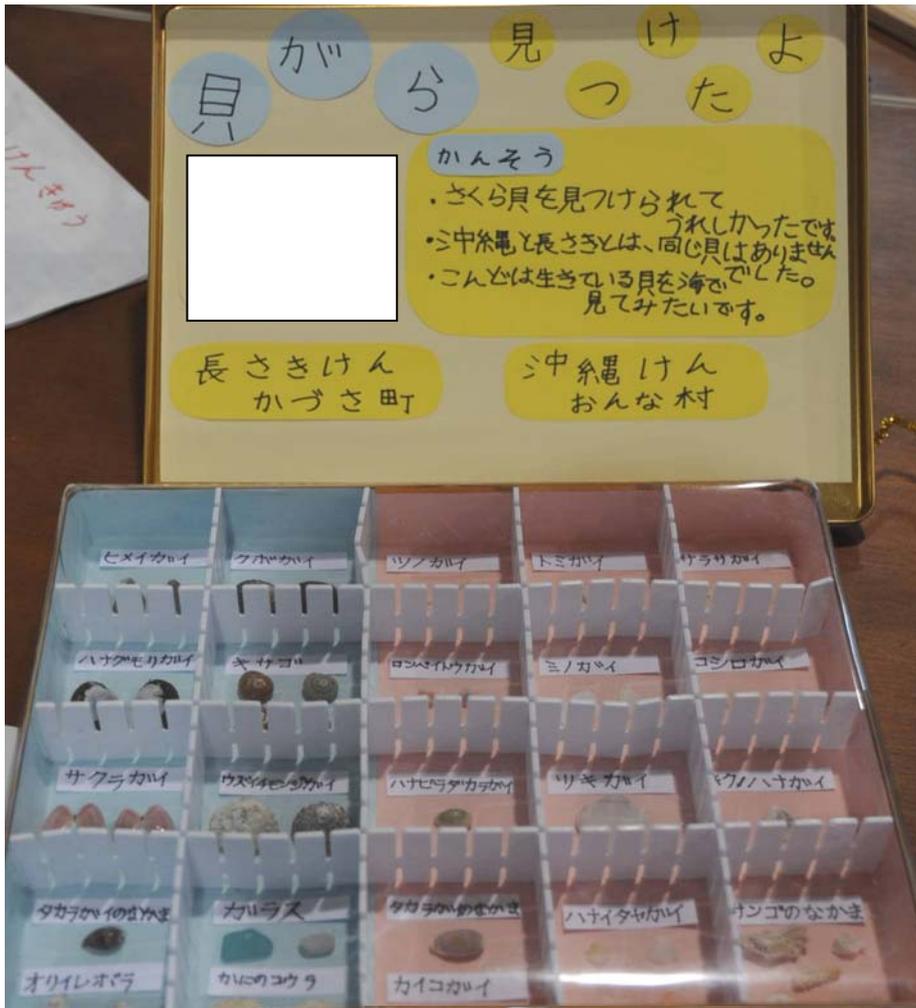
色とみどり色に、すばやくとまったあと、くろ色のばしよへいどうした。そのあと、みどりのみどり色がすきだとよそうしていたかかった。こあつまったヤゴは、見つけにくい、かくれているのだとおもう。

1年生の時も「やごのかんさつ」をしていました。2年生になっても「やごの研究」に取り組んでいます。

何かにかたわりをもって追究することは、科学的な思考力を育てていくことにつながります。

「○○が大好き。」「○○のことが気になる。」という子どもを育ててください。

学級で「自然探検隊」を組織して「ふしぎさがし」をすることを勧めます。



最近低学年も「研究物」が多くなっています。研究物には研究物のよさがありますので、おいに研究に取り組んでほしいと思います。

しかし、低学年のうち何回かは植物・動物の採集に夢中になってほしいと思います。

科学への興味関心は、まずは目の前にある（いる）ものではないでしょうか。手でさわると、目でみる、においをかぐ、色や形の不思議やすばらしさに気付く、違いを見つけるなど、体でものを味わわせてほしいと思います。

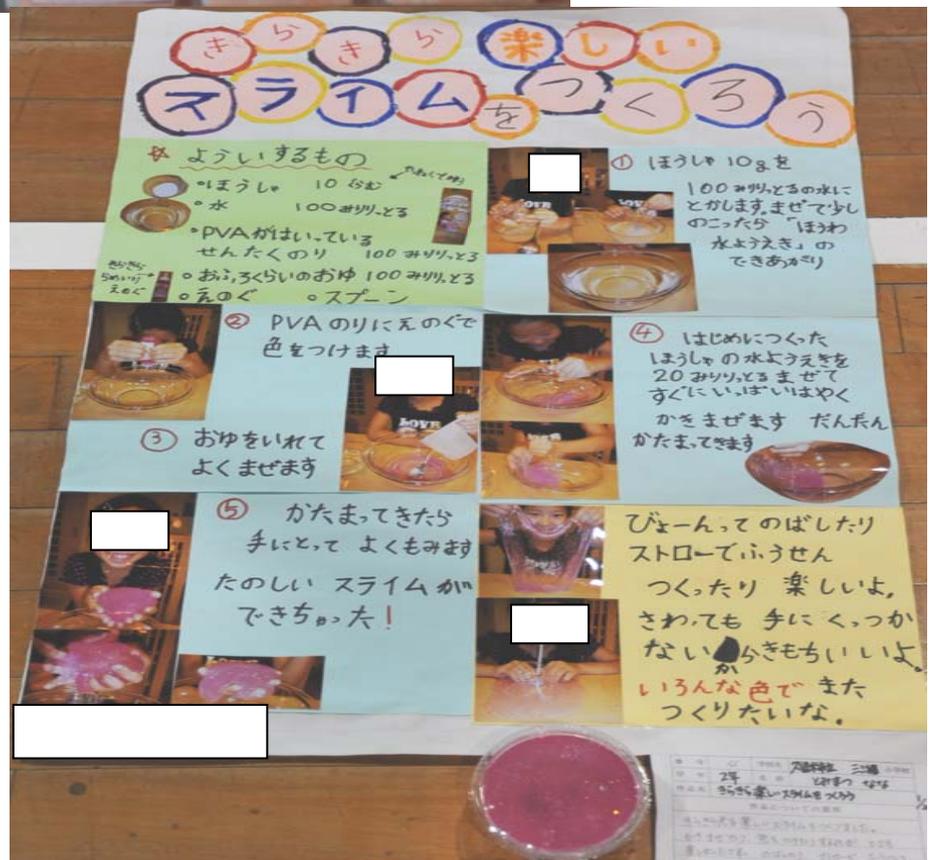
どの子もスライムが大好きです。

いくつかの物を混ぜると不思議、スライムに変身します。化学の入口です。

化学が体験できて、できたスライムで楽しく遊ぶ。

不思議で楽しい体験をたくさんさせたいものです。

スライムづくりは学校でも簡単にできますので、ぜひ、挑戦してください。



# アリの研究

## 1. 目ひょう

国語の教科書で「アリの行列」という文章を読んでアリの行動にきょう味を持った。書いてある内ようを実さいにたしかめ、アリがどうやってエサを見分けるか(味なのか、色なのかニオイなのか)を実けんしてたしかめる事にした。

## 2. かんさつと実けん

### (1) アリの体

頭 毛ね ほんの3つの部分からなる  
頭に2本のしほ角 毛ねに6本の足がある。



### (2) アリの種類

家の庭には3種類のアリがいた。(1種類は体長3mmのニオイアリにしていた)

### (3) アリは、エサを見つける時、何を見分けているのか?

**実けん① 味** ... 色がどれも同じでニオイもしない5種類の食品を紙の上において、どれに集まるかかんさつした。

集まっていたアリの数(1分かんさつ)

種類	20分	30分	40分	50分	60分	合計
さとう	10	7	20	9	5	61匹
ぶどう糖	2	0	2	10	5	12匹
かたくり粉	0	0	1	0	1	2匹
小麦粉	3	3	5	6	8	25匹



**けっか** さとうと小麦粉に多く集まった。ぶどう糖は意外に集まらなかった。小麦粉に多く集まると思わなかった。

**実けん③ ニオイ** ... 味と色が同じでニオイのちがう紙の上にてさとうをおいてどちらに集まるか2つの方法で実けんした。

### 〈方法〉

- ① 消しゴムを押しこませた紙と、ふつうの紙の上にてさとうをのせて、かんさつした。
- ② いちどアリがたかったあとのさとうをアリが何度も通った紙といっしょにおき、何もしていない紙の上において新しいさとうの場合とくらべた。

**けっか** ①消しゴムをつけた方には、アリは集まらなかった。

②アリが一度たがった事のあるさとうの方にアリが集まった。

### (4) アリの行列は本当にニオイでできるのか?

**実けん④** 木を上り下りするアリの行列の途中を消しゴムのついたテープでふさいだ。アリは行列がこわかれアリのばらばらになった。



### 実けん② 色

味のコンペイトウをそれぞれ5色の紙の上において、どれに集まるか、かんさつした。それぞれのコンペイトウはかわいたの水でしめらせたのを おいた。

・集まっていたアリの数(1分かんさつ)

しめらせた色	15分後	70分後	合計
白	0	5	5匹
緑	3	10	13匹
黄	0	4	4匹
赤	2	13	34匹
オレンジ	0	3	3匹



**けっか** 赤の紙で赤のしめらせたコンペイトウが一番多くアリが集まった。次が緑のしめらせたもの。オレンジ、黄色ではしめらせたものでもほとんどアリは集まらなかった。又、かわいたコンペイトウにはどの色もほとんど集まらなかった。

### わかったこと、考えたこと

- ・アリは、エサのありかを仲間へ伝えるのに体から出すニオイを使っている事が実けん③④からわかった。
- ・アリは甘いエサだけでなく小麦粉も好きだった。
- ・引きつけられる色があることがわかったが、夜暗い時見たら、さとうのまわりにアリが集まっていたのでエサが見えなくてもニオイのついた道で集まるのだと思った。
- ・アリは口でなくしほのくでニオイの味をかんじると国かんて笑った。実けん②でしめらせたコンペイトウに集まるとは、そのせいだと思う。(参考にした本「学研の昆虫図鑑」)

## けしゅうの出来方の研究 No.1

### 1 研究のテーマ

キラキラしたけしゅうの出来方を調べよう。

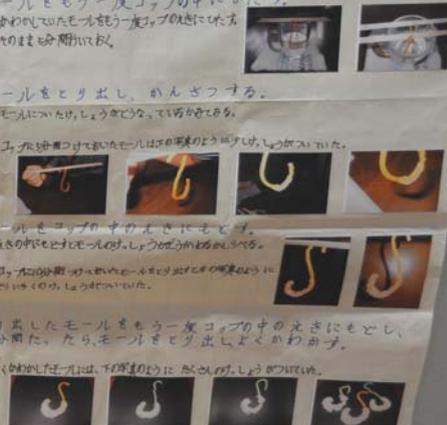
### 2 研究の進め方とかんさつ記ろく

- 〈用意するもの〉  
・やきシウパン 100グラム ・コップ  
・なべ ・わりばし ・たいねつガラスコップ  
・モール 水 200ml ・カメラ
- 〈やりかた〉  
したじまん
- ① なべに水をはり、コップを入れて火にかける。なべの縁はコップの口の高さより少し高いくらいにする。
  - ② コップの中のやきシウパンをどきなべの縁まで少しづつ動かして、コップの縁を動かす。
  - ③ 火を止める。モールをかける。やきシウパンを少しづつ動かして、コップの縁を動かす。
  - ④ モールをかける。モールをだし、コップの中に入れておく。コップの縁を動かす。



## けしゅうの出来方の研究 No.2

- ① モールをもう一度コップの中にかたづけ、かわいたモールを一度コップの縁にのみす。けしゅうの出来方。
- ② モールをとりだし、かんさつする。モールにかたづけ、けしゅうの出来方。
- ③ モールをコップの中にかたづけ、けしゅうの出来方。
- ④ とり出したモールをもう一度コップの中にかたづけ、30分間たたら、モールをとりだし、けしゅうの出来方。



### 3 研究のまとめとかんさつ

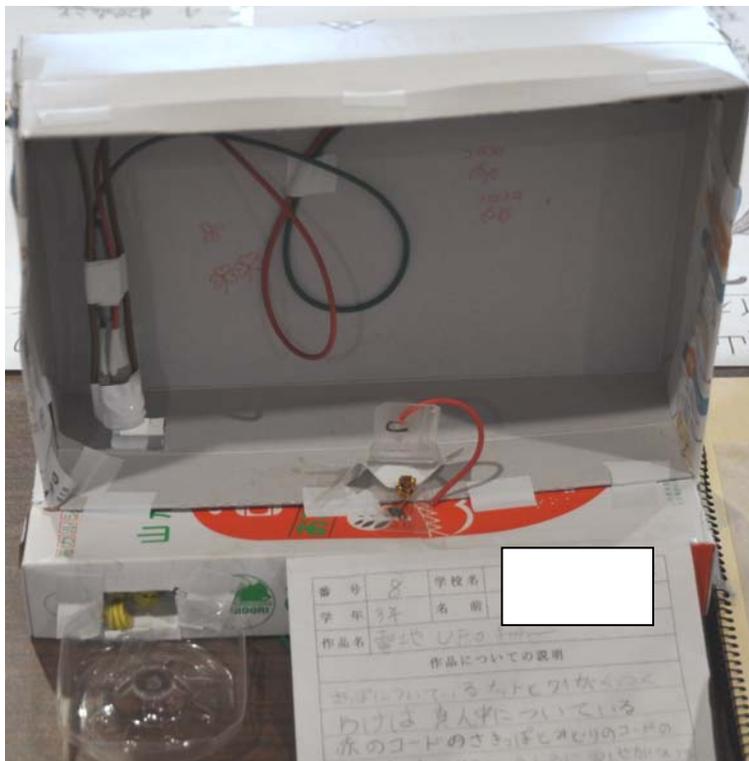
けしゅうの出来方をかんさつしてわかった。たまたま、5分間→10分間→30分間と長さの中にたたくと、けしゅうの出来方が長くなるにつれて、大きいけしゅうがたくさんつくけしゅうです。キラキラしたきれいなけしゅうがたくさん出来てとてもうれしかったです。



ゴムの力で動くロボットづくり



「とべ、へり」



「電池、UFO キャッチャー」

手の器用さも身に付いてきた  
 中学年は、ものづくりに一番適  
 した学年です。  
 ものづくりは作りながら原理  
 を発見します。作りながら物の  
 性質に気付いていきます。  
 作った体験は、実生活に応用  
 できます。  
 手と頭を大いに鍛えることが  
 できます。





【第4学年】

「風ので回るメリーゴーランド」

## 物の凍り方のふしぎ

① 調べたきっ かけ  
家でゆき氷を作る時に、いつも水を冷凍庫に入れて凍らせると、その時約二週間半ぐらいかかるのですが、ジュースの氷を作る時は、なん時間かかるか調べてみようと思いました。

② 調べか  
しゅんひする物・容器・冷凍庫  
**水 コーラ 食塩水 オレンジジュース コーラ**  
ゼロ

調べる方法  
1. 容器にそれぞれ180cc入れる  
2. それぞれのえきを冷凍庫に入れ180分ごとに凍り方を調べる。

液体	時間	30分	60分	90分	120分	150分	180分
水		かわってない	表面だけ凍っている	2/3凍った	あと少しで凍る	凍った	
コーラ		かわってない	少し凍りだした	全体が半分ほど凍ってきた	半分以上凍った	もう少し凍る	凍った
オレンジジュース		かわってない	かわってない	表面だけ凍っている	表面から凍った	2/3凍った	あと少し
ゼロ		表面が少し凍っている	表面から凍った	あと少し	凍った		
食塩水		かわってない	かわってない	かわってない	少し凍りはじめた	まだまだ	とんとん凍りはじめる

③ 分かったこと

★液体が固まり始める温度をぎょう固点(氷点)と言う。  
調べた結果、ぎょう固点の温度が一番高かったのはゼロコーラ、次が水でした。一番低かったのは食塩水で、次がオレンジジュースとコーラでした。さとうは塩が多く入るとなかなかなら凍らないことが分かりました。それはさとうが入っているコーラとさとうが全く入っていないゼロコーラ比べるとゼロコーラは凍りやすく、コーラは凍りにくいことからもよく分かりました。

