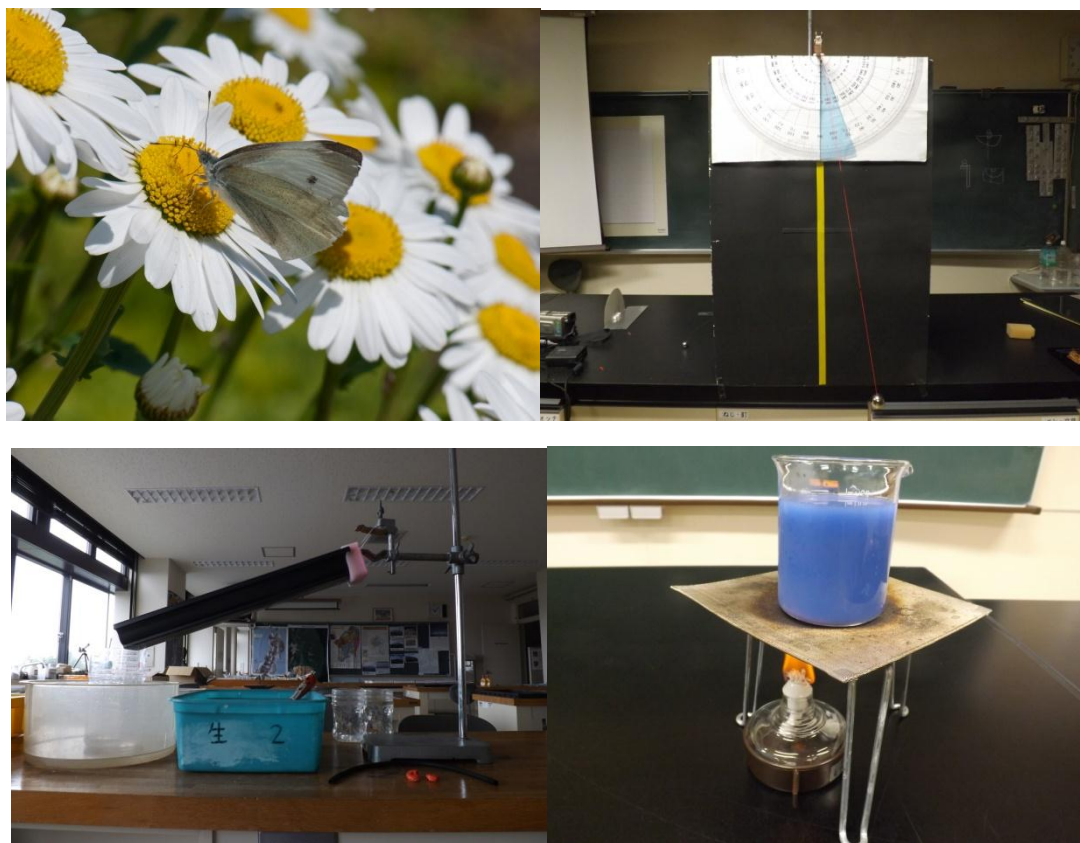


小学校理科の学習指導要領に対応した教材開発に関する研究

活用資料



岩手県立総合教育センター
長期研修生
所属校 矢巾町立矢巾東小学校
竹内良子

平成 26 年 3 月

【目次】

〈第3学年〉

- (1)「昆虫と植物」(2)「身近な自然の観察」…………… 1
 - ・DVD3・4年ファイル「有害動物」, 花壇の準備, 種及びポット栽培の準備…………… 2
 - ・DVD3・4年ファイル「種の比較」, モンシロチョウの卵
 - ・DVD3・4年ファイル「モンシロチョウの羽化動画」, 実物投影機での観察
 - ・DVD3・4年ファイル「岩手の身近な昆虫スライド」
 - ・DVD3・4年ファイル「昆虫親子あてクイズ」…………… 3

〈第4学年〉

- 「季節と生物」…………… 4
 - ・DVD 3・4年ファイル「四季の風景・春・夏・秋・冬」, 「総合教育センター中庭の1年」, ヘチマの育て方…………… 5
- 「物のあたたまり方」…………… 7
 - ・身の回りの金属での導入教材…………… 8
 - ・サーモインク実験教材…………… 9
 - ・U型ガラス管での演示教材…………… 10
 - ・手作り三角架での実験教材…………… 12
 - ・空気のあたたまり方実験教材…………… 14

〈第5学年〉

- 「ふりこのきまり」…………… 16
 - ・ふりこの実験教材…………… 17

〈第6学年〉

- 「土地のつくりと変化」…………… 20
 - ・露頭資料, ボーリング試料による導入教材…………… 21
 - ・堆積実験教材…………… 23
 - ・化石発掘体験…………… 26
 - ・火山灰の観察…………… 28
 - ・露頭観察ができない時の教材…………… 29

〈付録〉

- ・メダカの飼育の仕方…………… 30
- ・メダカの育て方(1)…………… 31
- ・メダカの育て方(2)…………… 32
- ・メダカの病気とその対処法…………… 33
- ・水のあたたまり方実験手順シート(1)(児童用)…………… 34
- ・水のあたたまり方実験手順シート(2)(児童用)…………… 35
- ・水のはたらきによるたいせき実験手順シート(児童用)…………… 36
- ・たいせき実験が終わった後の手順シート(児童用)…………… 37

3年 (1)「昆虫と植物」 (2)「身近な自然の観察」

①「春のしぜんにとびだそう」	東京書籍	4月中旬～4月下旬	4(4)時間
②「たねをまこう」	東京書籍	4月下旬～5月上旬	2(3)時間
③「チョウを育てよう」	東京書籍	5月中旬～6月上旬	6(7)時間
④「どれくらい育ったかな」	東京書籍	6月上旬～6月中旬	4(4)時間
⑤「こん虫を調べよう」	東京書籍	6月中旬～7月上旬	7(8)時間
⑥「花がさいたよ」	東京書籍	7月中旬～7月下旬	2(2)時間
⑦「実がたくさんできたよ」	東京書籍	8月下旬～9月中旬	3(3)時間

学習指導要領の項目：B(1)ア・イ・B(2)ア・イ

〔単元「昆虫と植物」の目標〕

身近な昆虫や植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べ、それらの成長のきまりや体のつくりについての考えをもつことができるようにする。

ア 昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。

〔単元「身近な自然の観察」の目標〕

身の回りの生物の様子を調べ、生物とその周辺の環境との関係についての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、色、形、大きさなどの姿が違うこと。

イ 生物は、その周辺の環境とかかわって生きていること。

〔学習活動計画と教材の活用例〕

教科書	学 習 活 動	教 材 の 活 用
	4(4)時間 ①「春のしぜんにとびだそう」 4月中旬～4月下旬	
1 ～ 9	<ul style="list-style-type: none"> 校庭や野原などで見られる生き物について話し合い、野外観察の仕方や虫めがねなどを使った観察方法を知る。 校庭や野原などで、生き物をさがし観察記録をかく。 観察した生き物を比べ、生き物は色、形、大きさなどのすがたがそれぞれ違うことをまとめる。 	1. DVD 3・4年ファイル「有害動物」p. 2
	2(3)時間 ②「たねをまこう」 4月下旬～5月上旬	
10 ～ 15	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな植物のたねを観察し、育てる植物を選んでたねをまき、記録カードに記録する。 芽ばえを観察して記録カードに記録し、今後の変化について話し合う。 	2. 花壇の準備 p. 2 3. 種及びポット栽培の準備 p. 2 4. DVD 3・4年ファイル「種の比較」p. 3
	6(7)時間 ③「チョウを育てよう」 5月中旬～6月上旬	
16 ～ 29	<ul style="list-style-type: none"> 資料写真を見て、モンシロチョウがキャベツ畑で何をしているかを予想する。 モンシロチョウの卵や幼虫の飼い方を知り、飼って成虫になるまで育てる。 卵から成虫になるまでのようすを観察して、記録カードに記録する。 チョウの成虫のからだのつくりを調べ、昆虫の定義を知る。 チョウの育ち方とからだのつくりについてまとめる。 	5. モンシロチョウの卵 p. 3 6. DVD 3・4年ファイル「モンシロチョウの羽化動画」p. 3
	4(4)時間 ④「どれくらい育ったかな」 6月上旬～6月中旬	
30 ～ 35	<ul style="list-style-type: none"> 育ててきた植物の様子を観察して、記録カードに記録する。 植物の苗を観察し、からだのつくりを調べ、記録する。 校庭や野原などに見られるいろいろな植物のからだのつくりを調べる。 観察記録を発表し、植物のからだのつくりについてまとめる。 	7. 実物投影機での観察 p. 3
	7(8)時間 ⑤「こん虫を調べよう」 6月中旬～7月上旬	
36 ～ 49	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな昆虫のからだのつくりを調べ、チョウのからだのつくりと比べ、昆虫のからだのつくりをまとめる。 トンボやバッタの幼虫を飼って、成虫になるまで育て、チョウの育ち方と比べる。 不完全変態の昆虫の育ち方をチョウ(完全変態)の育ち方と比較して、昆虫の育ち方をまとめる。 どんなところにどんな昆虫がいるかを話し合い、実際に校庭や野原などで昆虫を探して、それらの食べ物とすみかを調べる。 	8. DVD 3・4年ファイル「岩手の身近な昆虫スライド」p. 3 9. DVD 3・4年ファイル「昆虫親子あてクイズ」p. 3
	2(2)時間 ⑥「花がさいたよ」 7月中旬～7月下旬	
50 ～ 51	<ul style="list-style-type: none"> 育ててきた植物の花がさいた様子を観察して、記録カードに記録する。 	
	3(3)時間 ⑦「実がたくさんできたよ」 8月下旬～9月中旬	
56 ～ 61	<ul style="list-style-type: none"> 育ててきた植物の花がさいた後のようすを観察して、記録カードに記録する。 植物の育ち方とからだのつくりについてまとめる。 	

1. DVD3・4年ファイル「有害動物」

教科書でも扱われているように、野外観察に出かける場合、ハチやガの幼虫などのさされると危険な動物について、安全指導が必要になる。このDVDでは、有害な動物を画像で知らせることができる。教師側も事前の知識としておさえておきたい動物である。

○有害動物の例



ドクガの幼虫



コアシナガバチ



キタマイマイカブリ



イラガの幼虫



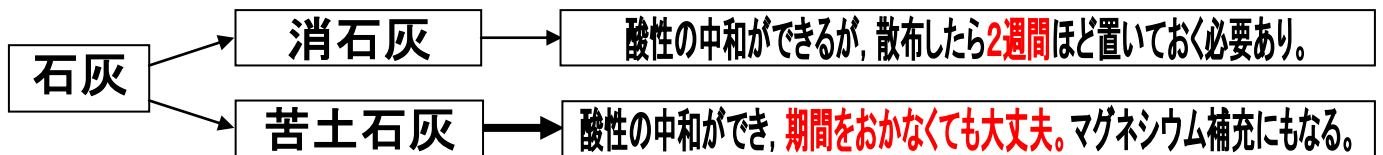
コガタスズメバチの初期の巣



オオトビサシガメ

2. 花壇の準備

学校の畑や花壇の準備については、生活科や理科の栽培学習を考えて学校全体で計画的に行われなければならない。連作障害を起こしやすいヘチマやキャベツなどもあり、できれば毎年畑や花壇を違う学年が担当するように配慮することが大切である。また、土壌の準備も非常に重要である。毎年、肥料や腐葉土などを追加したり、石灰を散布して酸性になった土を中和したりしてよい土づくりを行っておくようにする。



3. 種及びポット栽培の準備

土ができたところでできるだけ早めに各種の種を準備しておきたい。岩手の場合、教科書通りの時期に種をまくことができない(気温や天気の関係)。しかし、できるだけ教科書の指導計画の単元順で学習を進めたいのであれば、ポット栽培をお勧めする。ポットにまいた植物の種を室内で育て(4月でも室温が低いときは、ビニルをかける)、本葉が4〜5枚になった状態の苗を花壇や畑に移植するようにするとよい。



連結された種苗用ポット



土を入れ、種をまいたところ



そのまま植えられるポット

4. DVD 3・4年ファイル「種の比較」

インゲンマメ、ヒマワリ、アサガオ、ホウセンカ、(キャベツ)の種をそれぞれ各学年で扱うが、観察カードには実物を貼るか実物大の絵を描くなどしてそれぞれの種の特徴をとらえさせたい。種には様々な大きさや色の違いがある。このDVDにあるそれぞれの種を比較した画像が利用できる。



5. モンシロチョウの卵

モンシロチョウは、キャベツやダイコン、ブロッコリーなどのアブラナ科の栽培植物を好み、卵を産む。そこでキャベツの苗をプランターや畑で育てておくと、卵を見つけるだけでなく、幼虫のえさとしても使用できて便利である。

畑や花壇の一角を菜の花の種をまくなどして、菜の花畑にすると、毎年キャベツの苗を植えたり、近隣の農家から卵や幼虫を調達したりする手間がかからない。



6. DVD 3・4年ファイル 「モンシロチョウの羽化動画」

モンシロチョウのさなぎが羽化するまでの動画である。羽化するタイミングが合わず直接観察することができない場合は、この動画が利用できる。モンシロチョウのさなぎを下記のように虫かごに移して観察に備えると、羽化する場面をみることもできることもある。



さなぎを採取



虫かごとボンドを準備



かごの側面にボンドをぬる



さなぎを貼り付けて観察

7. 実物投影機での観察

植物のからだのつくりの学習では、実物投影機を使うと根、茎、葉についての学習を深めることができる。



投影機で植物を映す



画面に映し出された植物の根



8. DVD 3・4年ファイル 「岩手の身近な昆虫スライド」

実際に昆虫観察ができない場合、あるいは昆虫観察後にまとめとしてこのスライドが役に立つ。

9. DVD 3・4年ファイル 「昆虫親子あてクイズ」

1年間のまとめとして、観察または飼育した昆虫を撮った写真でカードを作り、幼虫、さなぎ、成虫の順に並べる。更に食べ物を調べて書くと完成するクイズである。単元のまとめや発展の段階で活用できる。



4年「季節と生物」

①「あたたかくなると」	東京書籍	4月中旬～5月上旬	5(6)時間
②「暑くなると」	東京書籍	6月下旬～7月中旬	5(5)時間
③「すずしくなると」	東京書籍	9月下旬～10月上旬	5(5)時間
④「寒くなると」	東京書籍	1月中旬～1月下旬	4(5)時間
⑤「生き物の1年をふり返って」	東京書籍	2月下旬～3月中旬	5(6)時間

学習指導要領の項目：B(1)ア・イ・B(2)ア・イ

〔単元の目標〕

生き物のようすに興味をもち、春・夏・秋・冬の1年間のそれぞれの植物や動物の観察を通じて、季節と生物との関係について調べていくことができるようにする。また、ヘチマを代表とする植物を育て、どのように変化していくかを予想しながら、意欲をもって栽培できるようにする。身近な動物の様子を意欲的に観察できるようにする。

〔学習活動計画と教材の活用例〕

教科書	学 習 活 動	教 材 の 活 用
	5(6)時間 ①「あたたかくなると」 4月中旬～5月上旬	
4 ～ 13	<ul style="list-style-type: none"> 春の生き物について話し合ったり、計画を立てたりする。 校庭や学校近くを観察し、春の植物や動物の様子を調べる。 ヘチマの種子をまき、ヘチマの成長の様子を調べる。 	1. DVD 3・4年ファイル 「四季の風景 春」 p. 5 2. ヘチマの育て方 p. 5, 6
	5(5)時間 ②「暑くなると」 6月下旬～7月中旬	
52 ～ 59	<ul style="list-style-type: none"> 夏の生き物について話し合ったり、春の頃と比べたりする。 校庭や学校近くを観察し、夏の植物や動物の様子を調べる。 動物の活動の様子を調べる。虫などの動物を観察し、春の頃と比べる。 植物の成長の様子を調べる。ヘチマの成長を観察し、春の頃と比べる。 	3. DVD 3・4年ファイル 「四季の風景 夏」 p. 5
	5(5)時間 ③「すずしくなると」 9月下旬～10月上旬	
78 ～ 85	<ul style="list-style-type: none"> 秋の生き物について話し合ったり、夏の頃と比べたりする。 校庭や学校近くを観察し、秋の植物や動物の様子を調べる。 動物の活動の様子を調べる。虫などの動物を観察し、夏の頃と比べる。 植物の成長の様子を調べる。ヘチマの成長を観察し、夏の頃と比べる。 	4. DVD 3・4年ファイル 「四季の風景 秋」 p. 5
	4(5)時間 ④「寒くなると」 1月中旬～1月下旬	
130 ～ 135	<ul style="list-style-type: none"> 冬の生き物について話し合ったり、秋の頃と比べたりする。 校庭や学校近くを観察し、冬の植物や動物の様子を調べる。 動物の活動の様子を調べる。虫などの動物を観察し、秋の頃と比べる。 植物の成長の様子を調べる。ヘチマの成長を観察し、秋の頃と比べる。 	5. DVD 3・4年ファイル 「四季の風景 冬」 p. 5
	5(6)時間 ⑤「生き物の1年をふり返って」 2月下旬～3月中旬	
150 ～ 157	<ul style="list-style-type: none"> 晩冬から早春の生き物について話し合ったり、真冬の頃と比べたりする。 校庭や学校近くを観察し、このごろの植物や動物の様子を調べる。 動物の活動の様子を調べる。虫などの動物を観察し、秋の頃と比べる。 植物の成長の様子を調べる。ヘチマの成長を観察し、秋の頃と比べる。 	6. DVD 3・4年ファイル 「総合教育センター中庭の1年」 p. 5

1～6. DVD 3・4年ファイル 四季の風景 (1春 3夏 4秋 5冬 6総合教育センター中庭の1年)

このファイルには、岩手の植物・動物・季節の風景が写真で納めてある。必要に応じて、導入時やまとめの段階などでこれらの画像を活用することができる。

4/5 (6) 「あたたかくなると」の活動例
2. ヘチマの育て方

準備の手順 1	留意点
<p>①</p>  <p>種子の準備をする</p>	<p>市販の種子か 前年度の種子か</p> <p>市販の種子を購入してもよいが、前年度の種子を使用すると費用もかからず、発芽の準備がすぐ始められる。</p>
<p>②</p>  <p>種子の表面が硬いので発芽しにくい</p> <p>カットする部分 切り過ぎに注意</p>	<p>種子に傷をつけておく</p> <p>はさみ・ニッパー・つめ切りなどで種子に切り込みを入れ、傷をつけておくと、発芽が促進されて早く芽が出やすくなる。</p>
<p>③</p>  <p>土とポットの準備をする</p>	<p>土や発芽のための準備</p> <p>○準備するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市販の土(発芽には適している)もしくは土づくりしたもの ・発芽用ポット (種苗用ポットでもよい)
<p>④</p>  <p>水に浸しておくといよい</p> <p>外側が硬い殻で覆われているので、発芽しにくい。水に浸しておくといよい。</p>	<p>水を含ませると発芽しやすい</p> <p>シャーレなど入れ物に入れて1, 2日ぐらい水に浸しておくとい発芽しやすくなる。(この行程は、省略してもよいが水に浸すことで発芽が促進される。)</p>
<p>⑤</p>  <p>水を十分あげる</p> <p>発芽するまで時間がかかる。それまで乾かさないうように水をあげる。発芽してから行う。</p>	<p>水あげを忘れない</p> <p>発芽する前もしてからも、十分水をあげ、表面をぜったいに乾かさないうにする。こまめに観察し、様子を見る。寒い時期には、夜間ビニルをかけておくといよい。(日中も保温・保湿になってよい。光が入る透明な物がよい。)</p>

準備の手順 2

留意点

①



本葉が4~5枚ぐらい出てから移植

プランター内に植えたヘチマは、左は本葉が出ていないもの。右は本葉が1枚出ているもの。本葉が数枚になるまで育ててから移植した方が、その後大きく丈夫に育つ。

下のヘチマのように4~5枚ぐらい出てから移植すると元気にぐんぐん伸びる。プランターに苗1つがよい。画像のように2つでも可。

②



ネットを利用するかひもで作る

棚がない場合

簡易的にネットを利用して簡単に棚を作ることができる。または、ベランダや2階からかひもを(1階の窓を利用して)もよい)たらし、一つの苗に一本ずつひもを利用してつるを這わせるようにする。

棚の簡易的な作り方

支柱に使う棒

画像のものは1.5mの物2本を結束バンドでつなげており、簡単に結ぶことができる。

支柱も学校にあれば利用して作る。ネット(グリーンカーテン用やキュウリ栽培用がよい)と支柱の取り付けも結束バンドを利用すると簡単である。結束バンドは、支柱の直径が入るものを選ぶようにするとよい。(どれも100円ショップで購入することができる)

[単元の目標]

生活経験や簡易実験から、金属や水、空気のあたたまり方に興味をもち、金属や水、空気は熱したところからどのようにあたたまっていくかについて見通しをもって調べ、金属はその一部を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順にあたたまっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体があたたまっていくことなど、物のあたたまり方について考えをもつことができるようにする。