④ 感想 凍ったオレンジジュースを食べた時、最初は甘かったのに、お水だけになる理由が、分かりこの実験をして、勉強になりました。



「ペットボトルふん水」

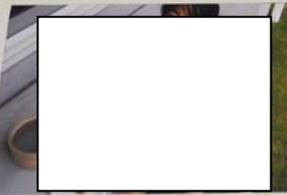
# 色素を取り出して絵の具を作ろう

## 1. はじめに

この研究を始めたわけは、前に本で色素のことが書いてあったのがおもしろそうだなと思ったからです。

その本には、シクラメンや土から色素を取って絵の具を作れるということも書いてありました。私の家にもシクラメンがさいているのでやってみようと思いました。

それで私は身の回りの物から色素を取って絵の具にしてみようと思いました。



## 2. 研究の方法

### (1) 絵の具の作り方を調べ

A 絵の具の元が粉、ぼい時

B 絵の具の元が水、ぼい時

### (2) 絵の具の元集めと色の予想

### (3) 絵の具作り

### (4) 研究のまとめ

## 3. 調べたこと

### (1) 絵の具の作り方を調べ

A 絵の具の元が粉、ぼい時



① 粉々になるようによくすりませます。



② 小さい物を取るために、①ですた物をふるいにかけます。



③ ふるいにかけてると小さな粉の絵の具の元になります。



④ 水とりの粉をまぜて液体のりを作ります。



⑤ 液体のりに③の絵の具の元を入れてよくまぜると絵の具の完成です。

B 絵の具の元が水、ぼい時



① 色の元になる物から色水が出るようによくすりつぶします。



② このようにやわらかくします。

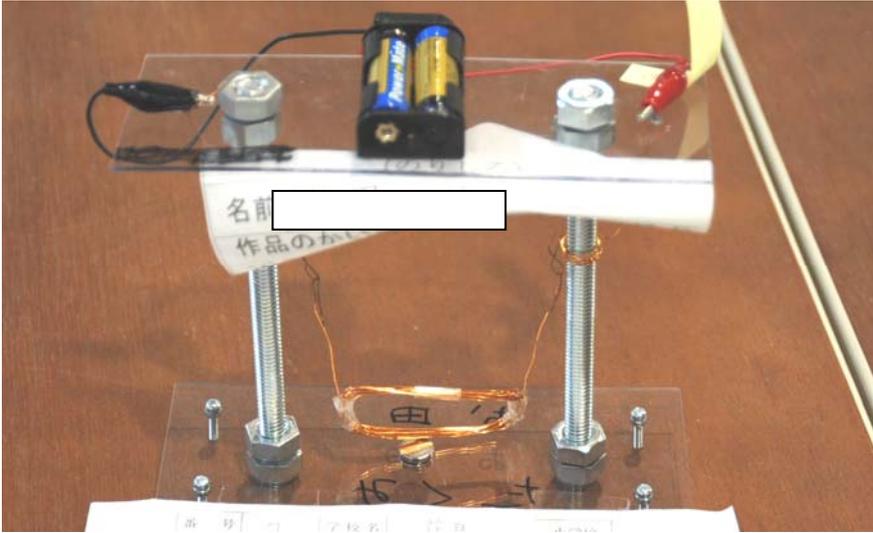


③ ②をカスと色水に分けてカスを取り除きます。



④ ③の色水にのりの粉を入れてよくまぜると絵の具の完成です。

【第5学年】



高学年は科学のにおいがよりするものづくり、採集、研究をさせたいものです。

ふっと出てきた「ふしぎ」から出発するだけでなく、身の周りなどの不思議を見つける作業をすることも勧めたいです。

科学の本を読んだり、いろいろな物に使われている科学を見つける作業を是非させてください。

「電磁ブランコ」

問題解決の過程「研究動機→研究テーマ→研究の見通し（予想、予想の理由、実験・観察の方法）→実験・観察の実際→結果→科学のきまり」で研究をすすめてください。

日頃の学習も問題解決の過程を踏まえたものになっていると、子どもたちは自然の事物・現象に対したとき、問題解決のやり方で関わっていくようになります。

# 塩って何者!?

○研究のきっかけ  
『素朴な疑問』の語の中で、人間には「塩」も大切ですよという話を聞きました。それで、「塩」って一体何だろう?と思い調べてみました。

○研究のテーマ  
① 塩の働きは何だろう?    ② 塩の形って?  
③ どうやってできているの?    ④ 作ってみよう!!

○調べてみよう

① 塩の働き  
① 人間の体の中の血や骨に塩分を調節したり、消化液を分泌して体を健康にたもつ。

② どうやってできている?  
① せんごう塩 海水を燃料を使って煮つめる(日輪)  
② 天日塩 雨がほとんどふらないところでは海水を大きな池に入れておく。雨が蒸発して塩がのこる(雨が降り日本ではできない)

② 塩の形って? (結晶)  
① 食べ物だけでなく、工業用でも使われる。薬品、ゴム、ラッシュ、ソープ、化粧品、ガラスなど...

③ 食べ物だけでなく、工業用でも使われる。薬品、ゴム、ラッシュ、ソープ、化粧品、ガラスなど...

④ 岩塩 海水がとじこめられて結晶した塩のかたまり。  
⑤ 湖塩 海水より濃い塩水がたまった湖(塩湖)からとれる。

から塩を作ってみよう!!

① 海水をコーヒーフィルターでろ過してゴザを少とる

② 煮だきをしてろ過

③ 本だきをして煮つめる

④ だる水して塩とにわける

⑤ 天日塩にもちょう単式!!

⑥ 糸古果

**まとめ** 塩は生きものが生きていくために、かかせない物で生活するものも作り出し、わたしたちの生活をささえているということがわかった。

**感想** 実験すると塩はほんの少しかでさず、塩を作る大へんさがわかった。作った塩でおにぎりを作るととてもおいしかった。

# 空から久留米を見てみよう!!

## ← 凧で空中撮影に挑戦!!

### <目的>

凧にカメラを吊り下げて、上空まで運んで地上を撮影する。

### <きっかけ>

惑星探査機「はやぶさ」が故障をのりこえ7年もかけて帰ってきてカプセルを無事に届けたことに感動しました。僕も同じ様な挑戦がしたくなり、空中撮影を思いつきました。

### <課題>

- ① 凧でカメラが持ち上がるか?
- ② 凧糸にカメラを吊り下げられる様にする。
- ③ カメラが落下しても破損しないようにしなければならない。
- ④ 写真を撮ることはできるのか?

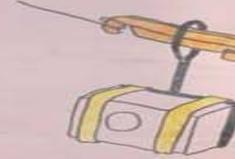
### 対策

- ・大きな凧を使う。
- ・カメラケースはなるべく軽く作る。
- ・凧糸にカメラケースを吊り下げる部分に工夫を考える。

### カメラケースを作ろう!!



カメラより少し大きな食品用プラケースにレンズの穴を開けます。ケースの内側にはカメラを守るためのクッションを貼り付けます。すき間が出ないようにした。ケースは魚すくい網と一緒にマジックテープ2本で固定して吊り下げられるようにしました。材料は100円ショップで考えながらそろえました。



ビニール袋フックを利用して凧糸に吊り下げます。糸を2か所に巻き付けて落ちないようにしました。凧糸のどの部分でも付けることができます。



カメラとケース合わせて324gでした。軽く作る事ができたと思います。



凧は風を多く受けれる様なるべく大きい物を選びました。鳥の羽で「ハヤブサ君」と名付けました。

カメラは一定時間で撮影する機能の付いたカメラ(お父さんが持っていた)を使って空中撮影多に挑戦します。

## 1日目 河川敷・強風!

【1日目】河川敷・強風  
強風のために凧もカメラも持ち上った。しかし、引っぱられる力が強すぎて糸が切れた。慎重にチャレンジして撮影成功!!



強風のため糸が変形した。やけどもしたので手袋は必要だと分った。

## 【2日目】百年公園・強風

ナイロンの糸はまさか熱で切れるので糸の糸に変えて両手で持てる棒に巻いて使った。(100m)

ビル前広場では強風なのに安定して上がり何回も落下してケースが割れてしまった→ガムテープで修理した。

河川敷に移動!ここでも風が安定しない。凧だけを安定する高さまで上げてカメラもつなぐ作戦をとる。20mくらい上げたところでカメラをつないだら上りはじめた。ぐんぐん上った。しかし!お前の強風で糸巻き棒を放してしまい、「ハヤブサ君」は自由に飛んで行った……

### ハヤブサ君奇跡の帰還!



カメラが川に落ちる!と思、たかと凧はぐんぐん飛んで行き、向う岸へ消えました!大急ぎで対岸に渡るとガムテープで糸を巻いて!それをたぐっていくと草むらの中にカメラケース発見!しかもまだ撮影を続けていました。凧も自家まで飛んでましたが無事に回収して修理しました。



20秒で1枚の写真なので14分くらい行方不明だったようです。

### <まとめ>

風があれば凧でも空中撮影できることが分った。カメラケースは一度割れてしまっただけ、川を渡って落下してもカメラは無事だったのでクッションは高く成功でした。しかも安い材料で家にある物で作れました。カメラを糸に下げる仕組みは不安でしたがうまくいきました。2日目以後も何度もチャレンジしましたがまた風が弱くてカメラは上空まで上らなかつた。広い場所ではか出来ないで街中の写真は撮りづらいのが残念でした。もっと高い所やいい写真が撮れたらいい。たとえば空や自分の家を100m以上上空から撮れたらいい。



ゴミ袋と竹のこぎで作った自作凧「イカロス君」も飛ばしましたが、風が弱くてカメラを持ち上げる事ができませんでした。いつかもう上げてみたいです。

# 釘のさび調べ

研究の動機 海にうかんでいる船がさびているのを見て水がちがうとさび方もかわるか実験したいから。

方法  
予想  
準備

水・塩水・すに釘をつけてさび方を調べる。  
すが一番さびると思う。

・プラスチックのコップ(いろいろな物)・鉄の釘3本・わりばし3本・たこ糸カメラ  
・水・塩水(塩10%)・す 各100ml ・サンドペーパー(釘をさびやすくするため)

1日目			1日目 3時間後		
			水中がさびている。	変わっていない。	水面より上がさびている。
1日目 6時間後			1日目 9時間後		
釘の先までさびてきた。	小さなつぶになってさびている。	小さなつぶになってさびている。	さびがーか所に集まってさびている。		
1日目 9時間後			2日目		
木につけてある所全部さびている。水面の少し上までさびている。	塩水につけてある下半分がさびている。			水中もさびているが、上の方もさびている。さびがーか所から広がってきた。	
2日目			3日目		
さびが増えて鉄の部分が少ない。	小さなつぶのさびが上にあがってきた。	さびの色が茶色じゃなく黒だった。	2日目よりさびが増えて鉄の部分が少なくなった。	水中の所全部がさびている。たこ糸をしぼった所に塩がついている。	水上のサンドペーパーでみかいてない所までさびてすごい。
4日目			5日目		
水の上までさびてきた。	コップの底の部分がたくさんある。こぼれは釘から落ちたさびだと思ふ。	釘の上の部分がかさびて形がこぼこぼこだった。		さびが水面より上にきている。	さびが水面にきた。
					釘の頭が黒くさびていてその部分までさびがついている。

## 結果

水は水中の中央ぐらいから広がる。ていそ最後は水上までさびた。  
塩水は釘の下の方から上にあがり、ていそ最後は水上までさびた。  
すは水上の中央ぐらいの所から上にあがり、ていそ最後は釘の頭の形をぼこぼこになる事が分かる。  
みんなさび方がちがう。ていそ、くりした。予想のすが一番さびるのではなく、水が一番さびたので不思議でした。

## 感想

今回は、水・塩水・すで実験したが、今度はさとう水などはどのようにさびるか調べてみたい。

# てん粉の不思議

## 実験Ⅰのやり方

ヨードケリシリンの反応

- ① それぞれの粉に水を加えてよく混ぜる。温かい水で洗った方がよく見える。
- ② 電子レンジでチーン、温めた後、よく混ぜ、温かいまま待たせるとよく見える。
- ③ ヨードケリシリンをうすい茶色になるくらいまでうすめてスプーンではいりける。

## 実験Ⅱのやり方

てんぷんの取り出し方

- ① じわじわとよく洗い、皮をむく。
- ② 水を入れたボウルの中で、じわじわとすり下ろす。
- ③ ①のすり下ろし、上すずみ濾過して、白い粉をとり出す。 ※ ツマミも同じようにして取り出す。

## 実験Ⅰの結果

- 青紫になったもの
  - 上新粉、片栗粉、白玉粉、小麦粉、米粉
- 赤紫に変わったもの
  - 白玉粉、たんご粉
- 黒、ほろ赤紫になったもの
  - 小麦粉、お餅焼粉、たご焼粉、パン粉
- 変化がなかったもの
  - 分らない粉

## 実験Ⅱの結果

分かったこと

調べた粉は、ほとんどヨウ素液反応が青紫で反応がなかった。青紫になった粉は、うすめると白くもろくなる。小麦粉は、粉がこぼれ落ちる粉と分かった。何の粉か分からない物は、ヨウ素液反応もなかった。反応もなかった粉は、ヨウ素液反応もなかった。反応もなかった粉は、ヨウ素液反応もなかった。

# 植物の水のすい上げ

## 研究を始めたわけ

おはか参りの花がすぐにかれてしまったので、本当に植物は木をすっているのか調べたくなったから。

## 調べる方法

- ・ 外に置くのと部屋の中に入れて調べる。
- ・ 切り方を分けて調べる。
- ・ すい上げの様子を調べる。

## 予想

- ・ 外に置いている花が一番に色がつく。
- ・ 部屋の中だけでは、トルコキキョウが一番に色がつく。
- ・ ユリが一番、色がつかない。

## 結果

種内	30分	1時間	4時間	8時間	1日後
バラ	変化なし	変化なし	よう脈の筋がピンク色になった。	全体的にピンク色になった。	完全にピンク色になった。
トルコ	変化なし	変化なし	変化なし	よう脈の筋がピンク色になった。	全体的にピンク色になった。
ユリ	よう脈の筋がピンク色になった。	全体的にピンク色になった。	半分はピンク色になった。	全体的にピンク色になった。	ほとんどピンク色になった。
セロリ	葉の筋が赤くなった。	全体的に赤くなった。	ほとんど赤くなった。	ほとんど赤くなった。	完全に赤くなった。
カクレ	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

室内	30分	1時間	4時間	8時間	1日後
バラ	おはか参り	おはか参り	おはか参り	おはか参り	おはか参り
トルコ	よう脈がピンク色になった。	よう脈がピンク色になった。	よう脈がピンク色になった。	よう脈がピンク色になった。	よう脈がピンク色になった。
セロリ	葉の筋が赤くなった。	葉の筋が赤くなった。	葉の筋が赤くなった。	葉の筋が赤くなった。	葉の筋が赤くなった。

## 植物の変化

セロリの葉、バラの花、トルコキキョウの花

## 植物の変化の写真

バラ(おはか参り) → トルコキキョウ(おはか参り) → ユリ(おはか参り) → セロリ(おはか参り)

西国分小 田中孝汰

## まとめ

セロリは、おはか参りより、すぐ切りの方がはやく色がつくことが分かった。バラの花は、おはか参りより、おはか参りの方がはやく色がつくことが分かった。トルコキキョウは、おはか参りより、おはか参りの方がはやく色がつくことが分かった。ユリは、おはか参りより、おはか参りの方がはやく色がつくことが分かった。セロリは、おはか参りより、おはか参りの方がはやく色がつくことが分かった。

# 植物に心があるかの実験・観察

## 1 動機

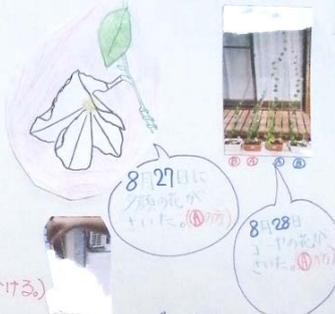
植物には、人間と同じで心があるだろうか知りたかったから。

## 2 予想

植物にも心はあるだろう。

### 方法

- 条件を同じにする。(条件とは、土、水、光、場所など)
- 毎日観察をする。(朝と夕方)
- 写真を撮る。
- ① ほめて育てる。(がんばれ、早く大きくなってね、などの言葉をかける)
- ② 悪口をいって育てる。(バカ、早くかれろ、大きくなるな、などの言葉をかける)