[学習活動計画における教材の活用例]

教科書	学 習 活 動	教 材 の 活 用
4時間	第1次 金ぞくはどのようにあたたまるか。	
136 ～ 140	<ul style="list-style-type: none"> ・金属のあたたまり方について簡単な実験を行い、金属はどのようにあたたまっていくのかを考え、予想する。 ・金属のあたたまり方を調べる。・・・実験1 ・金属の一部分を熱して、調べた結果を元に、金属のあたたまり方についてまとめる。 	<p>1. 身の回りの金属での導入教材 p. 8</p> <p>2. 金属の棒と板実験教材(示温テープ)</p>
6(7)時間	第2次 水や空気はどのようにあたたまるか。	
141 ～ 147	<ul style="list-style-type: none"> ・水や空気のあたたまり方について予想し、実験の計画を立てる。 ・水の一部分を熱してあたたまり方を調べる。・・・実験2 ・空気のあたたまり方を調べる。・・・実験3 ・空気・水・金属のあたたまり方について学習したことをまとめる。 	<p>3. サーモインク実験教材 p. 9</p> <p>4. U型ガラス管での演示教材 p. 10</p> <p>5. 手作り三角架を使った実験教材 p. 12</p> <p>6. 空気のあたたまり方実験教材 p. 14, 15</p>

1 / 10 (11) の活動例

1. 身の回りの金属での導入教材

この単元の導入では、実際に金属があたたまる生活場面を想起させる。日常生活経験から物のあたたまり方を取り上げ、その中の金属について、簡易実験に取り組みさせて課題をもたせるようにする。

指導の手順	留意点
<p>□ ①</p>  <p>準備するもの</p> <p>ポット(各グループに1つ) お湯(60~70℃) カップと金属製スプーン(人数分)</p>	<p>できるだけ多く準備</p> <p>お湯が冷めてしまうとスプーンのあたたまっていることを全員が体感できないので、できるだけ人数分のカップとスプーンを準備させたい。(学校の家庭科室で行うこともよい。)</p>
<p>□ ②</p>  <p>熱の伝導を体感</p> <p>カップにお湯を注いでスプーンを入れ、持つところを触らせる。</p>	<p>熱いお湯を使って</p> <p>お湯に入れる前のスプーンに触れさせ、入れてからしばらく経てから手に感じる温度差に着目させる。熱いお湯を使って行う。冷めたら、どんどん交換する。やけどに注意。</p>
<p>□ ③</p>  <p>身の回りの生活を振り返る</p> <p>金属製の鍋の取っ手が木でできている理由を話し合わせる。</p>	<p>準備するもの</p> <p>ここでは、鍋でなくてもヤカンなど日常熱して使用する道具なら何でもよい。実物が準備できなくても、教科書のp136, 137にある写真(給食時、バーベキューの道具、ガスコンロのヤカン)を見ながら、課題へとつなげる。</p>
<p>④ 学習課題をつくる。</p> <p>物のあたたまり方を調べよう。 金属・水・空気を熱すると、どのようにあたたまるのか。</p>	

7/10 (11) の活動例

3. サーモインク実験教材

水のあたたまり方実験では、教科書にあるような示温テープやおがくず・みそなどの実験教材より、サーモインクを使った実験をお勧めする。サーモインクを使用した実験だと、試験管やビーカーの実験の両方に使用することができ、温度の変化や変化した水の動きがはっきり確認できるため水のあたたまり方を理解するのに便利である。

実験図



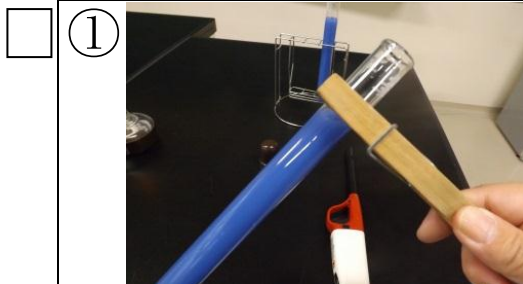
用意するもの



- ・試験管 2本
(各 50mL のサーモインク液)
- ・サーモインク液 100mL
(原液 4 mL を水で 25 倍にする)
- ・試験管立て
- ・試験管ばさみ
- ・アルコールランプ
- ・マッチかライター

実験の手順 1

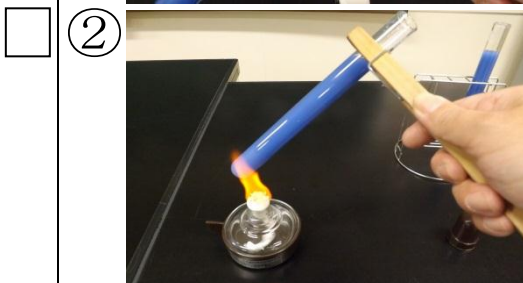
留意点等



上を持つ

試験管ばさみで試験管の上部を持つ。

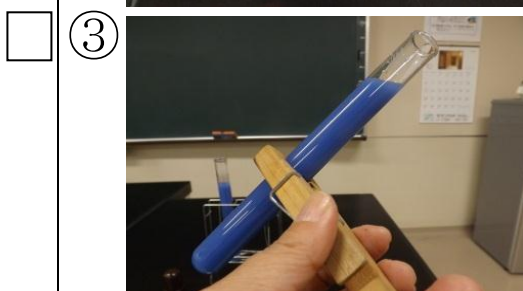
試験管の口は、人のいない方向に向けさせる。



下を熱する

アルコールランプで下の方を熱する。〈1分程度〉

ずっと熱し続けるのではなく、時々、アルコールランプの炎から試験管を離し、ピンク色に変わった液がどう動いていくかに目を向けさせる。



炎から離す

次の試験管は下部の方を持つ。

試験管ばさみは、炎で燃やさないように気をつけさせる。不安定になるため下部よりやや中心よりを持たせるとよい。



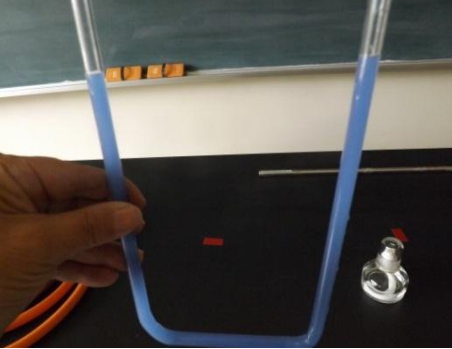
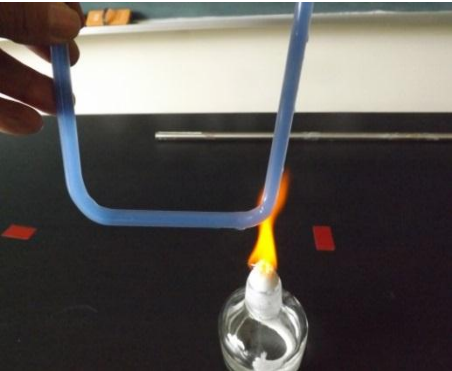
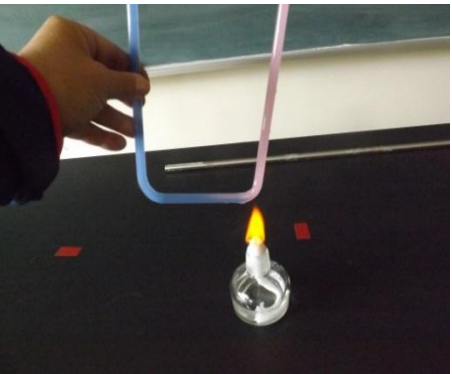
上を熱する

アルコールランプの炎で上部を熱する。〈1分程度〉

①と同様に時々、アルコールランプの炎から試験管を離し、色が変わった液が動いているかに目を向けさせる。

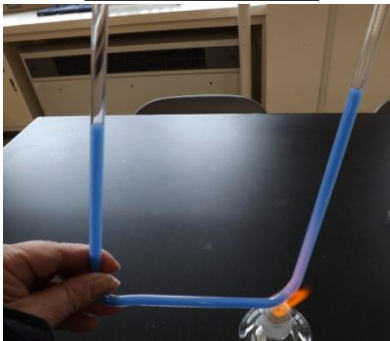
4. U型ガラス管での演示教材

水のあたたまり方を試験管で実験し、結果が出たら、教師が次のような演示実験を行い、結果を更に確かなものとしてとらえさせるようにする。U型ガラス管の中にサーモインク液を入れ、曲がり角を熱したら、どのように色が変化していくかを質問する。自分たちの実験結果からあたたまった水は上に行くことを答えさせ、横へ本当に行かないのか意識させ、演示してみせる。

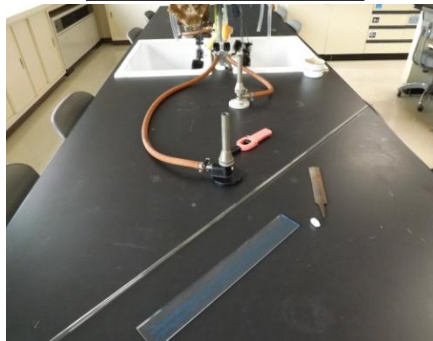
演示実験の手順		留意点
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">①</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>あたたまった水が上へ移動することを確かめる</p> <p>U型ガラス管にサーモインク液を入れる。</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>演示するとはっきり分かる</p> <p>温度が 30℃以上になったら、サーモインク液がピンク色に変わることを確認する。一方の曲がった所を熱すると上と横のどちらに動くか予想させる。</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">②</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>曲がり角を熱する</p> <p>一方の曲がり角をアルコールランプで熱する。</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>色が変わった液の動きに注目</p> <p>少し（数秒）熱したら、アルコールランプの炎からガラス管を離し、ピンク色に変わった液の動きに注目させる。長く熱しすぎるとあっという間に反対側も色が変わってしまう。横のピンク液がもう片方の管の上へ上がっていく様子を確認できるくらいのところで、熱するのを止める。</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">③</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>上に色が変化してきたら炎から離す</p> <p>ピンク色が上に移動していることを観察できたら、熱するのを止める。</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>反対側が熱くない</p> <p>U型ガラス管の熱していない方を手に持っても平気な理由を質問してみる。</p> </div>	

4. U型ガラス管の作り方

実験図



用意するもの

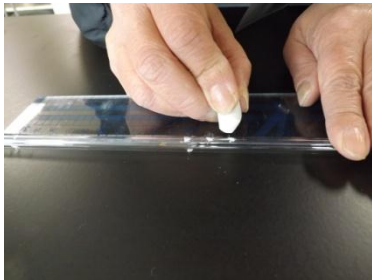


- ・ガラス管(外径 6 mm)長さ 50 cm 1 本
(10 本で 800 円 (ケニス))
- ・ガスバーナー
- ・マッチかライター
- ・定規
- ・チョーク
- ・軍手

準備の手順 1

留意点

①



チョークで印

ガラス管 (50cm) の両端から 20cm の所とその前後 1 cm の 3 か所ずつに印をつける。

ガラス管を切って、角を丸める

定規で測り、チョークで印をつける。チョークはガスバーナーの炎でも消えないので、便利である。ガラス管は 1 本 120cm の長さで売られているので 50cm に切る。まず平ヤスリを 45° の角度で当て前方に押し傷をつける。何度も往復させない。次に傷の後方に親指を押し当て、ガラス管を左右に引くようにして前方に押し折る。切り口はガスバーナーで焼いて鋭い角を丸めておく。(軍手をする)

②



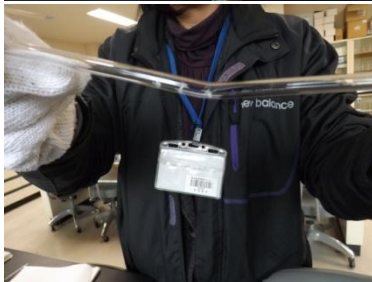
回転させながら加熱

ガラス管を回転させながら 1 つ目の印の所をガスバーナーで加熱する。

一気に曲げるのではなく、1回目

1 か所目で 30° だけ曲げる。 90° を一気に曲げるのではなく 3 回で曲げる。その都度ガラス管を回転させながら炎に当てるのがポイント。

③



1 か所 30°

柔らかくなったら炎から出し、ゆっくり力を加え、 30° 曲げる。

2回目

次の 2 か所目でもう 30° , 合わせて 60° 曲げる。回転させて炎に当てるのがポイント。

④



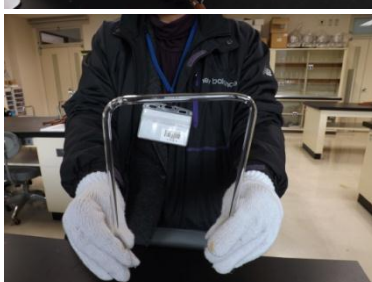
2 か所で 60°

2 か所目も②③の手順で、 30° 曲げると合わせて 60° 曲がる。

3回目

最後の 3 か所目でもう 30° , これで 90° 。 1 つの部分が終了。自然にさますようにする (水などで急に冷ますと割れる原因となるので注意)。もう片方の端の部分も同じように曲げ、完成になる。1 つの部分が曲がっているので、回転させにくいので気をつける。

⑤



3 か所で 90°

3 か所目も 30° 曲げ、合わせて 90° 。もう片方の端の部分も同じように曲げ、完成。

8/10 (11) の活動例

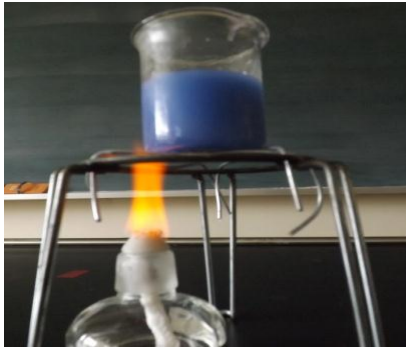
5. 手作り三角架での実験教材

水全体がどのようにあたたまるのか確かめる実験にもサーモインクが便利である。ビーカーにサーモインクを入れて実験するが、普通の金網だとビーカーの底全体が金網を通じて熱が伝わってしまうので、対流の様子が分からなくなってしまう。そこで三角架を使うとよいが、ない場合は簡単に作って実験をするとよい。

実験図

用意するもの

※手順説明を別に記す



- ・ 三脚
- ・ 100mL のビーカー
- ・ サーモインク液 100mL
(原液 4 mL を水で 25 倍にする)
- ・ 手作り三角架※
- ・ アルコールランプ
- ・ マッチかライター

実験の手順 2

留意点



三角架の固定

三脚に三角架を固定する。

金網や三角架の確認

金網(全体が金属製のもの)を使用すると、ビーカーの一部分だけを熱することができないものがあり、違った結果になる。そこで三角架を使用することを勧める。(手作りの三角架でもよい。p. 13 参考)

②

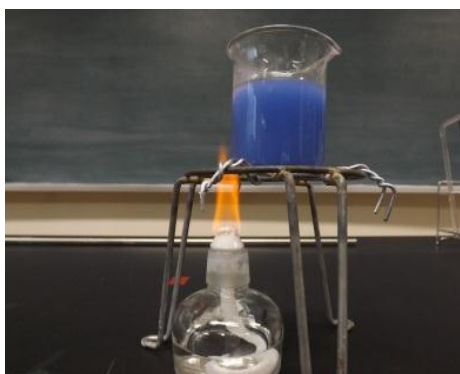


動かないことを確かめる

三角架の上にビーカーをのせる。

ビーカーが動かないように

ビーカーがぐらぐらしたり、傾いたりしていないか、確かめさせる。



一部を熱する

ビーカーの一部を熱する。

ビーカーの端だけに炎を当てる

できるだけビーカーの端にアルコールランプの炎を当てるように指示する。ビーカーの文字や目盛がない方で観察させるとよい。色が変わった水がどう動くかに注目させる。

5. 三角架の作り方

準備の手順 2

留意点

①



太めの針金準備

針金 (15cm) を 3 本, 両端から 5 cm ごとに印をつける。

針金に印をつける

ものさしで計り, マジックなどではっきり印をつけておくようにする。

②



だいたい正三角形

三脚の上に正三角形ができるように並べる。

正三角形に重ねる

印の所を重ねて置くと, だいたい正三角形になる。

③



ねじって固定

それぞれの端をペンチなどでねじる。

ラジオペンチが便利

どんなペンチでも良いが, 先が細くなっているラジオペンチが使いやすい。

④



バランスが大事

バランスをとって完成。

水平にビーカーを置く

ビーカーが水平にのるのであれば, OK。ビーカーが倒れてしまっても困るので, バランスが大切。

6. 空気のあたたまり方実験教材

教科書では、教室のストーブをつけて上部、真ん中、下部の3か所の温度を測る実験を行うように勧めている。ストーブが1か所以上設置されている場合や全館暖房の場合は、空気のあたたまり方に一定の決まりを見い出すことが難しい。そこで、短時間で空気のあたたまる順序が確かめられる教材を使用するとよい。それが下記の教材である。

実験図



用意するもの

- 書類ケース 23 cm × 30 cm
- 温度計 3つ
- 線香 1本
- 線香立て (紙粘土)
- ろうそく 1本
- LED光源ライト (懐中電灯)
- 黒い紙
- セロハンテープか両面テープ
- アルミはく ・画鋲 1個

実験の手順 3

留意点

①



線香で煙

火をつけた線香をケースの中に入れ、煙を発生させる。

煙が対流の様子を分かりやすく

最初に線香に火をつけ、煙を発生させる。煙は、対流の様子を視覚的に分かりやすくするためのものである。ケースに充滿しない程度に発生させる。

②



ろうそくに火をつける

ろうそくに火をつけ、空気をあたたため、温度を調べる。

書類ケースを動かさないように

書類ケースを動かさないようにしっかりまっすぐ立てる。ろうそくに火をつける時やろうそくの炎でやけどをしないように気をつける。空気が、上から順にあたたまっていくことを確かめる。(1分ぐらいで分かる。)

③



LEDライトをつける

LEDライトをつけて、対流の様子を見て調べる。

短時間で実験できる

空気をあたたためて確かめる実験とLEDライトで見る対流実験は、分けて取り組んだ方がしっかり集中して確認できてよい。短時間でできるので時間を気にしなくて大丈夫。

6. 空気のあたたまり方実験教材の作り方

準備の手順 3

留意点

①



黒い紙

ケースの一面に黒い紙を両面テープなどで貼る。

黒い紙の効果

黒い紙は、ゆがんだり、ずれたりしないように貼る。ケースの中を暗くすることで煙の動きを確認しやすくなる。

②



温度計を貼る

3つの温度計を等間隔に、平行になるように貼る。

温度計の位置

セロハンテープや両面テープで温度計を貼る。

上部、中部、下部の3か所の温度のあたたまり方を比較するために、温度計の位置を決める。

③



線香とろうそく

線香を立てる所を紙粘土で作る。アルミ箔に画鋸を裏から刺し、ろうそく立てにする。

線香とろうそく

線香やろうそく立ては両面テープでケースの端に貼る。温度計とは反対側の位置がよい。燃えることはないが、倒れないように気をつけさせる。

④

完成!!



煙の動き

線香の実験の時は、ライトをつけなくて室内を暗くした方が、煙の様子が見やすい。LEDライトの方が明るくはっきりと見える。

[単元の目標]

ふりこの簡易実験を行い、ふりが1往復する時間は、どうすると変えることができるかに興味をもち、計画的に、条件を制御しながら、定量的に調べることができるようにする。また、ふりこの性質を利用したものづくりを行い、ふりこのきまりについて考えることができるようにする。

[学習活動計画と教材の活用例]

教科書	学 習 活 動	教 材 の 活 用
	5(6)時間 ふりこのふれ方にはどんなきまりがあるか。	
86 ～ 92	<ul style="list-style-type: none"> テンポふりこの活動をもとに、ふりこの1往復する時間は、どうすると変えることができるかを考える。 ふりこの1往復する時間が、どうすると変わるかを調べ、結果を表やグラフに整理する。・・・実験1, 2, 3 実験結果をもとにふりこの決まりについてまとめる。 	1. テンポふりこ 2. ふりこの実験器 p.16～19
	3(3)時間 ふりこのおもちゃを作ろう。	
93 ～ 95	<ul style="list-style-type: none"> ふりこを利用したものづくりを行う。 ふりこのきまりについて、学習したことをまとめる。 	