## 3 観察の結果(夕顔とゴーヤとかぼちゃの種)

### 夕顔



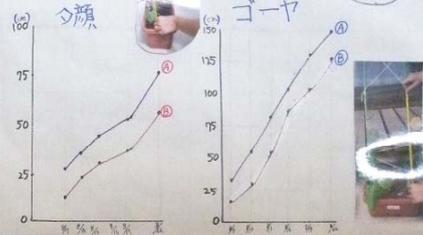
夕顔の芽が出た。うがいが出てきた。④は葉がいきいきしている。

②は、少し下の方が割れてきた。

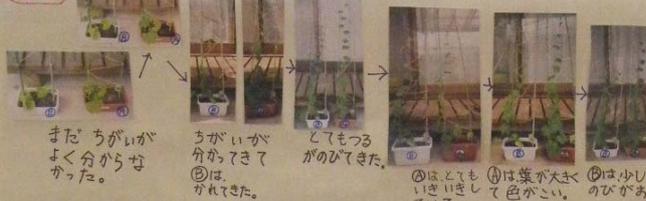
とても大きく、なつて、うがいがよく分かるようになった。

④はほみり個  
⑤はほみり2個  
⑥は割れてきた。

ほめた方が大きかった



### ゴーヤ



まだ、うがいがよく分らなかった。

うがいが分かってきた。②は割れてきた。

とてもつるのびてきた。

②はともとも、④は葉が大きい、いきいきして色がこい、⑥は少しのびが大きい。



かぼちゃの種も④の方が早く芽が出た。

2回目の実験でも同じだった。

## 4 分かったこと

植物をほめたり、悪口を言うことで、ほめて育てた植物は葉が青々としていて、成長がはやかった。悪口を言って育てた植物は、少しづつかれていき成長も遅いことが分かった。

## 5 感想

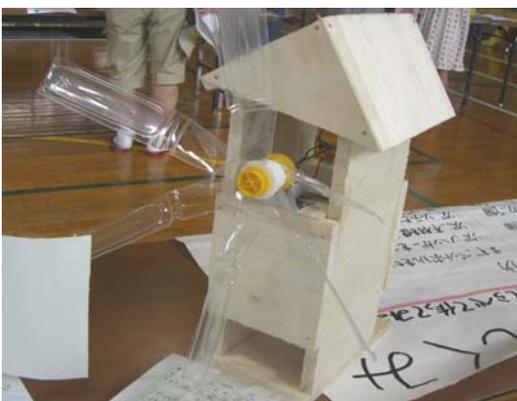
植物にも心があり、大切に育てると大きく育つことを知ってびっくりした。

## 6 かりかえり

人間も植物も同じで、ほめてやるとうれしくなるということが分かった。いじめられたり悪口を言われたりすると人間も植物も心がかれてしまう。みんなに、やさしい言葉をかけることが大切なことが分かった。

植物にも心があるということを知ります。動物ではない植物に本当に心があるのだろうか、自分なりに追究しているところが素晴らしいです。過去にいろいろな人が研究したことを自分も同じようにやってみるということもとても大切な科学の目です。また、左の作品のように自分の強い思いで追究していく、オリジナルな研究も魅力的です。過去の研究の追体験、新しい研究のどちらにも挑戦してほしいです。

## 【第6学年】



「風力発電」



### テーマを選んだ理由

- 私が初めてシチメンソウと出会ったのは、2年前の11月、シチメンソウ祭りでした。その2ヶ月前の夏休み、理科の自由研究で、筑後川、干がたの汽水地に生えている葦の事を調べ、そのとき知った、同じく干がたの植物、シチメンソウの紅葉を実際に見たくて、佐賀、東与賀町の「干がたよか公園」に行きました。そのすばらしい大自然と美しい紅葉におどろき、1年間、公園に通い、まとめてみました。ひとりでも多くの人たちにシチメンソウを知ってもらいたいです。

※汽水地……海水と淡水が混じり合った所。

### 東与賀海岸とシチメンソウのこと

シチメンソウは絶滅危く種の塩生植物です。塩生植物とは、干がた谷などの塩分をふくんだ土地に生育する植物の事で、シチメンソウは、ホウレンソウの仲間から競争相手の少ない海の仲間になっていました。ところが、今、シチメンソウは有明海で見られませんが、その有明海最後の自生地、東与賀海岸のシチメンソウも、堤防補強工事のため、絶滅するはずだったが、植物学者であった昭和天皇が、昭和62年に観察に見えて、シチメンソウと有明海の干がたの壮大な景色に感動された事から、平成11年、本当の自生地より、少し干がたに近いところに、シチメンソウの引越しが行われた。

### シチメンソウの観察

シチメンソウは、「七面草」と書き、1次葉、2次葉、合わせて七変化する美しい植物です。下の写真は、1年を通して、毎月同じ場所をとった、シチメンソウの記録です。

3月

4月

5月

6月

7月

8月

9月

10月

11月

12月

1月

2月

4月の開花したシチメンソウの葉から葉が、高い節から低い節に変化するお盆頃に等らねばあかみだれてかわらぬ  
 5月の開花になると、葉は20cmほど高さは大きくなり、20cmほどになる様子がわかる  
 全体の濃い紅褐色だが、たんたん下から深い藍緑色になり、グラデーションがきれい  
 葉の色は、全体的に濃い緑や黄緑に変わり、紅色の割合も少なくなる高さ30cm、くまは葉のようになってきた  
 緑がこげくなる。細長く成長した1次葉が落ち始める  
 こんぼう状の二次葉は、まだ緑色が透けて見ると、白い花と白い実が、  
 紅葉が美しく色づき、あざやかな紅むらさき一番きれいな時期  
 むらさきになって、葉がかれていくときは、黄土色にみんもつしている  
 開花後は、ほとんどくさくさ同じ色になり、公園は、やさしいうす茶色となる  
 よく見ると、高さ2~3cmの深い紅褐色、黄緑色などのハート形の小さな二次葉が見える

### シチメンソウの観察

～葉の移り変わり～

発芽		芽生え		紅葉		緑葉 (1次葉)		開花		実がなる		紅葉		発芽			
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月		
小さいふた葉が目立つ。1月に芽生える 2~3cm<51		1次葉 10cm<51 2次葉 こんぼうのように厚くなる		このころから1次葉の紅葉が始まる。葉は、2次葉より平べったい。		葉の丸が始まる 一つの茎に葉は20cmほど、葉が少なくなり、葉もくまも、たんたん緑色に		20cm<51		葉は細く、上の方は平べったい。断面は円形		8月のシチメンソウは、赤みがなくなって、やさしい緑色のじょうたんが広がる。		1次葉がかれ、2次葉がつくれる。また、小さい2次葉のつげむに、白くてのりいっしんが見えている。		8月の緑のじょうたんは、あざやかな紅から紅むらさき色になり、こんぼう状の葉は、上にくぼく、小さい。	

## ツチメンソウについて聞く

- 東予賀海岸の「干がたよか公園」では、一番紅葉のきれいな11月に「ツチメンソウ祭り」が開かれ、東西1.6kmのツチメンソウマードは、どこまでも赤く色づき、その向こうには、広大な干がたが。その日は、お店もたくさん出て、毎年、とても楽しみです。
- おまつりの日のもう一つの楽しみは、園内を流れる、明るく、ためになるアナウンスです。
- 毎年、紅葉を見ながら耳をかたむけ、「ふーん、そうなんだ」と感心したり、思わず「ブツと笑ったり、いつも、ツチメンソウへの優しい思いが伝わります。
- 7/29、アナウンスをして下さっている、北村晴好さんに、ツチメンソウの話を聞く事ができました。

### インタビュー

私	いつごろから、ツチメンソウの説明を始められたのですか？
北村さん	公園ができて2年目、平成18年です。
私	今までに有明海以外にツチメンソウを見た事がありますか？
北村さん	大分と福岡です。
平方さん	以前は、近くの六角川で少し見かけた事もありますが、次の年にはありませんでした。
私	北村さんは、何月のツチメンソウが一番好きですか？
北村さん	11月です。真っ赤に紅葉したツチメンソウが好きです。
私	ツチメンソウは、海草だと思っていましたか？
北村さん	ちがいます。ホウレンソウの仲間です。競争相手の少ない海の仲間入りをしたのです。



- 北村さん 塩生植物として、北のフグ草、南のツチメンソウは、気の速くなるような時間をかけて体の仕組みを変えていったんでしょう。
- 私 種は、波にさらわれないのですか？
- 北村さん ツチメンソウの種は、干がたに落ちると、波にさらわれたり、潮に流されたりしない内に、素早く干がたに定着します。それに、有明海は、海流がゆるやかで、東予賀の干がたの土は、大昔、河蘇山の噴火の灰が飛んできて、細かく、か類川、筑後川などの大きな川が流れこみ、栄養満点で、ツチメンソウの発育に適しています。
- 私 だから、有明海以外では見られないのですか？
- 北村さん そうです。ツチメンソウを別の土地に移そうと思ったら、有明海も一緒に連れて行かなければ行けません。

### インタビューを終えて

- 北村さんは、今年のツチメンソウの紅葉をとて心配していました。
- 展望台前の一番目立つ場所に、8月の青いじょうたんではなく、黒い土が広がっています。私も公園のその場所に 毎月行くたびに 水がたまっているのが気になっていました。干潮時にもかんそうしないで海水がたまっているのです。私に何かできる事はないかと思って、8月21日(土)、『アウトクリーン佐賀 東予賀海岸清掃活動』に参加してきました。早朝から、たくさんの方が流れついた葦やゴミを集めていました。展望台の下で、地元のみなさんが「5、6年前から色がおかしかった。どうしてこんなにかれてしまったんだろう？」と心配していました。



## ツチメンソウをさがせ！

- 1997年まで 長崎県の諫早湾は、日本で最大のツチメンソウの群生地でした。紅葉の季節には干がたが真っ赤になり、ものすごくきれいだったそうです。私が生まれる半年前に諫早湾干たく専業で、潮止めの堤防の水門が閉められたそうです。写真でしか見る事ができなくなり、とても残念です。
- 河川工事で減り続け、今は 東予賀海岸の公園内ですが、ほとんど見られないようですが、私は自生しているツチメンソウをさがしに、北村さんや平方さんが、以前見かけたという六角川に出かけました。

**【東予賀海岸】**  
(諫早湾がせき止められた後、国内最大)

諫早湾 (今は水門が開かれ、陸地化し、ツチメンソウは生えない)

六角川

① 最初の立ち寄り場所  
緑の広がる干たき場。シオマネキがいる。ムツゴロウがいる。でも、喜んでよく見ている。葦がツチメンソウより平べた。香ばしい匂いも感じている。少しが、香り。編んで置くと、ホソバハマアカザの匂い。香ばしい匂い。フグ草だ。

② 2番目の立ち寄り場所  
元、海へ向かって使ったところ。ツチメンソウの群生地。の香ばしい。今度は、思いっきり降りる。在来種区画で、きれいに整備された。観察しやすい。でも、よく見ると、①で見たホソバハマアカザだけ。ツチメンソウは落ちて保護された。後からツチメンソウが絶滅し、ホソバハマアカザに変わったのは不明。ヒメミドリが、緑のじょうたんの中にツチメンソウは見つからない。

③ 最後の立ち寄り場所  
川、というより、もうほとんど、海に落ちた。工事用のバンプを履き見つけたので、あきらめず歩いてみた。かなり危ない。しかし、所々だが、そこには、自然の干がたにきれいな緑のラインが、葦の形を採りかえり、葉、節がはじめてみる。塩からの。だ。ツチメンソウ見つけた!!

有明海

フグ草

ホソバハマアカザ

ツチメンソウ

# 草木の染色実験

## 1. 研究の動機

わたしは歴史の勉強で平安時代の貴族が何色も重ねて着る、十二単という着物を知り、昔の人がどうやって布を染めていたのか興味をもったので、染色の実験をしました。

## 2. 研究の方法 (草木茶)

① 草を入れる ② 煮出す ③ 水を加える ④ 布を入れる ⑤ ばせん研ぐ ⑥ 洗う ⑦ ほす



## 3. 研究の予想 (草木茶)

- ・ 草...葉の色の緑色に染まると思う。
- ・ 茶...緑茶は緑色紅茶は茶色に染まると思う。
- ・ コーヒー...黒色に染まると思う。

## 4. 研究の結果

緑色に染まると思っていたけれど、黄色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	赤色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	赤色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。	緑色に染まると思っていたけれど、茶色に染まりました。

## 5. 実験の方法 (実)

① 実を入れる ② 酢を入れる ③ もみだす ④ 水を入れる ⑤ したす ⑥ 洗う ⑦ ほす

## 6. 実験の予想 (実)

- ・ 実...紫色に染まると思う。

## 7. 実験の結果

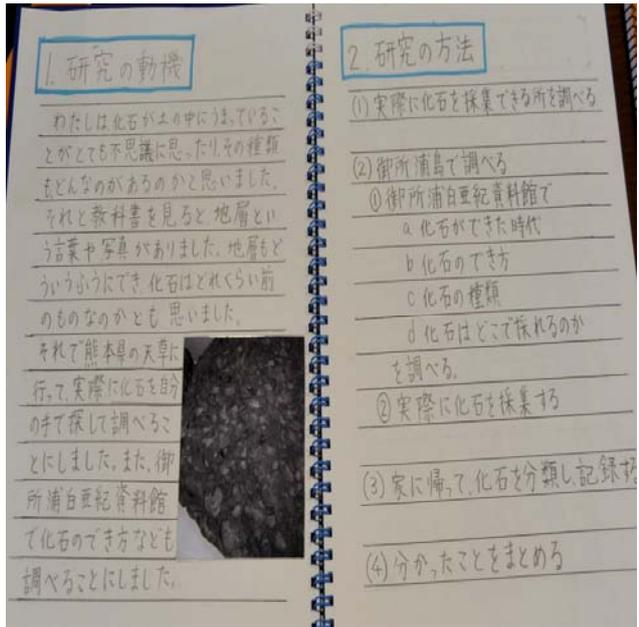
予想していた通り、紫色に染まりました。	予想していた通り、紫色に染まりました。	予想していた通り、紫色に染まりました。

## 8. まとめ・感想

私が着ている服の色は合成染料で染めているから色がとてもあざやかなので、それに比べて草木染めは植物の葉や枝などにふくまれている自然の色がでていたのを感じました。昔の人は草木染めでさまざまな色を染め、いろいろな色に分けていたことが分かりました。また、昔の人は草木染めだけでなく、茶葉や文芸品に染めたりもしていました。



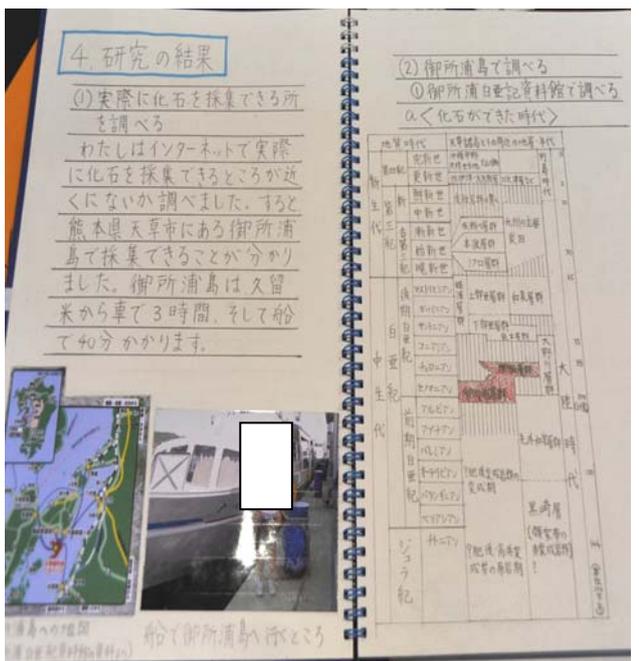
6年生の作品は、かなりの時間をかけて研究したものが多いです。  
 じっくり準備をして、研究の全体像をもって研究に入っているところがすばらしいです。  
 1年間テーマをもって研究した人とか2年間にまたがって研究した人もいました。