1. テンポふりこ 教科書 p.88 で紹介されている。

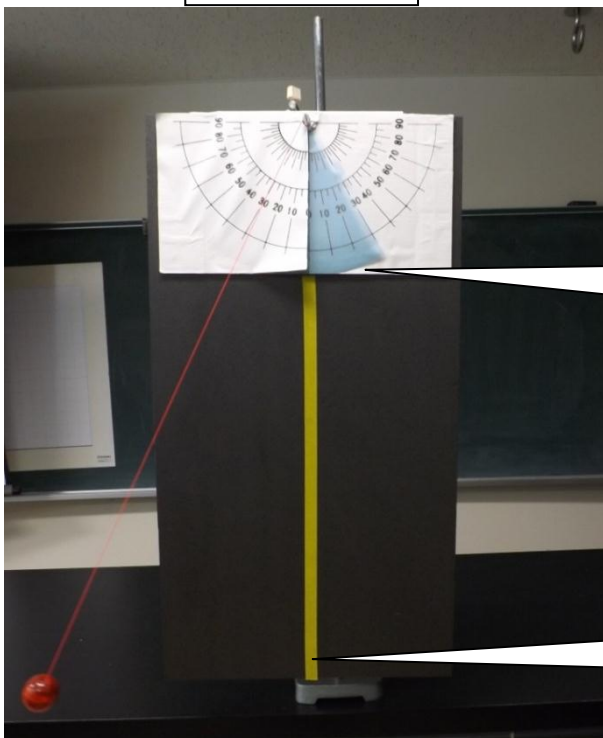
2・3・4/8(9)の活動例

2. ふりこの実験器

全児童が1台のふりこの実験器でふりが1往復する時間を計測する方法である。全員がどこからでも正しく振りこの動きを観察することができるように大型にしてある。また、ふりこのスタートと1往復のゴールが分かりやすいようになっている。実験器の作製の手順は、開発教材集 p.18～20 に掲載してある。

実験図

用意するもの



- ・ふりこの実験器 1台
- ・おもり6個(ナットや磁石を利用)
- ・ストップウォッチ 児童数分
- ・計算機 児童数分
- ・記録用紙

このブルーシートで振れ幅を確かめながら、スタートさせることができる。

この黄色いラインからスタートし、1往復のゴールもここになる。

実験の手順1

留意点

①



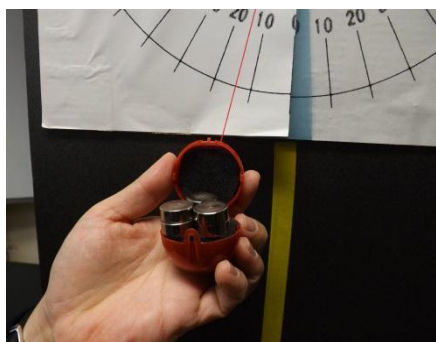
計測練習

全児童がストップウォッチで、計測のタイミングが同じになるよう何回か練習する。

1往復の計測練習

実験に入る前にストップウォッチの使い方、1往復の数え方を練習し、全員が同じタイミングで計れるようにする。スタートの位置と1往復のゴールを確かめる。何回か計測し、その都度データをグラフ化することで、多くの児童が正確に計れるようになる。

②



条件制御

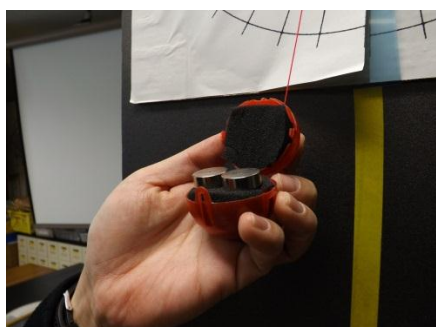
振れ幅とふりこの長さを同じにし、ふりこの重さを変えて実験することを確認する。

長さ・振れ幅・重さの調節

ふりこの長さは、実験器の裏で、糸につないだリングをだるま画鋏に掛けて調節する。振れ幅は、可動式シートで児童に示す。

重さは、カプセルの中のおもりの数を変えながら、実験をすすめる。

③



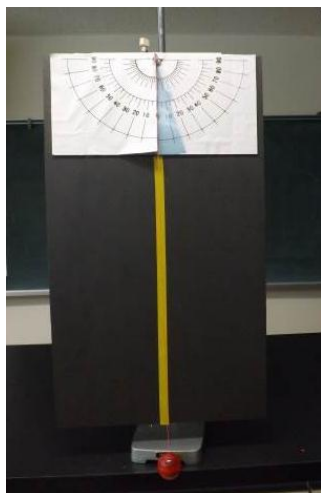
ふりこの重さ

カプセルの中のおもりの数を、
① 1個
② 2個
③ 6個
に変えながら、ふりこが10往復する時間を測定する。

1往復の時間を計算

全児童がそれぞれ自分で計った結果をもとに1往復の時間を計算する。(一人に1つの計算機を使用させる) 多少の誤差はできるものの、グラフの形は一緒になる。そこで、ふりこが1往復する時間は、重さによって変わらないことを知ることができる。

④



結果とグラフ化

ふりこの重さを変えたときの3回の結果をまとめる。結果をグラフに表す。

実験の手順 2

留意点

①



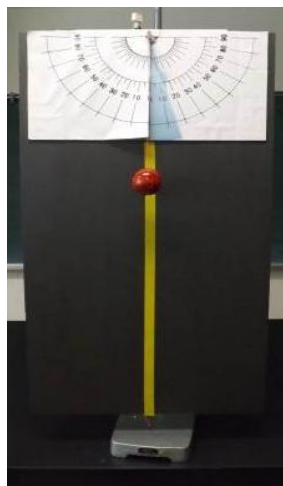
計測練習

全児童がストップウォッチで、計測のタイミングが同じになるよう何回か練習する。

1 往復の計測練習

実験に入る前にストップウォッチの使い方、1往復の数を練習し、全員が同じタイミングで計れるようにする。実験1でも練習しているが、毎回行った方がより正確になる。

②



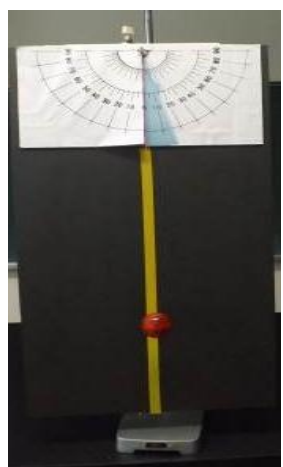
条件制御

重さと振れ幅を同じにし、ふりこの長さを変えて実験することを確認する。

長さ・振れ幅・重さの調節

ふりこの長さは、実験器の裏で、糸につないだリングをだるま画鋸に掛けて調節する。振れ幅は、可動式シートで児童に示す。
重さは、カプセルの中のおもりの数を変えて、実験をすすめる。

③



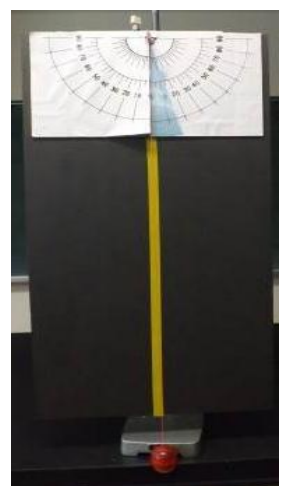
ふりこの長さ

ふりこの長さ、
①30cm
②60cm
③90cm
に変えながらそれぞれの10往復する時間を測定する。

2回の実験

前時の実験1で出ているふりこの長さ（例えば60cm）のデータをそのまま活用することを児童に知らせる。したがって、本実験では、①30cmと③90cmの結果を求める実験のみを行えばよい。

④



結果とグラフ化

ふりこの重さを変えたときの3回の結果をまとめる。結果をグラフに表す。

1 往復の時間を計算

実験1と同様に結果をもとにふりこの1往復の時間を求めさせ、グラフ化する。個人個人が多少違った結果でも、グラフの形は共通しているため、ふりこの1往復は、ふりこの長さで変わることを知ることができる。

実験の手順3

留意点

①



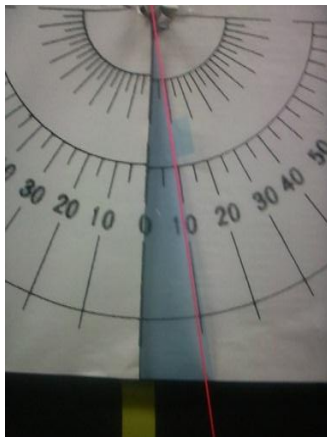
計測練習

全児童がストップウォッチで、計測のタイミングが同じになるよう何回か練習する。

1往復の計測練習

実験に入る前にストップウォッチの使い方、1往復の数え方を練習し、全員が同じタイミングで計れるようにする。実験1, 2でも練習しているが、より正確さを出すためにも毎回練習をしてから実験に入るようにする。

②



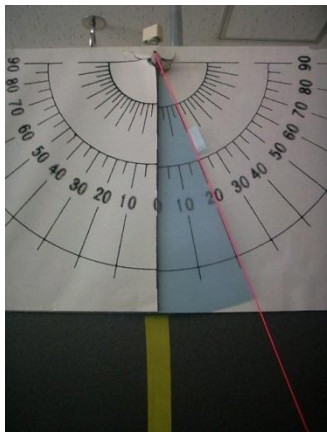
振れ幅を変える

重さとふりこの長さを同じにし、ふりこの振れ幅を変えて実験することを確認する。

条件制御

ふりこの長さは、実験器の裏で、糸につないだリングをだるま画鋏に掛けて調節する。振れ幅は、可動式シートで児童に示す。
重さは、カプセルの中のおもりの数を変えて、実験をすすめる。

③



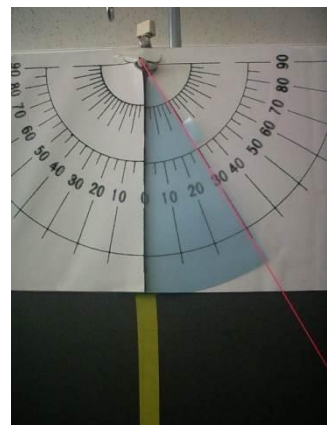
ふりこの振れ幅

振れ幅を
①20°
②40°
③60°
に変えながらふりが10往復する時間を測定する。

2回の実験

前時の実験2で出ているふりこの振れ幅（例えば40°）をそのまま活用することを児童に知らせる。したがって、本実験では、①20°と③60°の実験のみを行えばよい。

④



結果とグラフ化

ふりこの振れ幅を変えたときの3回の結果をまとめる。結果をグラフに表す。

1往復の時間を計算

実験1, 2と同様に結果をもとに1往復の時間を求めさせ、グラフ化する。多少の誤差は出るもののグラフの形は一緒になる。そこで、ふりこの1往復する時間は、ふりこの振れ幅によって変わらないことを知ることができる。

[単元の目標]


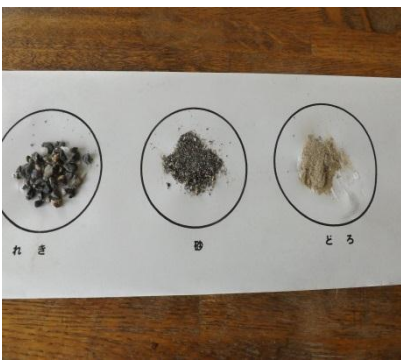
身のまわりの大地やその中にふくまれる物に興味をもち、大地の構成物やでき方について資料などで学習したことをもとに地層を観察し、そこが、水のはたらきと火山のはたらきの、どちらのはたらきでできたところかを推論できるようにする。また、大地の変化について、自然災害と関係づけながら調べ、大地は地震や火山の噴火などによって変化することをとらえるとともに、そこに見られる自然の力の大きさを感じとられるようにする。

[学習活動計画と教材の活用例]

教科書	学 習 活 動	教 材 の 活 用
	1時間 第1次 がけにしま模様が見られるのはなぜか。	
88 ～ 91	<ul style="list-style-type: none"> わたしたちの住んでいる大地は、どのような物でできているのか、資料を見て話し合う。 れき、砂、どろなどが積み重なってできた縞模様を地層ということを知る。 	1. 学校周辺の露頭資料 p. 21 ・教科書p88, 89の拡大写真 2. ボーリング試料 p. 21 3. れき・砂・どろの実物試料 p. 21, 22
	4(5)時間 第2次 地層はどのようにしてできるのか。	
92 ～ 100	<ul style="list-style-type: none"> 地層ができる成因について予想や仮説をもち、実験計画を立てる。 水の働きでどのように地層ができるか、実験して調べる。・・・実験1 化石の発掘体験を通して化石のでき方を知る。・・・体験1 水の働きでできた地層と火山の働きでできた地層の特徴を調べる。 ※双眼実体顕微鏡や解剖顕微鏡で火山灰を観察する。	4. 堆積実験教材 p. 23, ~25 5. 化石発掘体験教材 p. 26, 27 6. 火山灰の観察 p. 28
	2(3)時間 第3次 わたしたちが住む大地はどのようにしてできたのか。	
101 ～ 103	<ul style="list-style-type: none"> 現地観察の計画を立て、観察の準備をする。 地層の観察を行い、水か火山のどちらの働きでできたのかを考える。・・・観察1 	7. 露頭観察ができない時の教材 p. 29
	4(5)時間 第4次 地震や火山の噴火による大地の変化を調べよう。	
103 ～ 104	<ul style="list-style-type: none"> わたしたちが住む地域に、地震や火山の噴火によって変化したようすがみられるかを話し合う。 地震や火山の噴火によって変化のようすについて調べる。 調べたことや観察した結果を発表し、大地の変化と災害についてまとめる。 大地のつくりと変化について、学習したことをまとめる。 	・地震による大地の変動モデル教材 「新しい理科-地域版デジタル資料(全国版)DVD-ROM」

1/11 (14) の活動例

1. 学校周辺の露頭資料及び教科書 P88, 89 の拡大写真での話し合い, 2. ボーリング試料に触れさせ, 縞模様は 3. れき・砂・どろの重なりでできることを学習させる。

準備の手順	留意点
<p>①</p> <div data-bbox="129 360 515 719" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>教科書の写真</p> </div> <div data-bbox="528 360 895 416" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>教科書 P88, 89 の拡大写真</p> </div> <div data-bbox="528 434 895 696" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>縞模様(地層)が, 10km 以上の長さで続いていることに注目させ, 学習課題をつかませる。</p> </div>	<div data-bbox="1050 360 1326 416" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>地層の広がり</p> </div> <div data-bbox="927 427 1449 645" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>各層の違いや層の広がりに着目させることで, 地面の下がどのようなになっているか, 地層の広がり等を想像させたい。</p> </div>
<p>②</p> <div data-bbox="134 808 541 1167" style="border: 1px solid black;">  </div> <div data-bbox="612 808 839 871" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>露頭写真</p> </div> <div data-bbox="541 887 906 1137" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>身近な写真を撮ってきて見せ, 縞模様(地層)に気付かせる。</p> </div>	<div data-bbox="979 725 1385 788" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>身近な地層を見つけて</p> </div> <div data-bbox="927 801 1449 1220" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>身近な場所に地層が観察できる場所があることに, 気付かせたい。大雨が降った直後, 川辺などが削られて土があらわになっている部分があり, 地層の一部が見られる。写真や動画を撮ってきて, 児童に見せ, 意欲を引き出させたい。できれば, まとめに活用できるようにサンプル試料を採ってくるとよい。</p> </div>
<p>③</p> <div data-bbox="134 1256 533 1615" style="border: 1px solid black;">  </div> <div data-bbox="571 1267 871 1330" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ボーリング試料</p> </div> <div data-bbox="541 1346 906 1541" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>ボーリング試料で地下に広がる地層を想像させる。</p> </div>	<div data-bbox="1018 1272 1350 1335" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>手に触れて観察</p> </div> <div data-bbox="927 1346 1449 1563" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>直接手で触れて, 観察させたい。ボーリング試料は, 学校にない場合, 地質調査等の業者に行って借用することも可能である。</p> </div>
<p>④</p> <div data-bbox="134 1704 536 2063" style="border: 1px solid black;">  </div> <div data-bbox="587 1720 855 1783" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>サンプル試料</p> </div> <div data-bbox="541 1794 906 2011" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>実物試料を見せ, れき・砂・どろを確認する。</p> </div>	<div data-bbox="1066 1682 1305 1744" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>実物を観察</p> </div> <div data-bbox="927 1756 1449 2040" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>サンプル試料は, 簡単にできるので, できれば一人一人にその標本を持たせて, 各自で観察させたい。つぶの大きさや手触りを実感させたい。</p> </div>

3. れき・砂・どろの標本作り

授業に備えて教師が作っておく。あるいは、授業の中で、児童に自分で標本を作る活動を入れることもできる。

準備の手順 1		留意点	
□	① 	<p>実物試料の作製</p> <p>れき・砂・どろに分けるため、ふるいを用意し、ふるいにかける。</p>	<p>2種類のふるい</p> <p>○準備する用具 ふるい（目の開き 2mmと 63μm（マイクロメートル）の2種類）、プリンカップ等3個、木工ボンド、校庭の土砂、標本用厚紙（れき・砂・どろと印刷済み）</p>
□	② 	<p>2回ふるう</p> <p>ゆっくり丁寧にふるいにかけると3種類に分かれる。</p>	<p>つぶの大きさで分類</p> <p>2mmに残った物がれき、63μmに残った物が砂、通った物がどろになる。つぶの大きさで分類していることをおさえさせる。</p>
□	③ 	<p>保管や観察</p> <p>プリンカップ等の入れ物に入れて、保管したり、観察させたりする。</p>	<p>標本で観察</p> <p>シャーレやスライドガラスにのせて、双眼実体顕微鏡やルーペで観察させる。</p>
□	④ 	<p>簡単な標本作り</p> <p>標本用の厚紙（印刷済みの物）を用意しておき、木工ボンドをぬり、貼り付けると標本の完成。</p>	<p>個人標本</p> <p>それぞれを貼り付けて一人一人や班ごとに観察できるようにする。そのまま双眼実体顕微鏡やルーペで観察させる。</p>

3/11 (14) の活動例

4. 堆積実験教材の準備方法

水の働きによってどのように地層ができあがっていくのか実際に確かめるために、教科書 p92 の実験を行う。45 分間の授業の中で層がしっかりできあがり、観察記録するために次のような教材が便利である。

実験図



用意するもの



※手順説明を別に記す

- ・とい※
- ・スポンジ※
- ・ペットボトル※
- ・土砂※
- ・化石(模型)※
- ・ビーカーかペットボトル(水入れ用)
- ・プラスチックのさじ(数本)
- ・スタンド
- ・バット

準備の手順 2

留意点



ペットボトル容器の作製

2Lのペットボトルの上部を切り離しておく。



下部(約2cmぐらい)を皿状にカットし、筒状にする。上から下に一直線に切り込みを入れる。

切るのは簡単・ポイント

カッターナイフで簡単に切れるが、手を切らないように気をつけて切る。上部から4cm×3cmの長方形型を切り抜く。

切り込みを入れたのは、後から地層を崩さないで簡単に取り出しやすいようにしたからである。実験する時は、セロテープでとめて水が出ないようにして行う。

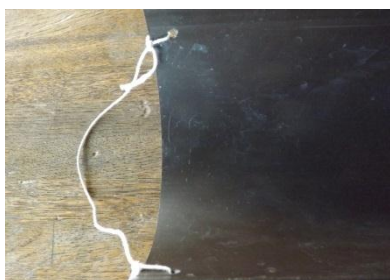
準備の手順 3

留意点



といの作製

といを適度の長さのこぎりで切る。



きりで両端に穴を開け、ひもを取り付ける。

ホームセンター等に 3.6m 1,350円程度で売られている。45cmの長さとするとも8枚取れる。長すぎると流す勢いがつきすぎる可能性がある。50cm前後が適当である。

スタンドに取り付けやすいように、たこ糸のようなひもを付けておくと便利である。安定は良くないが、スタンドの棒の状態の所にのせてもよい。

準備の手順 4

留意点



スポンジの作製

とこの端の形をペンでなぞり、カッターナイフで切り込みを入れる。

水漏れ防止

スポンジはなくても大丈夫だが、あると水を注ぐ際にこぼれず、便利である。

準備の手順 5

留意点

①



実験用土砂の作製

砂を準備する。5層作る場合、1グループ 1000g 程必要。

色の違う土砂

ホームセンター等で市販されている殺菌済みの砂がよい。色が違う砂を2種類準備する。

②



赤い土砂を準備

赤みを帯びた砂を準備する。5層作る場合、1グループ 100g 程度。

黒と赤のコントラストがよい

大きさや色の違いをつくると分かりやすい。黒っぽい砂と、赤みを帯びた少し細かい粒の砂か火山灰などが適している。(写真は火山灰)