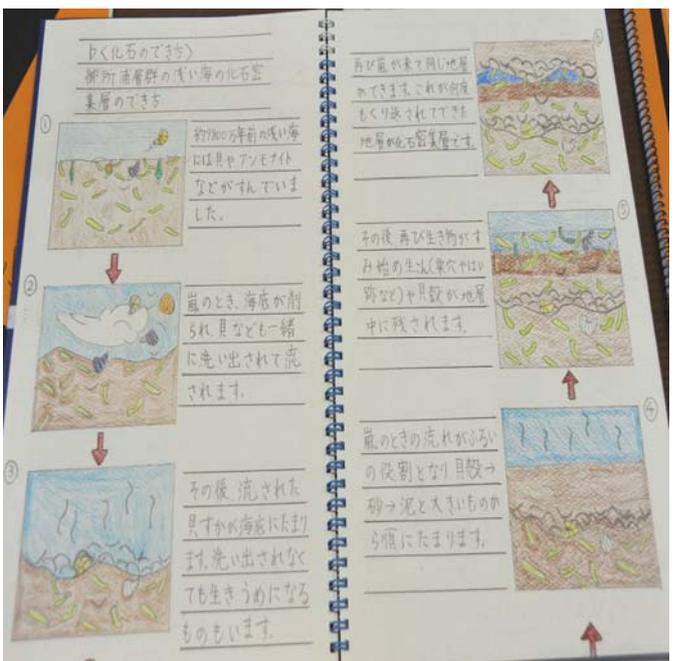
(1)



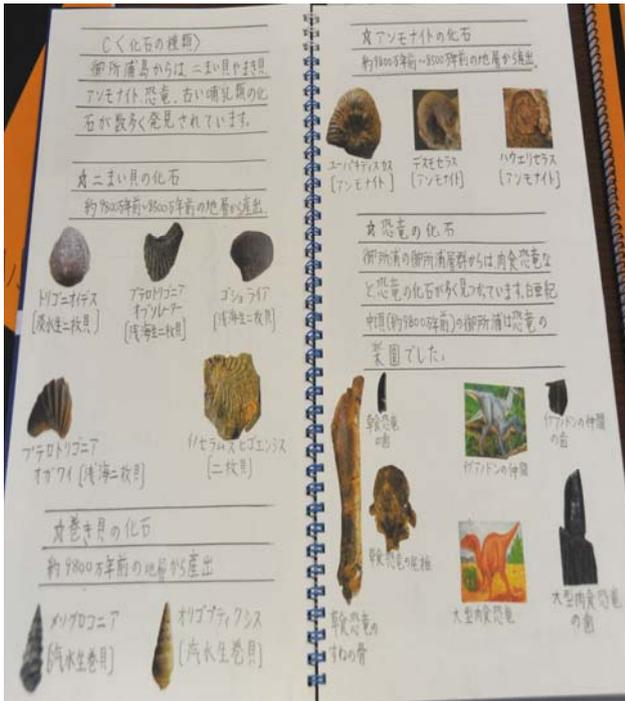
(2)



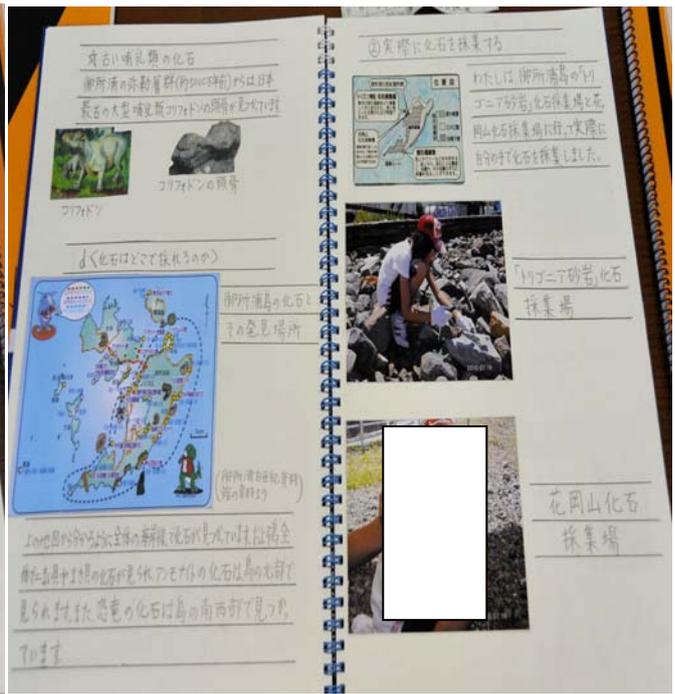
(3)



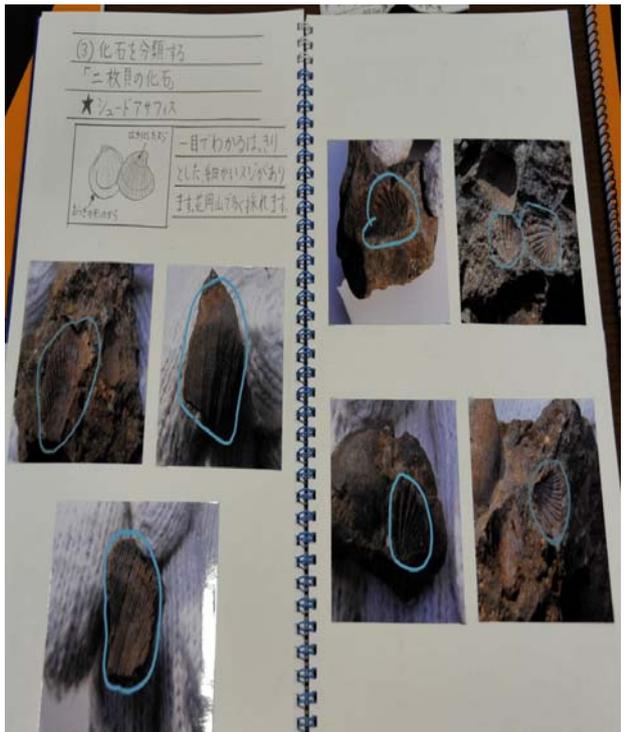
(4)



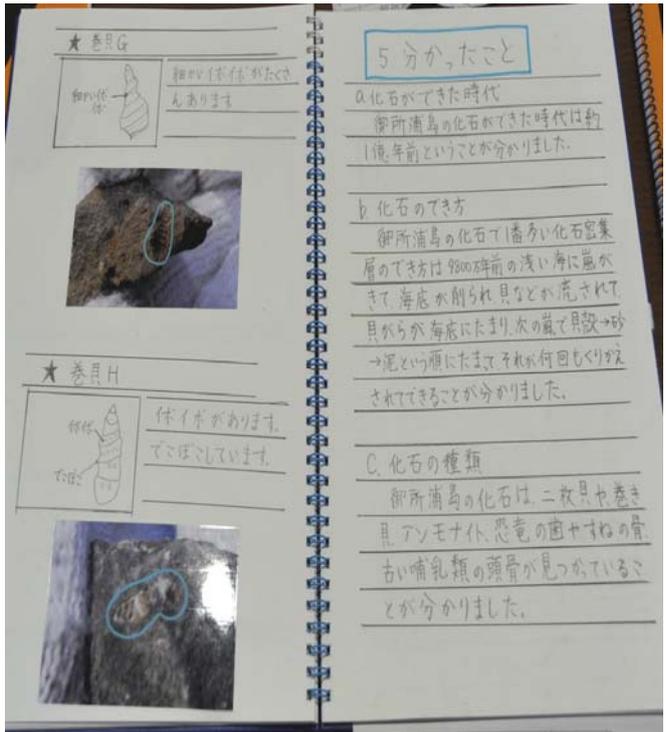
(5)



(6)



(7)



(8)

自由研究のさせ方及び理科作品の見方等については、平成21年度理科センター研究紀要に掲載しているので、それも参考にしてください。

## Ⅳ 第1回 サイエンスフェア

【日時】 平成22年9月4日（土）・5日（日） 9：00～16：00

【会場】 久留米市立鳥飼小学校多目的教室（1階）

### 【内容】

久留米工業大学提供

スターリングエンジンの展示と実演

地球温暖化の実験

蒸気のパワーの実験

飛行機が飛ぶ原理

アイボ（ロボット）で遊ぼう

トウモロコシと竹で作った食器の展示

久留米工業高等専門学校

液体窒素の不思議実験

聖マリア学院大学

体の中の生き物「酵素」の話

### 【日程】

スターリングエンジンと展示の実演	随時
地球温暖化の実験	9：40 11：00 12：20 14：40
蒸気のパワーの実験	随時
飛行機が飛ぶ原理	随時
アイボ（ロボット）で遊ぼう	随時
液体窒素の不思議実験	9：30 10：30 11：30 12：30 13：30 14：30
体の中の生き物「酵素」の話 ※9月4日（土）のみ	10：00 14：00
トウモロコシと竹で作った食器	常時展示

- 実験フェアーも関心が高く、好評でした。
  - 学生の方々の実演も面白かった。
  - 去年と違って実験コーナーがあって楽しめました。
  - 液体窒素の実験が印象に残りました。
  - 実験コーナーは理科に親しむ良い機会だと思いました。
- ☆ 子供が実験できるコーナーがもう少し多ければもっと楽しめたと思います。



スターリングエンジンの仕組みの説明を聞く



液体窒素を使って気体の空気から液体の空気に変身！  
(ふくらんだ風船 ⇄ しぼんだ風船 ⇄ ふくらんだ風船)



ロボットで遊ぶ



蒸気のパワーで空き缶つぶし



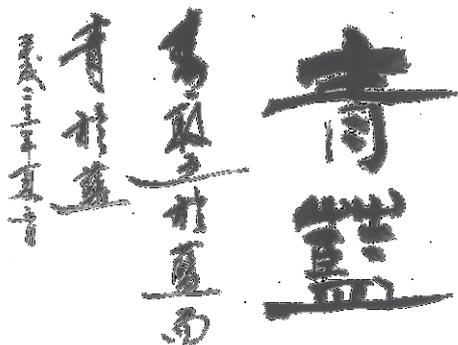
酵素の話

平成22年度 No.1

# 理科センター便り

平成22年7月発行

発行者  
久留米市理科教育センター  
所長 原 淳二  
久留米市東合川5丁目8番5号  
(地場産業振興センター2F)  
TEL 40-8124 FAX 44-0612



【青取之於藍而青於藍】

「青はこれを藍より取りて、而も藍より青し」

## 「藍」から「愛」へ



久留米市理科教育センター  
所長 原 淳二

久留米市理科教育センターがあります地場産業振興センター（略称：地場産）には、色とりどりの伝統工芸品「久留米緋」が展示・販売されています。この久留米緋になくはならないものに「藍」があります。「藍」はタデ科の一年草で、葉や茎を絞って染料として使われています。「藍」は、空気とふれ合うことで酸化が促され、絞り汁よりも更に濃い青、いわゆる「青藍」となります。このことは、「青は藍より出でて、藍より青し」という言い回しで、よく使われているのでご存知の方も多いかと思えます。

そして、久留米緋では、藍の他にも身近にある草木を使って染色し、様々な模様や風合いを醸し出しています。草木に含まれている色素は種々の金属、たとえば鉄・クロム・アルミニウムなどと化合しやすい特性を持っており、使う目的に応じて、効果的な発色が行われています。たとえば、ウコンでは、鉄と化合すると金色になり、錫と化合すると赤黄になります。同じ原材料でも出会う金属が違えば、まったく別の発色となるから不思議です。このように、科学的な分析ができなかった昔から、我々の先代は、多くの試行を繰り返し、現象的に体感した知恵を巧みな工芸として確立し、後世まで伝えてきたのです。

自然界における様々な事物・現象の探究を理科教育は担ってきました。とりわけ、来年度から完全実施される新学習指導要領では、理科教育の重要性が再認識され、取り扱う内容や教科書もかなりのグレードアップが予定されています。今、学校現場では、教具・教材の準備も含め、その受け入れ体制が進んでいると思います。しかし、忘れてはいけないことは、「藍」を伝統工芸にまで高めた先人の教えの如く、理科の学習だけで終わることなく、日常生活と関連させて、理科の知識を知恵に変えていくことだと考えています。

本年度の理科教育センターの事業として、模擬授業2回（6月・10月）・実験・実技講習会（7月）・第63回理科作品展・サイエンスフェア（9月4・5日）を予定しています。特に、模擬授業では、これまでの公開授業研を改め、参加教員が受講者となり、授業の実際を体感できるようにしています。そして、各学校で追試行ができるように、単元を先取りして提案するようにしました。また、理科センター協力校の鳥飼小学校で行います、理科作品展では、同時にサイエンスフェアを開催し、市内の関係機関（久留米工業大学・久留米工業高等専門学校・聖マリア学院大学）の協力を得まして、科学の面白さ・不思議さを体ごと味わってもらえるようにしています。

理科教育を通して、身の周りの自然を「愛」する子どもたちが増えていくことを願って、これからも支援をしていきたいと考えています。これまで以上の、ご理解とご協力をお願いします。

## 「参考になった」という声が寄せられた第1回授業研究会

職業訓練センターにおいて、平成22年6月23日（水）の15時から、第1回授業研究会を行いました。理科センター委員の他、小学校から7名の先生の参加がありました。また、中学校からも3名の先生の参加がありました。



【発表風景】

本年度は、模擬授業という形で行いました。参加者の先生方に子どもの立場で授業を受けていただきました。実際にノートに書き込んだり、実験するなどの実体験をする中で、理科の問題解決の過程や発問の仕方、板書、理科ノートへの指導の仕方などを学んでいただきました。

授業者は、ワーキングチームの一員である御井小学校の森山亮教諭で、6年生の2学期単元「水溶液の性質」

の指導でした。以下の6つの視点から授業を組み立ててもらいました。

- ①導入段階—実感を伴う活動を仕組み、見通しを持つことにつなげる。
- ②イメージ図を描かせ、友達と自分の予想のズレに気付かせる。
- ③見通しの中に結果の見通し（目のつけどころ）を書かせ、自分の結果に責任を持たせる。
- ④結果と考察を分けて書かせる。考察は見通しと比べてどうだったかを書かせる。
- ⑤学習したことが生活の中でどのように生かされているか考えさせる。
- ⑥ノートの書かせ方。

研修終了後のアンケート結果は以下のようになっています。参加者の先生方が楽しく参加されそして授業づくりへの意欲と展望を持たれたことが伺われるものでした。

1 研修は満足できるものだったか？

- ①大変満足—42%    ②満足—58%    ③④あまり満足でない・満足でない—0%

2 印象に残ったこと、実践に生かそうと思ったこと（上位3つを抜粋）

- ① ノートの形式と書かせ方
- ② 模擬授業での提案及び協議会の在り方
- ③ 本時の流れ（問題解決の過程、特に見通しの持たせ方）

※ 理科センターの事業は、久留米市の理科教育の振興を目的に行っていますので、研修を受けられた先生は自校の先生方に研修内容の報告をしていただくことをお願いします。

指導案、ノートの形式及び書き方例については、参加者の先生から資料をもらってください。特に6年生の先生は2学期の授業づくりの参考にしてください。

第2回授業研究会は、今回と同じような形で行います。第3学年新単元「ものの重さをしらべよう」の授業づくりを提案します。多くの先生方の参加をお待ちしています。



【実験風景】

## お知らせ・お願い

### ① 理科センター備品の貸し出しについて

理科センター備品の貸し出しを行っています。第1回理科センター委員会に配布した要項に貸し出しの方法やセンター備品について載せていますので、センター委員の先生にお尋ねください。センター備品の保管場所は理科センター協力校の鳥飼小学校です。

### ② 夏休み前の自由研究の仕方の指導について

理科センターでは、多くの子どもたちが自由研究の楽しさに気付いてほしいと願っています。平成21年度の理科センター研究紀要の33ページから47ページに亘って「自由研究の指導」を載せています。内容は以下の通りです。(項目のみ)

- 1 自由研究のすすめ方と指導のポイント
- 2 テーマ例
- 3 自由研究のまとめ方モデル
- 4 作品例(第61回・62回理科作品展出品作品)  
※ 研究物、工作物の写真と解説