③



土砂を洗う

どちらの砂も水が濁らなくなるまでよく洗う。

浮かぶ土砂を洗い流す

不純物があると水槽が濁るので、あらかじめこれらを洗い流したものを使う。

④



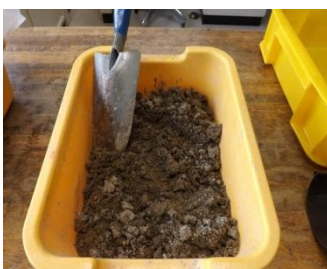
しっかり乾かす

何回か濁りをとるように入水を入れ替える。洗った砂は、乾かす。

一度作ったら何回も使用可

この実験で使う土砂は、一度だけでなく何度でも使える。実験後は、地層を崩し、乾かしてから保存すると、次年度もそのまま使用できる。

⑤









れき・砂・どろ

乾いたら、それぞれ混ぜる。更に、れきを 100g 程混ぜる。

よりはっきりさせたい時は白を多めに

れきの色は、土砂の色とは別の物(白っぽい物)を混ぜると観察しやすい。れきを 200g ~ 300g 程度入れるとれきの層がよりはっきり見えてくる。

黒っぽい砂 : 赤みを帯びた細かい砂(火山灰) : れき = 10 : 1 : 1

実験の手順 1		留意点
①		<p style="text-align: center;">海・湖に大量の水</p> <p>海・湖に見立てたペットボトルには、初めに水をたっぷり溜めておくようにする。</p>
②		<p style="text-align: center;">雨の降らせ方</p> <p>注ぐ水の勢いは、強過ぎるとペットボトルから出てしまい、弱すぎると1回で土砂が流れない。教師が一度模範をしてみせると良い。1回目の土砂を流した後に、どのように土砂が堆積していくかを観察させ記録を取らせる。</p>
③		<p style="text-align: center;">次時活動のためのしかけ</p> <p>化石を入れるのは、次時の授業で化石堀体験をするためであることを伝え、表面に出ないように必ず上に最後の土砂を堆積させる。</p>
④		<p style="text-align: center;">水抜き模範</p> <p>児童には難しい作業なので、教師が一度模範を示す。</p>
⑤		<p style="text-align: center;">無理な排水はさせない</p> <p>ペットボトルを傾けて水を捨てると堆積した層が崩れてしまうので、ゴムチューブで抜くように指示する。</p>
⑥		<p style="text-align: center;">多少の水が残っても大丈夫</p> <p>多少の水が残っていても層を観察できるので、時間がないときは抜かなくても良い。</p>

スポンジをつける

といにスポンジをはめ、1回分の土砂を多めの水で静かに流す。

土砂を流す

1回目の土砂がしっかり堆積したら、2回目の土砂を流す。これを数回繰り返す。

化石投入

②の途中で化石(模型)をペットボトルの中に2, 3個入れる。

管で排水準備

ゴムチューブに水を入れ、空気を入れないように両端を手で押さえる。

排水

堆積した層の上に溜まっている水をゴムチューブで抜いて行く。

層の完成

実験終了。ペットボトルを一旦トレイに移し、側面からじっくり観察する。

留意点

海・湖に大量の水

海・湖に見立てたペットボトルには、初めに水をたっぷり溜めておくようにする。

雨の降らせ方

注ぐ水の勢いは、強過ぎるとペットボトルから出てしまい、弱すぎると1回で土砂が流れない。教師が一度模範をしてみせると良い。1回目の土砂を流した後に、どのように土砂が堆積していくかを観察させ記録を取らせる。

次時活動のためのしかけ

化石を入れるのは、次時の授業で化石堀体験をするためであることを伝え、表面に出ないように必ず上に最後の土砂を堆積させる。

水抜き模範

児童には難しい作業なので、教師が一度模範を示す。

無理な排水はさせない

ペットボトルを傾けて水を捨てると堆積した層が崩れてしまうので、ゴムチューブで抜くように指示する。

多少の水が残っても大丈夫

多少の水が残っていても層を観察できるので、時間がないときは抜かなくても良い。

5/11 (14) の活動例

5. 化石発掘体験

発展学習として、この地層づくりの実験で加えておいた化石(模型)を掘り出す体験をさせたい。この体験を通して化石が地層の中から見つかることがあることを理解させる。

体験の手順 1	留意点
<p>①</p>  <p>側面を外す</p> <p>ペットボトルの側面の切り込みに貼っていたセロテープを外す。</p>	<p>崩れにくい層</p> <p>ペットボトルの側面のセロハンテープを外す時は、地層実験から1日以上おいて地層がしっかり固まってから行うようにするとよい。</p>
<p>②</p>  <p>層の観察</p> <p>実験で作った地層を崩さないように取り出す。</p>	<p>慎重に外す</p> <p>ペットボトルは簡単に外れるが、気をつけて外さないと崩れる可能性がある。下の皿状態になっているペットボトルの底の上に地層が残る。</p>
<p>③</p>  <p>スプーンで掘る</p> <p>さじで土砂をすくい取って、化石のレプリカを探す。</p>	<p>層の中も層</p> <p>グループ内で順番を決めて掘りながら、側面の見た目の地層だけでなく、地層が中まで続いて広がっていることに気付かせたい。</p>
<p>④</p>  <p>化石発見</p> <p>化石のレプリカが出てくれば、発掘完了。</p>	<p>化石の成り立ち</p> <p>児童は、興味本位で急いで掘ってしまいがちである。ただ化石のレプリカを掘って探すのではなく、化石ができる理由を説明し、化石の種類で以前の環境がわかることを理解させたい。</p>



1. アンモナイトの化石(レプリカ)製作

本物の標本は高価なものなので、その標本をもとに手作りのレプリカを準備する。

準備の手順		留意点
□	<p>①</p>  <p>準備する物</p> <p>粘土(紙粘土でも可) 石けん水 アンモナイトの化石 1個 石膏 絵の具道具 ラッカー</p>	<p>型づくり</p> <p>(化石標本 1セット 4個入り ケニス 17,500 円) 学校にある化石標本があればその中から 1つ選ぶ。模様などを利用するために準備が必要である。</p>
□	<p>②</p>  <p>型づくり</p> <p>粘土を正方形に準備する。(本物の標本の大きさより一回り大きく) 標本には粘土が取れやすいように石けん水を塗っておく。</p>	<p>粘土に型を押しつける</p> <p>粘土に標本の型を押しつける。石膏が流れ出ないように深く押しつけ周りを少し高く盛り上げる。 石膏を水で溶き(少しとろりとする程度の濃さ)、標本を取り出した型の中に流し込む。 固まるまでそのまましておく。</p>
□	<p>③</p>  <p>石膏を流し入れる</p> <p>型が取れたら化石標本を取り出し、石膏を水で溶いたものを型に流し入れる。固まるまでしばらく待つ。</p>	<p>石膏を取り出す</p> <p>石膏が固まったら粘土から取り出す。ふわふわ粘土だと手軽に何個も作れる。石膏を取り出す時は、爪楊枝などでも簡単に取り出せる。 ①から③をもう一度、今度は標本を反対側にして製作する。(表と裏の関係) この表と裏をボンドで貼り合わせるとレプリカの完成である。片面だけでも立派なレプリカである。</p>
□	<p>④</p>  <p>仕上げる</p> <p>石膏を取り出し絵の具などで色を塗る。乾いたら、ラッカーをスプレーして完成。</p>	<p>色づけ</p> <p>絵の具で色を塗り、ラッカーでつやを出す。つや出しだけでなく水をはじく効果もあり、堆積実験の際に耐久性も発揮する。</p>

6. 火山灰の観察

火山の働きでできた地層の特徴を調べる学習には、実際の構成物に触れさせたい。その際、火山灰を準備し、たくさんの火成岩を構成する鉱物を観察させるようにする。

準備の手順 6		留意点
①	 <p>鉱物の観察</p> <p>火山灰をビーカー（もしくは蒸発皿）に一握り分入れる。ビーカーに水を注ぎ、火山灰を指で底面に押しつけるようにして洗う。</p>	<p>準備</p> <p>○用意するとよい器具 双眼実体顕微鏡（ルーペ）、シャーレ（ペトリ皿）、ビーカー500ml（蒸発皿）、電気コンロ（ホットプレート等の加熱器具）、フライパン</p>
②	 <p>火山灰を洗う</p> <p>濁った水は捨て、水が澄むまで繰り返して洗う。このとき、直接流しに流さないようにトレイ等に一時ためをつくる。</p>	<p>豪快に洗う</p> <p>表面の汚れは、簡単にとれるが、しっかりこすりつけると早く、きれいに鉱物が出てくる。まちがって流してしまうことがあるので、こぼれてしまってもよいようにトレイなどを置いておくと安心である。</p>
③	 <p>乾燥させる</p> <p>ビーカーの底に残った物が鉱物である。まだ濡れているので急いでいる時はホットプレートなどでビーカーごと乾燥させる。</p>	<p>温めて乾燥させる</p> <p>やけどする程ではないが、熱くなるので、ビーカーをさわるときは、気をつける。少し冷めてからさわるか、軍手をはめると安心である。</p>
④	 <p>鉱物の観察</p> <p>シャーレ等に入れ、双眼実体顕微鏡やルーペでどんな鉱物が含まれているか観察させる。</p>	<p>鉱物の観察</p> <p>シャーレの代わりにスライドガラスの上ののせて見るのもよい。ガラス器具を使う時には、割らないよう気をつける。</p>

試料：火山灰（なるべく地域の火山から噴出したものを使用したい）

- ・玉山火山灰（平館第一軽石）：高温型石英を多く含む。野外では白色～淡黄色。七時雨火山起源。
- ・雪浦軽石：輝石を多く含む。野外では白色が目立つ。岩手山起源。
- ・石花第一スコリア：カンラン石を多く含む。野外では固いため突出している。岩手山起源。
- ・十和田川口軽石：形のよい長石や輝石を多く含む。野外ではオレンジ色でよく目立つ。十和田火山起源。
- ・日向第一軽石：形の整った高温型石英を多く含む。野外では白色～淡黄色。栗駒山ないし焼石火山（焼石岳）起源と考えられている。

7/11 (14) の活動例

7. 露頭観察ができないときの教材

導入時で提示した露頭の写真を準備し、それぞれの層からサンプリングした物がどの層の部分から採取したものか分かるように提示する。写真1は、火山灰のはたらきでできた地層である。2カ所の層からサンプリングした試料を触りながらその特徴を捉えさせることができる（前時で観察した火山灰であることから）。その特徴からこの層が何のはたらきでできたものかを推論させる学習ができる。