コピーをしたりして、子どもたちに自由研究のイメージを持たせたり、夏休みは自由研究に取り組みたいという意欲付けを行ってください。

### ③ 福岡県青少年科学館の活用について

科学への夢を子どもたちに持たせたいと思います。福岡県青少年科学館で科学の不思議さや面白さ、体験の楽しさを味わわせてください。夏休み、多くの子どもたちが科学館を活用することを願っています。

#### 開館20周年特別展 魅力いっぱいの夏休みの科学館

##### ロボットとあそぼット 大集合!! 夢と未来のロボット展

- ★ アンドロイド「SAYA」…人と話ができるアンドロイドロボット
- ★ ロボット実演ステージ…二足歩行ロボットが音楽に合わせて踊る
- ★ 福岡生まれのロボットたち…お留守番ロボット、四足歩行ロボット ほか
- ★ ロボット大集合…たくさんのロボットを展示
- ★ マッスルスーツ体験…重いものを軽く感じるができるパワースーツ
- ★ 総腕ロボット「モートマン」…「あいさつ」「そろばん踊り」「ケーブル配線」実演
- ★ 地元大学・高専のロボットたち…九州工業大学情報工学部、久留米工業高等専門学校  
有明高等専門学校のロボット
- ★ 活躍するロボットたち…いろいろなロボットの活躍の様子をパネルで紹介
- ★ 夏休みロボット教室…8月 7日(土) 10:00~16:00「ロボットバトル」  
8月21日(土) 10:00~15:00「スモウマン」  
8月27日(金) 28日(土) 10:00~16:00  
「君もロボットを動かせる」

## 平成22年度 理科センター事業計画

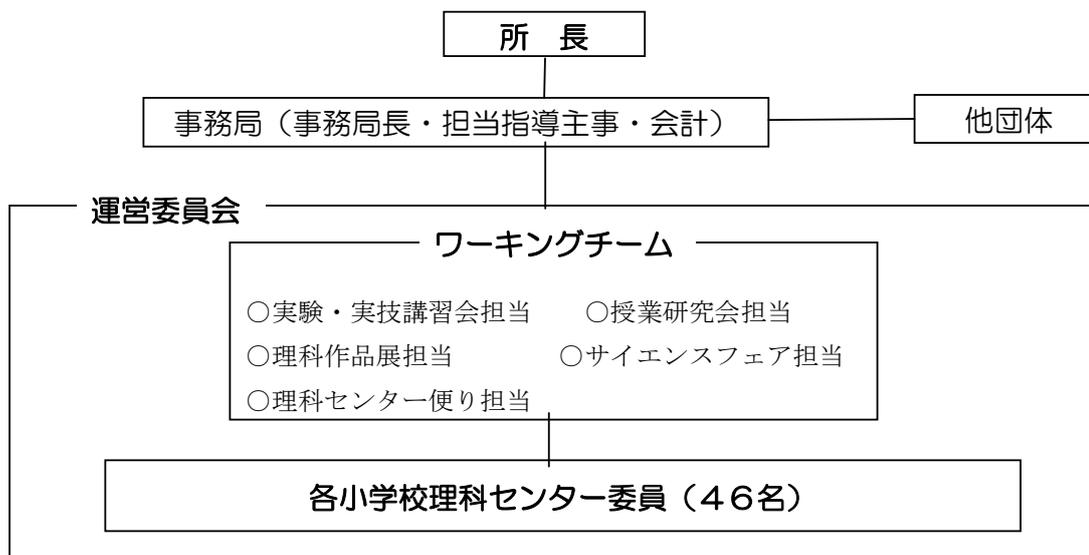
月	日(曜)	内 容	会 場	参 加 者
5	21(金)	第1回理科センター委員会 ・年間計画について ・実験・観察の安全指導について	教育センター	センター委員
6	23(水)	第1回授業研究会 ・模擬授業 第6学年「水溶液の性質」	久留米地或職業訓練センター	センター委員 希望者
7	7(水)	第2回理科センター委員会 ・理科作品展について ・科学館の活用について	教育センター	センター委員
	23(金)	実験・実技講習会 ・第3学年から第6学年の実験や物づくりを体験	久留米地或職業訓練センター	センター委員 希望者
9	3(金)	理科作品搬入・展示	久留米市立鳥飼小学校	センター委員
	4(土)	第63回理科作品展及びサイエン	久留米市立鳥飼小学校	一般
	5(日)	スフェア		(監視センター委員)
	6(月)	理科作品撤去・搬出	久留米市立鳥飼小学校	センター委員
10	19(火)	第2回授業研究会 ・ 模擬授業 第3学年 「ものの重さをしらべよう」	教育センター	センター委員 希望者

この他に理科センター便りを、年間4部発行します。

※ 第1・2回授業研究会と実験・実技講習会は、理科センター委員だけでなく、どなたも参加できますので、ふるって参加してください。

## 平成22年度 理科センター組織

理科センターは久留米市教育委員会が定めている「久留米市理科教育センター設置要綱」に則って運営しています。





# 理科センター便り

子どもたちの「分かった!」「なるほど!」などの声が聞こえる2学期の授業づくりの参考になった

## 「実験・実技講習会」

7月23日(金)に以下の日程で実験・実技講習会を開催しました。77名の先生方が2学期以降の学習内容を子どもたちになりかわって作ったり実験したり、一日楽しく講習を受けられました。

	9:15	9:30	9:45	10:45	11:00	12:00	13:10	14:10	14:25	15:25	15:40	16:40	17:00
受付	開 会 行 事	実験・実技 講習① (3年)		実験・実技 講習② (4年)		昼食	実験・実技 講習③ (5年)		実験・実技 講習④ (6年)		実験・実技 講習⑤ (6年)		閉 会 行 事

### 【実験・実技講習①】 第3学年「風やゴムの働きで動く車の製作」

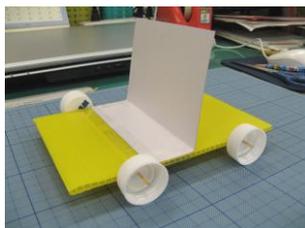
指導者 久留米市立小森野小学校 與田 崇 先生



【車の作り方を説明する與田教諭】

《単元「風やゴムのはたらきを調べよう」の目標》

- 強い風と弱い風を働かせたときの現象を比べたり、ゴムの伸ばし方を変えて働かせたときの現象を比べたりして、その違いを考えることができるようにする。 【科学的な思考】
- 風やゴムの働きで動くものを作ったり、風やゴムの働きについて調べたことを表に表したりすることができるようにする。 【観察・実験の技能・表現】
- 風や伸ばされたゴムには物を動かす働きがあることを理解させる。 【知識・理解】



【出来上がった車】

《材料》

- ・プラスチック段ボール
  - ・竹ひご
  - ・白表紙
  - ・ペットボトルキャップ
  - ・ゼムクリップ
  - ・ビニルテープ
  - ・セロハンテープ
  - ・輪ゴム
- } ゴムで動く車

風の強さを「強・中・弱」の3段階にして・・・走った距離で比べると・・・



【作った車で試す参加者】

《指導計画(6時間)》

- 1 風の働きでものを動かそう・・・2
  - 風で動く車を作って走らせる・・・①
  - 風の力を強くすると車が動く距離はどうなるか調べる・・・①
- 2 ゴムの働きでものを動かそう・・・2
  - ゴムで動く車を作って走らせる・・・①
  - ゴムの伸ばし方によって車が動く距離はどうなるか調べる・・・①
- 3 風やゴムの働きを活用したゲームやものづくりを行う・・・2

【実験・実技講習②】 第4学年「空気でっぽうとペットボトルロケットの製作」

指導者 久留米市立西国分小学校 江崎 直子 先生



【説明している江崎教諭】

《単元「空気や水をおしてみよう」の目標》

- 空気や水の体積や押し返す力の変化によって起こる現象とそれぞれの性質を関係付けて考えることができるようにする。  
【科学的な思考】
- 閉じ込めた空気の性質を調べたり、空気や水の性質を利用した遊び道具を工夫して作ることができる。【実験・観察の技能・表現】
- 閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなり、元に戻ろうとする性質があること、水は空気と違って押し縮められないことを理解させる。  
【知識・理解】

《指導計画（6時間）》

- 1 空気を集めたり手応えを感じたり、空気でっぽうでの当てゲームをしたりして気付きや疑問を出し合い、学習計画を立てる。……①
- 2 かたい筒に閉じ込めた空気にか力を加えたとき、手応えやかさはどうなるか調べる。……①
- 3 閉じ込めた水は空気と同じように押し縮められるか調べる。……①
- 4 空気と水の性質を利用したペットボトルロケットを作る。……②
- 5 生活の中の空気や水の性質を利用したものについて考える。……①



【完成したペットボトルロケットと本立てを利用した発射台】

【実験・実技講習③】 第5学年「モーターの仕組みの説明と簡単なモーターの製作」

指導者 金丸小学校 牟田 安範 先生



【モーターの仕組みを説明する牟田教諭】

《単元「電磁石のはたらき」の目標》

- 電磁石の強さと電流の大きさやコイルの巻き数や電磁石のS・N極と電流の+・-極を関係付けて考えることができるようにする。  
【科学的な思考】
- 電磁石を作り、電磁石の強さ、電流の大きさ、S・N極の向きの変化について調べ、その結果を正しく分かりやすく表現することができる。【実験・観察の技能・表現】
- 鉄を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になること、電流の大きさ、コイルの巻き数を変えると電磁石の強さが変わることなどを理解することができる。  
【知識・理解】

《指導計画（9時間）》

- 1 電磁石を作り、電磁石の働きを調べる。…… 3
  - ①コイルに鉄芯を入れて電流を流し、電磁石を作る。……①
  - ②電磁石の働きについて調べる。……②
- 2 電池の数やコイルの巻き数を変えて電磁石の強さや電流の大きさの変化を調べる。…… 4
  - ①電池の数を変えて、電磁石の強さの変化を調べる。……①
  - ②コイルの巻き数を変えて、電磁石の強さの変化を調べる。……①
  - ③電池の数やコイルの巻き数を変えて、電流の大きさの変化を調べる。……②
- 3 電流の向きを変えると電磁石のS・N極の向きを変えることができるか調べる。…… 2



【出来上がったモーター】

【実験・実技講習④】 第6学年「『電気の性質』で新しく購入した備品の使い方のヒント」

指導者 京町小学校 倉住 治恵 先生



【道具をもって説明している倉住教諭】

《単元「電気の性質とはたらき」の目標》

○ 実験の結果から、電気は光や音を出す働きや熱を出す働きがあること、及び電熱線の発熱はその太さに関係することを推論することができるようにする。

【科学的な思考】

○ 手回し発電機やコンデンサーを正しく使い、電熱線の発熱の様子を調べ、結果を正しく分かりやすく表現することができる。

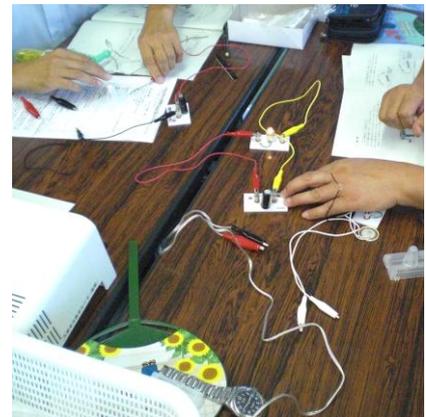
【観察・実験の技能・表現】

○ 電気はつくり出したりためたりできることや光や音や熱を出す働きがあり、電熱線の発熱はその太さに関係していることを理解させる。

【知識・理解】

《指導計画（6時間）》

- 1 電気と光や音 . . . . . 3
  - ①手回し発電機を使って電気を起こし、豆電球や発光ダイオードを光らせたり電子オルゴールを鳴らしたりする。 . . . ①
  - ②手回し発電機をコンデンサーにつないで電気をため、豆電球と発光ダイオードにつないで電気の使われ方の違いを調べる。 ①
  - ③電気自動車を作る。 . . . . ①
- 2 電気と熱 . . . . . 1
  - ①太さの違う2種類の電熱線に電流を流し、発熱の違いを調べる①
- 3 電気の利用 . . . . . 2
  - ①身の回りで電気がどのように使われているか調べる . . ②



【コンデンサーにためた電気で豆電球を光らせている】

※ 昨年度末に各小学校に「電気の利用とはたらき」のビデオと指導のポイントを示した解説書が入ったDVDを配布しています。今回は、そのDVDに沿って実際に実験を行ってもらいました。学習の流れやどこで実験を行うか、どのように実験を行うかなど、詳しくはDVDを見ていただき参考にしてください。

実験の際の注意 1

発光ダイオードは「他の一般的なダイオードと同様に極性をもっており、カソード（陰極）に対しアノード（陽極）に正電圧を加えて使用する。電圧が低い間は電圧を上げていってもほとんど電流が増えず発光もしない。ある電圧を超えると電圧上昇に対する電流の増えかたが急になり、電流量に応じて発光するようになる。この電圧を順方向降下電圧（ $V_F$ ）というが、一般的なダイオードと比較して発光ダイオードは順方向降下電圧が高い。赤色、橙色、黄色、緑色で2.1V程度。白色、青色では3.5V程度、紫外線LEDは4.5~6V必要」という電気的特性があります。

「平成22年度版移行教材」の32~33ページの下の「実験2」は、発光ダイオードの特性から自校で購入されたコンデンサーによっては教科書通りにうまくいかないことがあります。

うまくいかせるには、上記発光ダイオードが発光する電圧まで上げる必要があります。

例えば理科センター備品のコンデンサーは2.3Vと表示されていますので、この場合は2.3Vになるまで手回し発電機で電気を蓄えるようにします。電気が蓄えられたかどうかを「電気実験安全装置」で確かめます。「蓄電完了」というランプがついたらOKです。こうすれば赤色、黄色、緑色の発光ダイオードは発光します。

尚、電気実験安全装置は業者さんに相談してください。1個300~400円位です。

実験の際の注意 2

出力制御タイプではない手回し発電機を購入の場合は、子どもたちがコンデンサーに必要以上に蓄電しないように「電気実験安全装置」で確かめさせてください。爆発の危険もあります。

【実験・実技講習⑤】 第6学年「コンデンサーを利用した電気自動車の製作」

指導者 久留米工業高等専門学校 准教授 越地 尚宏 先生



【コンデンサーについて講義される越地先生】

- ★ コンデンサーとは何？  
 コンデンサーは、2枚の金属板を向かい合わせにして、その間に絶縁物または誘電体をはさんだ構造である。このような構造にすると電気を蓄えることができる。そのため、コンデンサーは蓄電器と訳されている。
- ★ 指導要領におけるコンデンサーの利用目的
- ① 電気を蓄えるもの（蓄電器）
  - ② 発光ダイオードと豆電球の点灯時間の比較
  - ③ 電気自動車の蓄電器としての利用（ものづくり）

★ コンデンサーの特徴

- ① 地球環境にやさしい・・・重金属や酸など有害物質を含まない。
- ② 安全性が高い・・・危険な爆発、燃焼、自己発火がない。
- ③ 急速な充放電が可能・・・数秒の充放電が可能。
- ④ 寿命が長い・・・数万回以上の繰り返し充放電に耐える。
- ⑤ 充放電の効率がよい・・・90%以上の効率がある。
- ⑥ 低温でも動作する・・・氷点下でも動作する。
- ⑦ 残量測定が正確にできる・・・電圧測定だけで簡単に残量測定ができる。

真剣です！  
 難しい半田づけも体験しました。

注意：コンデンサーの取扱い

- ① 完全放電  
 実験を行う前にコンデンサーはきちんと放電した状態で始めること。＋－の端子を短絡（ショート）させる。
- ② 方向がある。（教育現場では方向のあるものを扱うであろう）  
 コンデンサーには＋－の向きがあるので注意。マークがある方を「－」側へつなぐ。



【電気自動車を協力してつくる参加者】

参加しての感想（アンケートより）

ほとんどの参加者から「役にたった」という声をいただきました。また、研修の満足度は「大変満足」が52%、「満足」が42%でした。満足の内容としては以下のような結果でした。

実践に活用できる	62%
研修の形態（体験活動）がよかった	42%
課題やニーズに合った内容であった	33%
提案者の話が参考になった	29%
研修の実施時期がよかった	23%

研修の内容、形態、時期について、幾つかの要望がありましたが、理科センター全体の研修も含めて改善が必要で、且つ可能なものについては次年度の研修に生かしたいと思えます。

お知らせ

☆☆ 第2回授業研究会 ☆☆

- ★10月19日（火）15:00～17:00  
 ★久留米市教育センター 研究室2  
 ★模擬授業  
 第3学年「ものの重さをしらべよう」  
 指導者 田主丸小 納富久美子教諭  
 ※ 参加者の先生も授業の流れに沿って実験をしていただきます。
- ★協議  
 ・問題解決の過程に沿った学習の在り方  
 ・中学年のノートの書かせ方

どなたも参加できます。多くの先生方の参加をお待ちしています。

# 理科センター便り

発行者  
久留米市理科教育センター  
所長 原 淳二  
久留米市東合川5丁目8番5号  
(地場産業振興センター2F)  
TEL 40-8124 FAX 44-061  
?

たくさん子どもたち、家族の方でにぎわった

## 第63回久留米市小学校理科作品展、第1回サイエンスフェア

理科センターの恒例行事であります理科作品展を、今年も夏休みあけの9月4日(土)・5日(日)の2日間開催しました。今年は子どもたち向けの「サイエンスフェア」も同時開催しました。

来場者数も昨年の2,238名から1663名増えて2,401名でした。力作ぞろいの理科作品を鑑賞した後、サイエンスフェアで科学の不思議さを体験し、充実した一日だったと思います。

### ◇◆サイエンスフェア◇◆

久留米工業大学、久留米工業高等専門学校、聖マリア学院大学の支援を受けて以下の内容で行いました。

久留米工業大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スターリングエンジンの実演と展示</li> <li>・地球温暖化の実験</li> <li>・蒸気のパワーの実験</li> <li>・飛行機が飛ぶ原理</li> <li>・アイボ・体操ロボットで遊ぼう</li> <li>・トウモロコシと竹で作った食器の展示</li> </ul>
久留米工業高等専門学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体窒素の不思議実験</li> </ul>
聖マリア学院大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体の中の生き物「酵素」の話</li> </ul>



【蒸気のパワーの実験の様子】



【地球温暖化の実験の様子】

子どもたちはどの子どもも不思議大好き、「ええっ!」「どうして?」「へー!」などと目をキラキラさせて、目の前の事象に引き付けられていました。何度も何度も同じ実験をくり返したりロボットを動かしたりと、その場から離れようとする子どもも多く、お家の方の「帰るよ。」という言葉に「まだ。」とおねだりする子ども、しぶしぶ帰る子どもといろいろでした。改めて、子どもは理科が大好きなのだということを実感しました。

サイエンスフェアは本年度からの新規事業です。上記関係校の先生・学生さんには2日間、朝から夕方まで休みなしに子どもたち

にお付き合いいただきました。また、「久留米の子どもたちの理科教育に役立ててほしい。」という思いで毎年理科センターに寄付をしていただいています伊藤様からの寄付金の一部を材料費等に当てています。更には理科センター委員の先生方のご協力など、多くの方々のお陰で今回の実施が実現できたのです。



【液体窒素の不思議実験の様子】

◇◆理科作品展◇◆

夏休みにいろいろな課題（テーマ）を見つけて取り組んだ子供たちが多くいることに感動しました。子供が考えて取り組む環境をうまく作ってやること、見守ることの大切さを思いました。子供たちの将来に明るさを感じました。

総作品数—574点（昨年度 587点）

- 研究物—448点（昨年度 478点）
- 採集物— 31点（昨年度 28点）
- 創作物— 95点（昨年度 81点）

鳥飼小学校の体育館いっぱい、見応えのある作品が展示されました。

テーマ例)

「炭酸で歯は溶けるか？（歯との勝負）」「空から久留米を見てみよう！（凧で空中撮影に挑戦）」「豚足の骨格（標本）」「弟が生まれた」「植物に心はあるか？」「鯉の中の鯉（解剖）」「シチメンソウについて（干潟の紅葉を守れ）」「はじけるポップコーンのひみつ」「たばこの害」「ヤゴの研究（2年間継続）」「活性炭電池」「太陽光発電」「貝採集」「草木染」「昆虫採集」「家のまわりの野花」「家のまわりに集まる昆虫」「〇〇植物の成長」「デンプン調べ」「さびの研究」「酢の不思議」「動く自動車」「モーターで動く船」「川のきれいさ比べ」「星や月の動き」「雲の観察」「筑後川の氷で氷を作る」「カビの観察」等々



【2年:「かげのけんきゅう」】

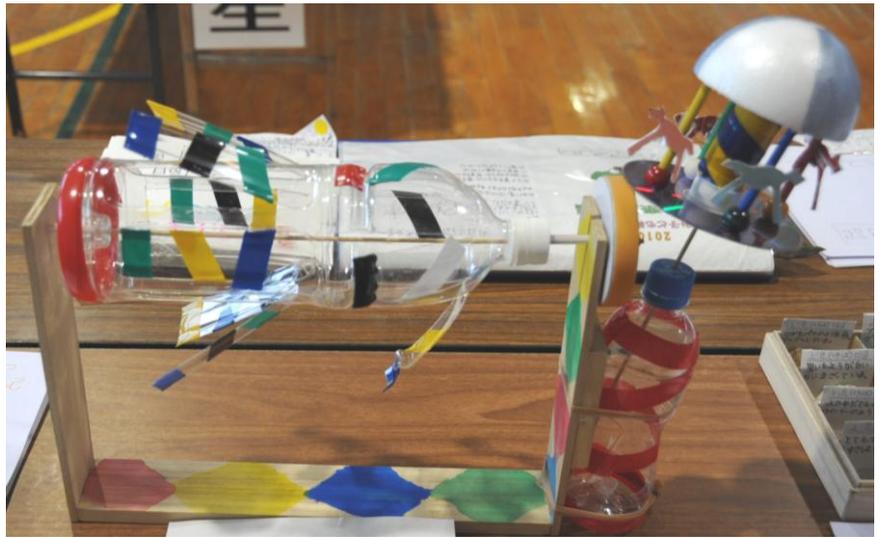


【5年:「小松菜の日向と日陰の成長の違い」】

理科授業における問題解決の力を自由研究に生かしています。



3年:「とべ、ヘリ(プラスチックの弾性を利用したもの)」



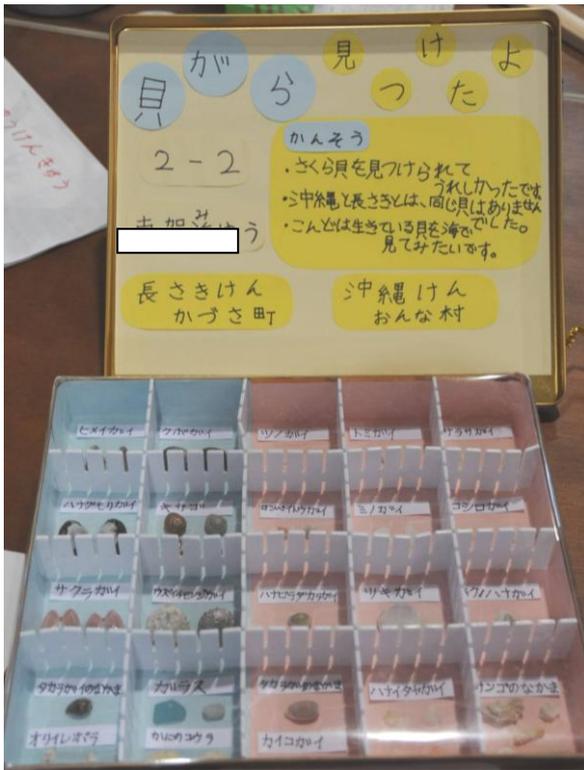
【3年:「風で回るメリーゴーランド」】

採集物は年々減ってきていますが、植物・昆虫・貝等の採集は子どもたちに是非とも体験させたい自然との触れ合いです。その場所に行っても実際に採集することを通して、子どもたちは生物の生態に関する様々なことを学びます。参考書や事典などから得る知識も大切ですが、実際の体験を通して知識を獲得するということは、「実感を伴った理解」そのものです。

また、ものづくり体験も大切にしてほしいです。つくる過程で物の性質や仕組み・働きなどに気づいていきます。これも「実感を伴って理解」したことになります。

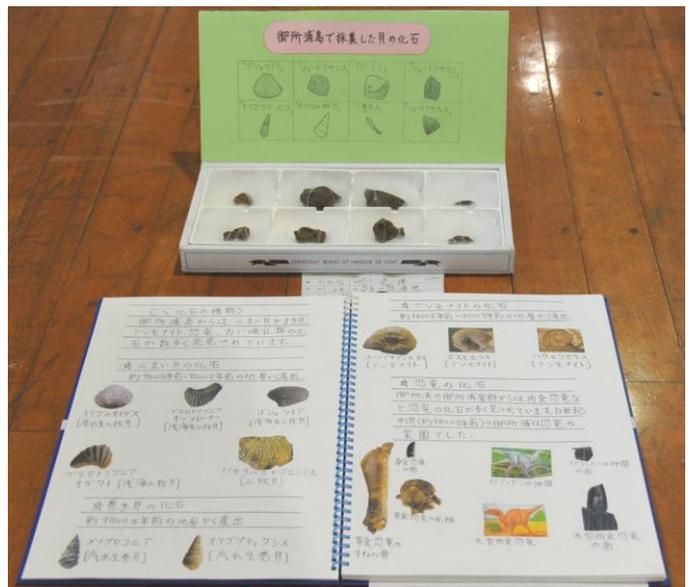
「実感を伴って理解」したことは、実際に他に応用したり、自然の事物現象の意味を理解する道具として使えるようになると言われていいます。

豊かな自然体験は子どもたちの心を豊かにし、体験



【2年:「貝がら見つけたよ(貝採集)」】

をまとめる(作品にする)ことで考える力を育てます。また、最後まであきらめない根気強さも育てます。



【6年:「御所浦島の化石採集」】



## 思考力・判断力・表現力などの能力を育成する理科学習活動

思考力・判断力・表現力は問題解決のために必要な能力ですので、その育成は授業を通して行うことが重要です。日常の授業づくりで以下のことを意識して行ってください。

① 観察・実験、ものづくりなどの体験から感じとったことを言葉や絵などで表現する。

② 観察・実験、ものづくりなどの体験を時間の経過に従って、五感（五つの感覚：見る、聞く、かぐ、味わう、触れる）を使って事実通りに再現する。

生活科の学習で、「野菜を育てる体験活動」や「風やゴムの働きを利用したおもちゃづくり」「虫と遊ぶ体験活動」などの際、五感を使って気づかせるということを意識して行わせるようにすると、理科の学習につながってくる。

③ 学習した科学的な知識を使って、自然や生活の中の事物・現象を説明する。

④ 自然の事物・現象に関する情報をグラフや図表などから読みとる。また、観察・実験した結果をグラフや図表に整理する。

⑤ 理科の調査研究において、仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を整理し、まとめ、表現する。（問題解決の過程に沿った理科ノート・レポート、自由研究など）

⑥ 観察・実験の計画書やものづくりの設計図などを作成し、実施し、その結果を評価し、工夫・改善する。

⑦ 予想または仮説がどうなのか根拠としたことをもとに考えを交流する。

⑧ 予想または仮説を検証する方法を根拠をもとに交流する。

⑨ 観察・実験の結果から自然のきまり（結論）を導きだすために交流する。

10月から11月

### ハートレー第2彗星を見つけよう

☆ ハートレー第2彗星とは

1985年にオーストラリアの天文学者マルコム・ハートレー氏によって発見された6、47年の周期で太陽のまわりを公転する周期彗星である。

☆ 彗星とは

ほとんどガス体からなる太陽系の小天体のことである。固体の集合体である核と太陽に近づいた時の表面から放出されたガスや微粒子からなるコマ、及びほとんど太陽と正反対の方向に伸びる尾とからなる。

☆ 地球との最接近は10月20日頃

☆ 見え方

星雲状にぼんやりと広がって見える。例えて言えば、小さくて丸い雲の切れ端のように見える。

☆ 10月初旬～中旬                      ペルセウス座の近くを通り過ぎる。

10月20日頃～                      ぎょしゃ座のカペラへ近づく

10月下旬                              ふたご座の足元を通り過ぎる

11月初旬～                              いかくじゅう座からこいぬ座へ移動する

「つるちゃんのプラネタリウム」から

# 理科センター便り

## 笑顔がいっぱいの第2回授業研究会

10月19日(火)15時より、教育センターにおいて理科センター第2回授業研究会を行いました。今回は、第3学年「ものの重さをしらべよう」の模擬授業を通して、問題解決の過程をたどる授業の在り方とノート指導の在り方について、田主丸小学校の納富久美子先生に提案してもらいました。



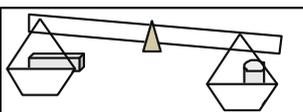
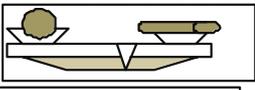
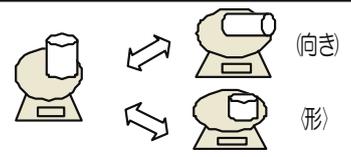
【模擬授業風景】

どの先生も3年生の子どもにかえて、笑顔で楽しく、時には真剣に授業に臨んでいました。アンケートの感想にも「3年生段階でどのくらいまで子ども達に指導していけばいいかわかりました。3年生でこのように細かく指導していくと、子ども達の科学的思考力が高まっていくと感じました。また、来年度以降、どのように単元を流していけばいいかわかりました。今回のことは学校に戻って他の先生方にも伝えていきたいと思えます。ありがとうございました。」というようなことが書かれていました。

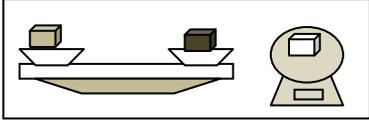
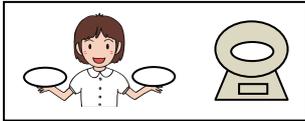
**単元の目標** (※「科学的な思考・表現」と「自然事象についての知識・理解」のみ抜粋)

- 形を変えたときの物の重さや同じ体積の物の重さについて、形や体積、素材に目をつけて重さが同じか異なるか調べ、表や文で表現し説明することができるようにする。 【科学的な思考・表現】
- 物は、形が変わっても重さが変わらず、体積が同じでも重さが違うことがあることを理解することができるようにする。 【自然事象についての知識・理解】

**単元の過程 (6時間)**

段階	配時	学 習 活 動	具体的な手だて
つかむ・見通す	90	1. 身の回りの様々な物の重さを比べ、物には様々な重さと形があることに気づき、本単元のめあてをつかむ。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・物によって重さは違うな。</li> <li>・手応えとてんびんで比べた結果が同じだった。</li> </ul>	○身の回りにある様々な大きさの物の重さを比べられるよう、場を設定する。 ○てんびんを作る材料を準備する。 ○てんびんを使った比較の仕方のスキルを指導する。
しらべる	45	2. 形や向きを変えたときの物の重さを調べる。 ○ 粘土の形や向きを変えて、手応えやてんびんで重さを比べる。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土を伸ばしても小さく分けても、重さは変わらない。</li> <li>・粘土の向きを変えても、重さは変わらない。</li> </ul>	○手応えとてんびんで繰り返し追究することができる場を設定をする。 ○形や向きを変えて重さを比較できる表を準備する。
45本時	45	○ 身の回りの物や形や向きを変えて、はかりで重さを比べる。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・○○や△△や□□は、形や向きを変えても、重さは変わらない。</li> </ul>	○電子ばかりで数値化による比較の仕方を指導し、正確に計って比べることができるようにする。

物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。

し ら べ る	45	<p>3. 同じ体積の物の重さについて調べる。</p> <p>○ 木・アルミ・プラスチック・鉄でできた同じ体積の物の重さをてんびんやはかりで比べる。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ体積でも、木が一番軽い。</li> <li>・プラスチックよりアルミや鉄が重い。</li> </ul> <p>同じ体積でも、種類によって重さが違う。</p>	<p>○手応えとてんびん、電子ばかりとで繰り返し追究することができる場の設定をする。</p> <p>○同じ体積で材質の違う物を準備する。</p> <p>○材質による重さの違いを比較できる表を準備する。</p>
ま と め る ・ い か す	45	<p>4. 学習を振り返り、単元のまとめをする。</p> <p>○ 物の重さについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物は形が変わっても、重さは変わらない。</li> <li>・同じ体積でも、種類によって重さが違うことがある。</li> </ul> <p>○ 見た感じ・手応え・器具を使った結果が同じか、物の重さ比べクイズをする。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ物は、体積が同じなら重さも同じ。</li> </ul>	<p>○学習の流れ図を基に、学習を振り返ることができるようにする。</p> <p>○実感を伴った理解に高まるよう、様々な物の重さ比べをする場の設定をする。</p>

**本時の授業展開**

- 主眼 ○ 身の回りにある物の形や向きを変えたときの重さを比べ、物は、形や向きが変わっても重さが変わらないことをとらえることができるようにする。
- はかりを用いて形や向きを変えたときの物の重さを比べたり、形・向きの変化と重さの関係を表に整理して考察したりすることができるようにする。
- 準備 アルミニウム箔、新聞紙、アルミ缶、ペットボトル、ホッチキス、はさみ、マジック、クリップ、数え棒、電子ばかり、学習ノート

**本時の板書**

めあて  
物は、形や向きを変えても、重さは変わらないかしらべよう。

見通し  
予想  
形を変えたとき... (重くなる) / 向きを変えたとき... (同じ)  
根拠  
中をつぶすと重くなるから。 / 雪をかけた時のように。 / 中に空気が入っているから。 / 体重計のり方から。

方法  
しらべ物のをせる。  
① はじめの重さ  
② 向きを変えた重さ  
③ 形を変えた重さ

視点  
はじめの重さとくらべる

結果の整理

しらべた物	始めの重さ (g)	向きをかえた重さ (g)	同じかちがうか	形をかえた重さ (g)	同じかちがうか
数えぼう	90.3	90.3	○	90.3	○

結果から言えること  
よそう通り 物の形や向きを変えても重さは変わらない。  
何度やっても、どんな物でも

まとめ  
形 向き 重さ  
物は、形や向きを変えても、重さは変わらない。

しらべた物	向きをかえた時間 同じかちがうか	形をかえた時間 同じかちがうか	しらべた物	向きをかえた時間 同じかちがうか	形をかえた時間 同じかちがうか
アルミはく	●●●●●●●●	●●●●●●●●	ホッチキス	●●●●	●●●●
新聞紙	●●●●●●●●	●●●●●●●●	はさみ	●●●●	●●●●
アルミかん	●●●●●●●●	●●●●●●●●	マジック	●●●●	●●●●
紙コップ	●●●●●●●●	●●●●●●●●	クリップ	●●●●	●●●●

はじめの段階では、上にあるように「形」「向き」「重さ」という言葉を使ってまとめるように指示するという方法もある。また、まとめはめあてに対応するということと、めあてに「物は」と書かれているので、まとめも「物は」と書き始めるという事も指導する。

(●-同じ、×-違う)



【オオイヌノフグリ】

**問題解決の学習過程**  
 ①めあてをつかむ→②めあてに対する見通しを持つ(予想、根拠、方法、実験・観察するときの視点)→③実験・観察及び結果→④結果の整理→⑤結果から言えること(考察)→⑥まとめ(自然のきまり)

## ノート見本

月 日      ものの重さをしらべよう

**めあて**

ものは、形や向きをかえても、重さがかわらないかしらべよう。

**【見通し】**      見通しは、予想・根拠・方法・視点を書く。

**○よそう**

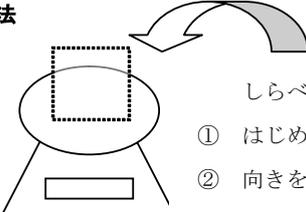
- ・形をかえたとき … かわらないだろう。
- ・向きをかえたとき … かわらないだろう。

**○根きよ（わけ）**

- ・ねん土は、形をのばしても広げても、小さく分けて集めても、重さはかわらなかつたから。
- ・ねん土は、たてを横にしても、重さはかわらなかつたから。

既習内容や生活経験から、訳を書く。

**○方法**



しらべるものをのせる。

- ① はじめの重さ
- ② 向きをかえた重さ
- ③ 形をかえた重さ

絵や言葉で書く。  
実験の手順を書く。

**○視点（見るところ）**

- ・はじめの重さとくらべる。

見るところや思考方法を書く。

**【結果】**

- ・アルミニウムはく
- ・新聞紙
- ・アルミかん
- ・紙コップ
- ・ホッチキス
- ・はさみ
- ・マジック
- ・クリップ

**○結果の整理**

調べた物	初めの重さ(g)	向きをかえた重さ(g)	同じかちがうか	形をかえた重さ(g)	同じかちがうか
アルミはく	1, 4	1, 4	○	1, 4	○
新聞紙	5, 0	5, 0	○	5, 0	○
アルミかん	21, 1	21, 1	○	21, 1	○
紙コップ	4, 1	4, 1	○	4, 1	○
ホチキス	62, 7	62, 7	○	62, 7	○
はさみ	30, 4	30, 4	○	30, 4	○

**【結果から言えること】**      予想を振り返って、表からわかったことを書く。

- ・よそうと同じで、○○は形や向きをかえても、重さはかわらなかつた。
- ・よそうとだいたい同じで、ほとんどのものが形や向きをかえても、重さはかわらなかつた。

めあてにかえて、みんなで見つけたきまりを書く。

**【きまり】**

ものは、形や向きをかえても、重さはかわらない。

実証性・再現性・客観性で吟味されたきまり

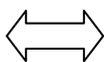
**(生活の中で)**

- ・に物をまとめて持つと、大きさはわかるけど、重さはかわらない。
- ・体重をはかる時、しせいをかえても、重さはかわらない。

学習したことを生活に結びつけ生かす。

**【ふり返り】**

- 1 よそうとわけを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆
- 2 進んで実験をして、結果を整理した。 ☆ ☆ ☆ ☆
- 3 結果から言えることを自分で考えて書いた。 ☆ ☆ ☆ ☆



電子てんびんは、保管する場合や移動する場合はロックをする。使用前には、ロックを解除することを忘れないようにする。

初めの頃のノート指導は、問題解決の過程に沿った授業を展開していく中で、問題解決の一つ一つの段階ごとに立ち止まって、上記のような教師の見本のノート（※ 教師は事前に、実際に子どものノートに書き込んでみる）のように、どの子どもも、どのようなことを書けばよいのか、どんな見方をすればよいのか、事実からどんな風に想像するのかなどが理解できるように、丁寧に指導することが大切です。

ノートに書かせることを通しても、子どもたちの問題解決の能力を育てていきます。

## 参考：理科作文（6年「水溶液の性質」の学習を終えて）

### 水よう液の不思議

水よう液の勉強が終わりまりました。水よう液を勉強して分かったことは、水よう液とかは化学、化け学です。だから、いろいろな水溶液を混ぜたりすることによって色々な物が出来てくると分かりました。

最初の勉強は、炭酸カルシウムをとかそうということでした。炭酸カルシウムは石灰石を粉々にした物です。水の中に炭酸カルシウムを入れてふってみました。とけませんでした。お湯でとかしてみようと思った人もいたと思います。その中にクエン酸を入れると炭酸カルシウムはとけました。

炭酸カルシウムはクエン酸だけではとけず、水を入れて初めてクエン酸の力を発揮すると分かりました。だから、クエン酸は水よう液にしなければなりません。

二番目の勉強は炭酸カルシウムを酢酸にとかそうでした。酢酸は液体です。僕はとけるのではないかと思いました。その訳は、酢酸は水よう液だと思っていたからです。でも、そうではなく、酢酸は水よう液のように見えるけれど、実は水よう液ではなかったのです。水を入れるとさっととけました。

三番目は、塩酸にとかしてみようでした。ぼくは塩酸でもとけないかと思っていました。わけは、酢酸と同じように液体の形をした物だと思ったからです。でも、塩酸は塩酸だけで炭酸カルシウムをとかしてしまいました。だから、塩酸は水よう液だと分かりました。塩酸に水を加えれば加えるほどにとけにくくなるので、本当に水よう液だと分かりました。

ここまでを見ると、クエン酸水よう液はクエン酸＋水、酢酸水よう液は酢酸＋水、塩酸は塩化水素＋水と分かりました。この三つが同じような性質かどうかリトマス紙で調べました。結果は、青リトマス紙が赤色に変わりました。これは、酸性ということです。

四番目の勉強はマグネシウムをとかそうということでした。塩酸にとかしました。これは科学クラブで一回したことがあったので覚えていました。予想はとけるです。わけは塩酸は強酸だからです。実験しながら観察すると、マグネシウムを入れたとたんに塩酸が反応してポコポコあわや気体を出しながらとけていきました。

調べたいことを出し合って調べていきました。

まず、出ている気体の正体を探ることにしました。出ている気体に火を近づけると、ボンと音を出して試験管の中に火が入り込みます。先生が気体の名前を水素だと教えてくださいました。次に残っている液体は塩酸なのか調べるために、蒸発させてみました。そしたら白い粉のような物が出てきました。先生が塩化マグネシウムと教えてくださいました。字で書いてみると、「塩化水素＋マグネシウム＝水素、塩化マグネシウム」となりました。

五番目は塩酸の仲間でない水酸化ナトリウム水よう液に金属をとかしました。初めにアルミニウムが激しくとけ始めました。そして、少しマグネシウムとあえんがとけていきました。でも、塩酸に比べるととかす金属が少ないので、塩酸より弱いと分かりました。アルミニウムの試験管から気体が出ていたので、火を近づけるとこれもボンと音を出しました。塩酸にマグネシウムをとかしたようになっていたので、これも水素が出ていると分かりました。

六番目に水酸化ナトリウムと塩酸を混ぜてアルミニウムをとかしてみました。ぼくの予想ではとけないかと思いました。わけは、二つの水よう液を混ぜると化け学なので何かに変わるだろうと思ったからです。

してみると酸性でもないアルカリ性でもない中性になりました。その中性では全くアルミニウムはとけませんでした。その水溶液を蒸発させると食塩のような物が出てきました。それはまさしく食塩でした。こういう風に混ぜて薬品が出来るとなあと感じました。

いろいろ実験してきて、化学がおもしろくなってきました。これからあるのが楽しみです。

子どもたちは実験・観察をしながら無意識に考えたり感じたりしています。これを意識化させ、理屈をつけさせることが理科作文です。

触ったり、見たり、匂いをかいだり、工夫をしたりしたことを「なぜか」と理屈つける過程で、また改めて思考力を働かせることになります。

○ 単元のまとめなので、題をつけます。

○ まず、何時間もの学習を通して心に残ったことを書きます。

○ 誰もが書ける書き方として、学習した順にしたことを書き、その時考えたことなどを書くように指導します。

○ 考えたことだけでなく、色や形、音、場合によっては匂いや手触りなども書かせるようにします。

○ 一つ一つの事例を書く場合は、自分の予想とその理由を書くようにすることが大切です。

この学習は、導入部分で、水溶液ということをしっかり認識させるために、子どもの予想をひっくり返し驚きを持たせるという工夫をしています。

## 新学習指導要領の趣旨を踏まえた授業づくりのポイントについて

平成23年度から新学習指導要領の完全実施になるが、理科では、平成21年度から移行措置として一部を先行して実施している。そこで、理科の授業を行うにあたり、どのように授業を改善したらよいのか、新学習指導要領の趣旨を踏まえた授業づくりのポイントを以下に整理する。

### 1 改訂の要点

- ① 科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養う。
- ② エネルギー・粒子、生命・地球を柱に、小・中学校を通じた理科の内容の構造化を図る
- ③ 観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動を充実する。
- ④ 観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する。
- ⑤ 学ぶことの意義や有用性の実感及び日常生活や社会との関連を重視する。また、環境教育の充実を図る。

### 2 改訂の趣旨を踏まえた授業づくりのポイント

- ① 科学的な概念や方法の確実な定着（改訂の要点①②より）
- ② 言語活動の充実（改訂の要点③より）
- ③ 自然体験・科学体験の充実（改訂の要点④より）
- ④ 日常生活や自然、社会との関連（改訂の要点⑤より）

#### (1) 科学的な概念や方法の確実な定着

理科で扱う用語については、その意味をきちんと説明し、学習の中で日常的に使うようにする。また、各学年を通して育成すべき問題解決の能力を明らかにして授業を行う。

学校教育法の改定によって、基礎的・基本的な知識・技能の習得が、学力の重要な要素の1つとして示されている。この改定を踏まえて、理科学習指導要領解説でも、子どもたちに科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うと全体的に示した上で、基礎的・基本的な知識・技能、科学的な思考力等を確実に身につけることが求められてきている。そこで、科学的な概念や方法の確実な定着を図るために様々ないろいろなアプローチが必要になってくる。以下は、具体的なアプローチ（例）を示したものである。

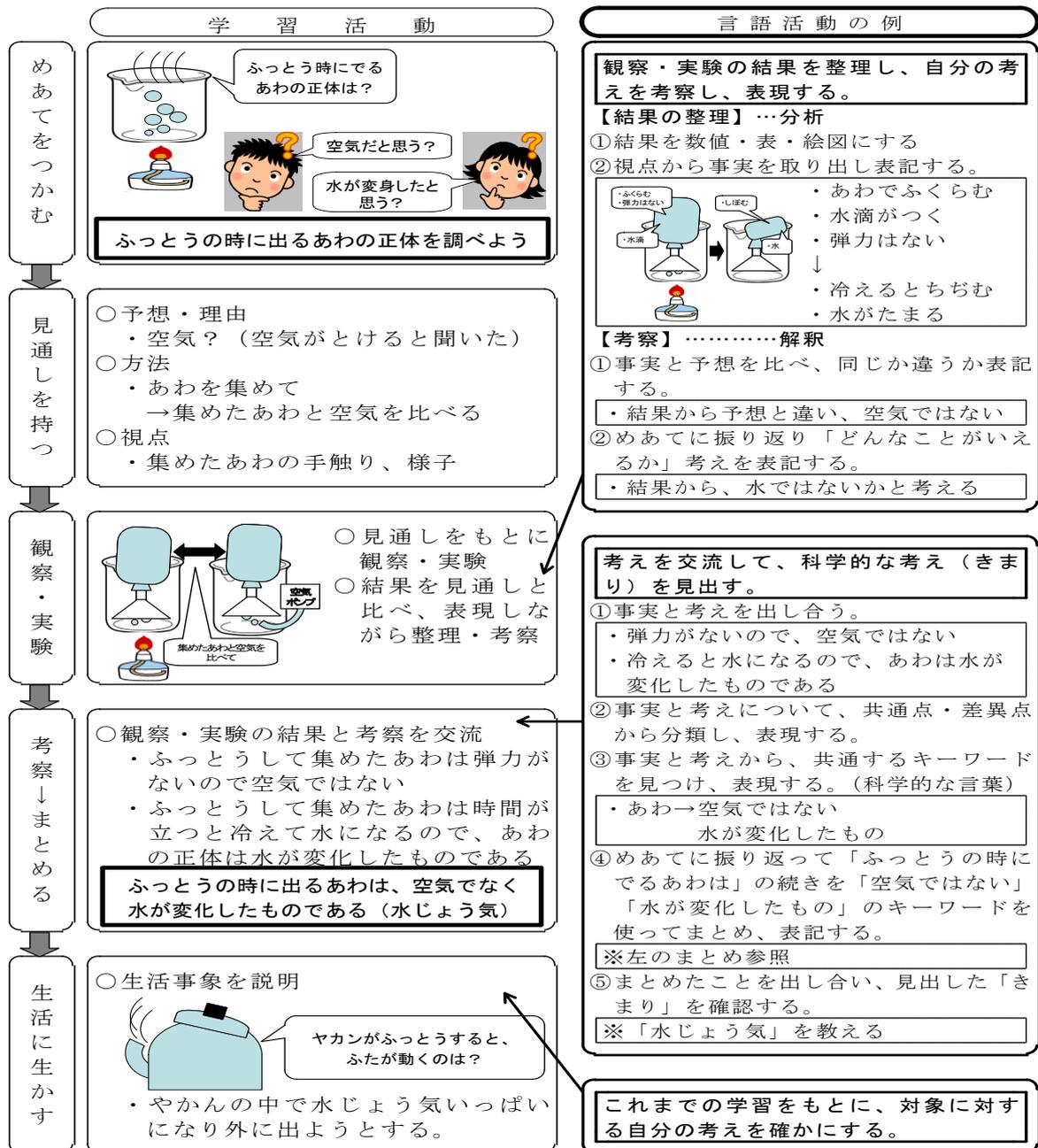
【表1 科学的な概念や方法の定着のためのアプローチ例】

身につける科学的な見方や考え方		アプローチ（例）
内容に関わる科学的な見方や考え方	基本的な科学的用語 科学的な概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習の用語は、授業の中で日常的に教師が使用する。</li> <li>・考察や説明の際に書かせたり、発表で使わせたりする。</li> <li>・キーワードをもとに（～の条件）まとめる。</li> <li>※（～の条件）～字以内で、～の図等で</li> </ul>
方法に関わる科学的な見方や考え方	3学年 比較（類）	・自然事象を比べ、共通点から同じ特徴をもつものを同じ類としてとらえるようにする。
	4学年 関係付け（因果）	・自然事象の変化の要因を抽出し、変化とその要因との関係をとらえるようにする
	5学年 条件制御	・条件制御した計画的な観察・実験から変化の規則性を数量的にとらえるようにする。
	6学年 推論	・自然事象の変化や働きについてその要因や規則性、関係を推論できるようにする。

## (2) 言語活動の充実

予想、仮説や結果の整理・考察の場面等で自分の考えを言葉、絵、表、グラフ等で表現していくとともに、説明し合う場をつくる。

理科学習指導要領解説の中に、「観察、実験において結果を表やグラフに整理し、予想や仮説と関係付けながら考察を言語化し、表現することを一層重視する必要がある。(p 5) また、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が、学級の中のグループや学級全体の話し合いの中で行われ、繰り返されるようにする。(P 6 9)」などの記載がある。そこで、問題解決の過程の中で、以下のような言語活動の工夫が必要である。(資料1 参照)



【資料1 北筑後教育事務所配布 理科の言語活動の具体化より】

### (3) 自然体験・科学体験の充実

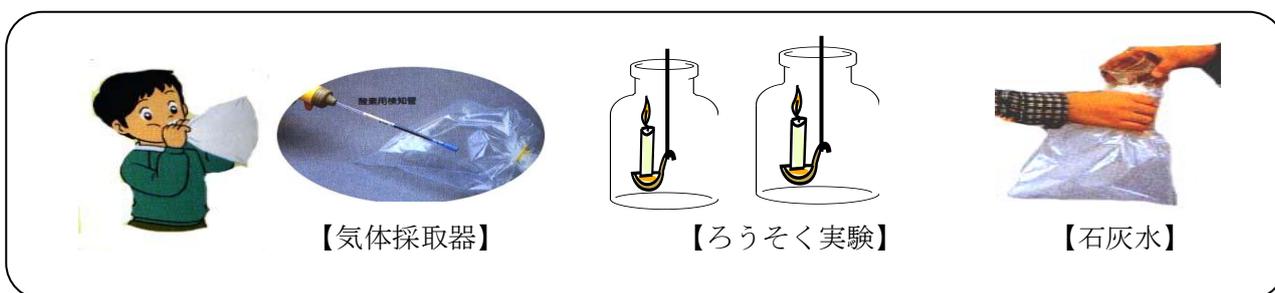
児童が自ら考え、追究する観察・実験の場を工夫し、自然体験や科学的な体験を充実する。

自然体験や科学的な体験を充実させるためには、十分な観察・実験の時間の確保及び実験器具や材料の準備とともに、以下の点を工夫する。

#### ○観察・実験の個別化、多様化

花の観察で虫めがねやピンセットを全員分準備したり、電磁石を一人一人の子どもにつくらせたりしながら、子どもが活動に十分浸ることができるようにする。(個別化)

また、呼気と吸気の空気の質の違いを調べる際には、以下のように方法別の実験グループを構成して追究できるようにする。(多様化)



#### ○観察の視点や実験の仕方の適切なアドバイス

観察の際には、形、色、大きさ、全体と部分、比較する部分等の視点を明確にもつようにする。また、実験の際には、比較や条件制御、対照実験など予想や仮説を検証するためのポイントを適切にアドバイスする。

### (4) 日常生活との関連

学習の成果と日常生活との関連を図り、自然の事物・現象について実感を伴って理解できるようにする。

※1 単位時間の授業の終末や単元末で、学習問題を振り返り、理科学習で獲得した事象の性質や規則性を日常生活や自然、社会の中の場面に適応させ、実感を伴った理解に結びつける。

〔日常生活や自然、社会との関連例〕

○「風呂の残り湯を洗濯に使う利点を考えよう」といった問いを提示し、節水のためだけではなく、水の温度が高い方が物質に溶ける量が多いことから汚れの溶けやすさのためであることを説明するなど。

○習得した知識や概念を野外での自然の事物・現象の説明に適用し、その活用性を確認したり、新たな適用事例を発見したりする。

※川の流水の働きから、河川の護岸工事の必要性を確認する。

○習得した知識や概念をものづくりに適用し、学習内容と日常生活との関連を図る

※てこの原理を使ってモビールを設計、製作する。

## 理科における新しい学習評価について

新学習指導要領の完全実施に伴って、各教科の学習評価が変わる。以下、理科における新しい学習評価について整理する。

### 1 学力の三要素と評価の観点について

- (1) 基礎的・基本的な知識・技能・・・・・・・・・・・・・・・・・・知識・理解  
技能
- (2) 知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力・・・・・・  
思考・判断・表現
- (3) 主体的に学習に取り組む態度・・・・・・・・・・・・・・・・・・関心・意欲・態度

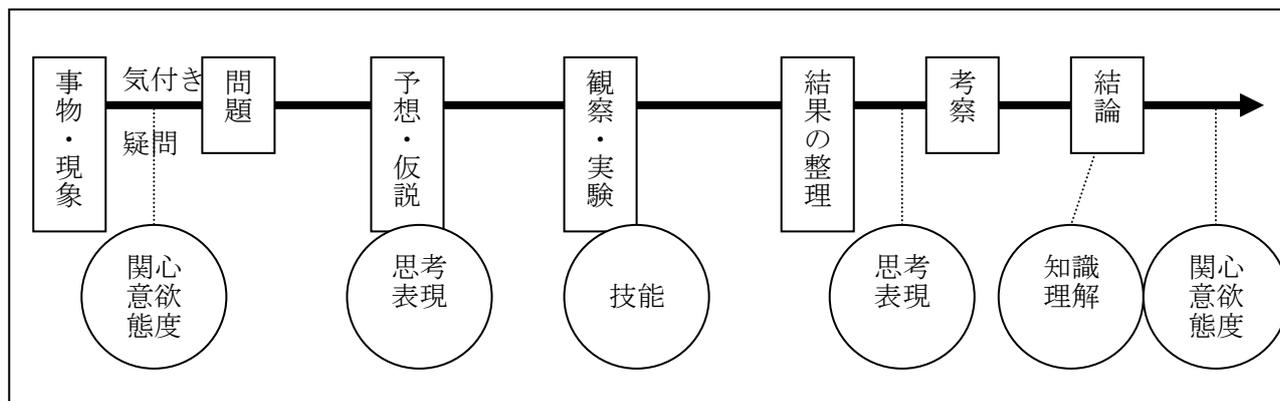
### 2 新しい観点の内容について

観 点	内 容
自然事象への関心・意欲・態度	自然に親しみ、意欲をもって自然の事物・現象を調べる活動を行い、自然を愛するとともに生活に生かそうとする。
科学的な思考・表現	自然の事物・現象から問題を見出し、見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、推論したりして調べることによって得られた結果を考察し表現して、問題を解決している。
観察・実験の技能	自然の事物・現象を観察し、実験を計画的に実施し、器具や機器などを目的に応じて工夫して扱うとともに、それらの過程や結果を的確に記録している。自然の事物・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解している
自然事象についての知識・理解	自然の事物・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解している。

### 3 問題解決の過程における評価の観点について

文科省「児童生徒の学習状況の評価の在り方について」の報告では、学習評価の意義を踏まえつつ、教師の負担感の軽減や学習評価の妥当性・信頼性の向上を図った「効果的・効率的な」学習評価を推進することの重要性が提言されている。また、「児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」の通知では、効果的・効率的な学習評価の推進について、学校や設置者においては、国が示す評価に関する資料等を参考にしつつ、評価規準や評価方法の一層の共有や教師の力量の向上等を図り、組織的に学習評価に取り組むこととされている。

そこで、問題解決の過程において、次のように絞った学習評価例を示す。



## 貸し出し備品等一覧（保管場所－理科センター・久留米市立鳥飼小学校）

	備品等名	個数		備品等名	個数
1	電源装置	3	28	ペットボトルはさみ	10
2	天体望遠鏡	1	29	磁化用コイル	1
3	母胎模型（子宮内）	1	30	テスター	6
4	解剖顕微鏡	3	31	空気ポンプ（風船用）	1
5	デジタル双眼実体顕微鏡	4	32	パイプヒーター（水中用）	6
6	デジタル双眼実体顕微鏡（児童用）	4	33	硝子水槽（気体の重さ実験用）	1
7	デジタル生物顕微鏡	3	34	アクリル曲げ用ヒーター	4
8	デジタルCO <sub>2</sub> ・O <sub>2</sub> チェッカー	1	35	巻き線器（コイル状にする）	3
9	簡易プラネタリウム一式	1	36	《「電気の利用と働き」実験用器具》	
10	手回し送風機	10		・手回し発電機	44
11	骨と筋肉の動き実験器	6		・コンデンサ	44
12	肺機能検査器	1		・大容量コンデンサ	50
13	心音計	1		・電気実験安全装置	20
14	人体解剖模型	4		・豆電球とソケット	44
15	三球儀	6		・発光ダイオード	44
16	顕微鏡用照明装置	12		・電子オルゴール	44
17	筋肉と関節の模型	6		・台付オルゴール	44
18	電子天秤	3		・台付モーター・羽	44
19	電熱器	2		・台付ニクロム線	43
20	光電池用ライト	8		・ワニロクリップ	200
21	鉄製スタンド	4	37	電磁石（60kg）	2
22	フレキシブルスタンド	4	38	ドライバー（＋）	20
23	酸素濃度計	2	39	ドライバー（－）	20
24	気体検知測定器（ガステック）	14	40	金属ヤスリ	20
25	騒音計	9	41	土質ボーリング標本（久留米市）	
26	野外活動用カメラ・伸縮ポール	1	42	水質検査器	2
27	小型コイル巻き線器	1	43	液化ガス容器（10ℓ）	1

### 【ビデオ】

1	生き物の世界を探る	2	緑のデンプン工場
3	地層は語る	4	動物が生きる力
5	天気を調べる	6	細胞がふえる
7	命を伝える	8	地球がまわる
9	宇宙を探る	10	物質はめぐる
11	大地のつくり	12	流れる水のはたらき

13	人体・生命のつながり 1	14	人体・生命のつながり 2
15	人体・生命のつながり 3	16	季節と生き物たち（4年）
17	星の見え方と動き（4年）	18	太陽の動き・光のはたらきを調べよう（3年）
19	人の生活と自然かんきょう	20	星の動き
21	土地のつくり	22	地層
23	星とその動き	24	調べよう 地球温暖化 二酸化炭素の不思議
25	つぶのようす たいせき岩と火成岩	26	昆虫の育ち方（3年）
27	天気の変わり方とその予想（5年）	28	ヒトや動物の体としくみ（6年）
29	理科実験・工作 100（1）	30	理科実験・工作 100（2）
31	理科実験・工作 100（3）	32	理科実験・工作 100（4）
33	理科実験・工作 100（5）	34	土地のつくり①
35	土地のつくり②	36	大地のつくりと変化
37	地震による大地の変化	38	火山の噴火による大地の変化
39	顕微鏡の基本操作	40	基本操作と事故防止シリーズ①
41	基本操作と事故防止シリーズ②	42	基本操作と事故防止シリーズ③

## 【DVD】

1	4年 星や月① 星の明るさや色を調べよう	2	4年 星や月② 月は動くのだろうか
3	4年 星や月③ 星は動くのだろうか	4	4年 つき・星は動くのだろうか
5	6年 大地のつくりと変化	6	6年 からだのつくりと働き
7	5年 たんじょうのふしぎ	8	5年 天気の変化
9	5年 流れる水のはたらき	10	4年 人のからだのつくり：筋肉と骨
11	5年 星や月 月・オリオン座・北斗七星	12	月と月の満ち欠け① 月の観察
13	月と月の満ち欠け② 月の動きと満ち欠け	14	月と月の満ち欠け③ 地球の衛星

## 備品等借用・返却の手順

※ 久留米市理科教育センターの備品等は、教育センターと理科センター協力校の久留米市立鳥飼小学校に保管しています。

### 【借用の手順】

- 1 借用したい物品を理科センター備品一覧より選び出す。
- 2 理科教育センター（久留米市教育センター内 TEL 40-8123 40-8124）電話で問い合わせを行う。
- 3 借用ができるという返事もらったら、借用証書を持参して理科センター、又は鳥飼小学校へ出向き借用する。

### 【返却】

- 1 返却期日を守って、理科センター、又は鳥飼小学校へ返却する。

【借用証書の形式】

平成 年 月 日

久留米市理科教育センター

所長 原 淳二 殿

久留米市立 小学校

校長

借 用 証 書

下記のとおり借用したいので、許可くださいますようお願いいたします。

記

1 借用目的

\_\_\_\_\_

2 借用品名・個数

-----

\_\_\_\_\_

3 借用期間 平成 年 年 日 ～ 平成 年 年 日

4 借用者・借用日及び返却者・返却日

借用者・返却者	借用・返却期日	理科センター 鳥飼小印
	平成 年 月 日 ( )	
	平成 年 月 日 ( )	

# 久留米市理科教育センター設置要綱

平成20年4月1日  
久留米市教育委員会

## (目的)

第1条 児童・生徒の科学・理科学習に対する興味や関心を高め、理科教育における教員の指導力向上のための研修を行い、もって本市における理科教育の充実・振興を図るため、久留米市理科教育センター（以下「理科センター」という）を設置する。

## (位置)

第2条 理科センターの位置は、次のとおりとする。

理科センターは、久留米市教育センター（久留米市東合川五丁目8番5号）内に置く。

## (事業)

第3条 理科センターは、第1条の目的を達成するため次の事業を行う。

- 2 理科教育に関する教員の研修、相談及び指導
- 3 理科教育に関する資料の収集及び調査研究
- 4 理科教育備品の整備及びその利用
- 5 理科教育の普及啓発活動並びに理科教育の振興を図ろうとする研究グループ等の育成
- 6 その他

## (事務局)

第4条 理科センターに事務局を置き、所長及び必要な職員を置く。

- 2 所長は、教育センター所長をもってあてる。
- 3 職員は、教育センター職員の中から所長が指名する。

## (運営委員会)

第5条 所長は、理科センターの円滑な運営を図るため、理科センター運営委員会（以下「運営委員会」という）の設置について、教育長にその要請を行うことができる。

- 2 運営委員会の委員は、本市の教員の中から教育長が任命する。
- 3 運営委員会の委員は、所長の要請に応じ、理科センターの運営企画の審議及びその事業を行う。
- 4 所長は、運営委員会の中に、必要に応じ、常任委員会その他ワーキングチームを置くことができる。
- 5 常任委員及びワーキングチーム員は、所長が指名する。

## (委任)

第6条 この要綱に定めるもののほか、理科センターの運営に必要な事項は、教育委員会が別に定める。

## 附 則

この要綱は、平成20年4月1日から施行する。

久留米市理科教育センター

平成 22 年度研究紀要

発行日 平成 23 年 3 月 31 日

編集 久留米市理科教育センター

発行者 所長 原 淳二

〒839-0809

福岡県久留米市東合川 5 丁目 8 番 5 号

(久留米地域地場産業振興センタービル 2 F)

TEL (0942) 40-8123

40-8124

FAX (0942) 44-0612

(E-mail) [educen@city.kurume.fukuoka.jp](mailto:educen@city.kurume.fukuoka.jp)

(URL) <http://www.kenkyu.kurume.ed.jp>