写真1 玉山区好摩の火山灰露頭



写真2は、水のはたらきでできた地層である。それぞれの層の写真を提示し、児童にはその層の特徴を捉えさせ、何のはたらきでできた地層かを推論させることができる。



写真2 矢巾町内の滑落した道路脇

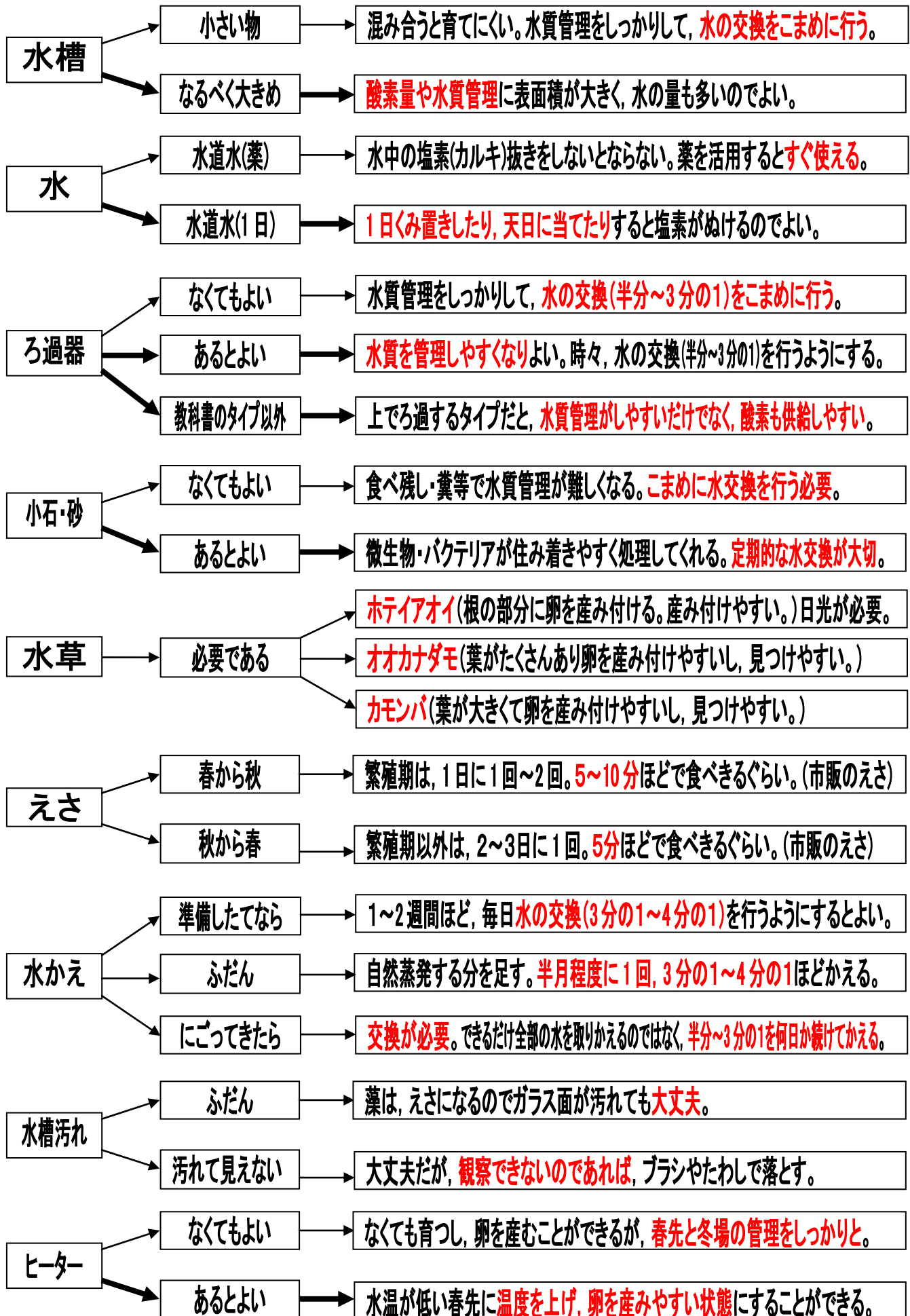


このように実際に児童が露頭に行けない場合には、教師が撮った写真や採取しておいたサンプルなどを手がかりに学習活動ができる。

付 録

1. メダカの飼育の仕方

教科書でも扱われているような水槽，ろ過器，小石・砂，水草がやはり必要である。長生きさせたり，上手にたまごを産ませたりするには，いくつかのことが大切になる。(→は，すすめる方法である。)



1. メダカの育て方(1)

一般的な水槽で育てる方法である。

準備の手順 2

留意点

①

準備をしっかりと



育てるための準備

- ・水槽(大きめ)
- ・水(くみ置き)
- ・ろ過器(用意した方がよい)
- ・小石, 砂
- ・水草
- ・えさ
- ・ヒーター(あれば便利)

②

オス・メス合わせて20匹きほど



多すぎても少なすぎてもよくない

メダカは、多すぎてもあまり育たない。卵も産まなかったり、食べてしまったりする。

少なすぎても、卵を産んでくれない。

水槽の大きさにもよるが20匹きほどがよい。

③

水草の予備を準備



水草や卵の管理を

替えの水草を準備しておくとうよい。水草も多く入れすぎるとよくない。日中は、光合成をして酸素を作りだしてくれるが、夜間は、呼吸だけするので、酸素がなくなっていく。

卵を別にする。観察用の卵は、それぞれフィルムケースや入れ物に入れ観察をしたり、育てたりするが、それ以外に生まれてくる卵は、水草と一緒に別の水槽で管理するとよい。

2. メダカの育て方(2) (児童一人一人に飼育, 観察させる方法)

ペットボトルとプラスチックのコップで飼育する方法である。

準備の手順 2

留意点

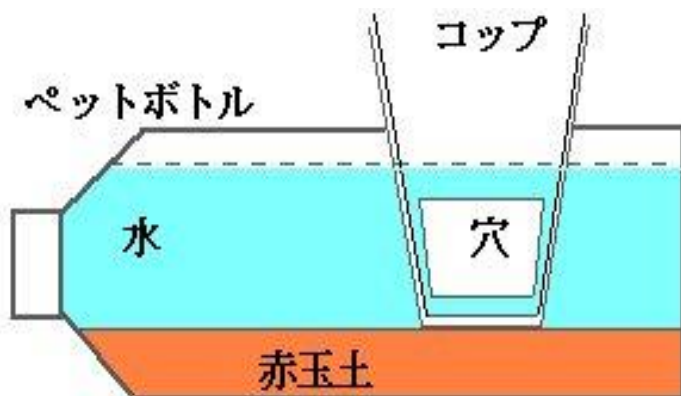
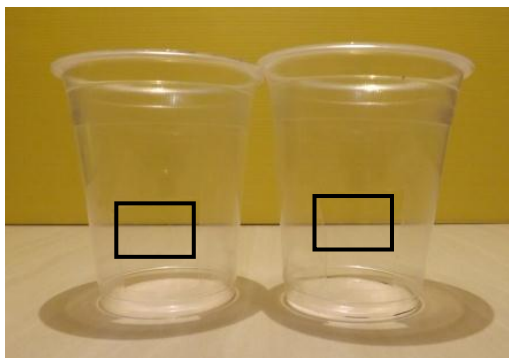
①

ペットボトルの水槽



②

ペットボトルとコップに穴をあける



準備するもの

- ・ペットボトル (2L) 1個
- ・プラスチックのコップ 2個
- ・水草 適量
- ・赤玉土 適量
- ・メダカ 1~2匹

コップに穴をあける

プラスチックの透明コップ2個に四角い穴をあける。2個を重ねてペットボトルに差し込む。メダカを飼育する際、このコップの中にえさを入れるようにする。(習慣にするとよい。)えさを食べにコップの中にメダカが入ったら、外側のコップを回転させてメダカを閉じ込める。この状態で、コップを取り出すと、観察やペットボトルの水換えが容易にできる。

ペットボトルに穴をあける

図のようにコップを差し込めるようにペットボトルに穴をあける。

底に赤玉土を敷き、その上にカルキを抜いた水と水草を入れる。

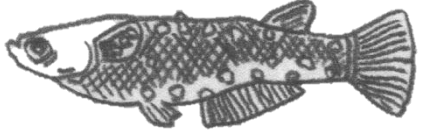
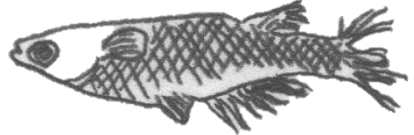
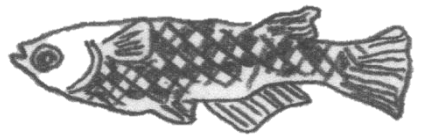
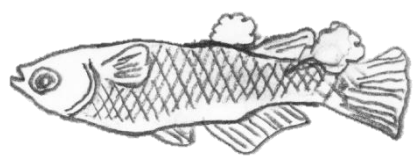
ペットボトルで飼育

児童が自分のメダカとして飼育するため、メダカへの意識が高くなる。コップに安心して出入りができるようにひたすら訓練させるとよい。

2. メダカの病気とその対処法

新しいメダカを買ったり、もらったりして今までのメダカに加える際は、病気をもっている可能性があるのですぐには一緒にせず、1か月くらい別の容器で飼うようにする。その後、大丈夫なら、大きめの袋に空気と水とメダカを入れ、水槽の水温にそろえてから一緒にする。一気に入れるのではなく、少しずつ水を入れ、環境に慣れさせてから、水槽に入れる。

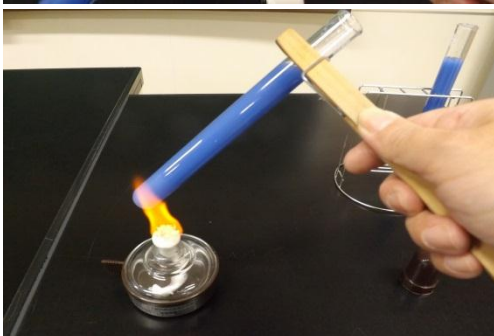
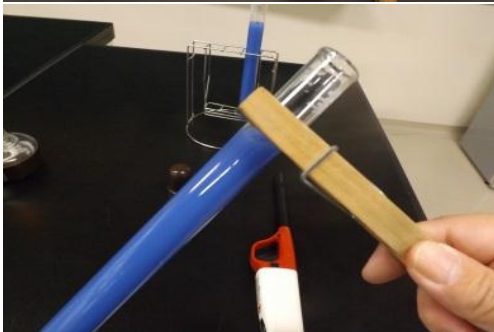
主な病気には、次のようなものがある。全滅させないためにも、病気のメダカは放置せず、見つけたら別な容器に移すようにして対処する。

病名	メダカの様子	原因	対処法
白点病	<p>1 mm程度の白い点々が体表に表れる。</p> 	<p>イクチオフトリウス(繊毛虫)の感染症。水温、水質の急変で体調が崩れた際に発病しやすい。</p>	<p>購入時、メダカの入った袋ごと水槽に入れ、水温を同じにしてから水槽に入れるなどの予防が大切。 病気のメダカを見つけたら、すぐ別の容器に移し、メチレンブルー溶液をたらし、治るまで様子をみる。1%ぐらいの食塩水に入れておく方法もある。</p>
尾腐れ病	<p>尾ひれの末端部分(先端部)が壊死する。 だんだん尾ひれが短くなる。末期になると泳ぎ方が変わる。</p> 	<p>カラムナス菌が寄生、感染して発生する。 過密飼育による水質悪化やストレスによる。</p>	<p>病気のメダカは水槽から移し、メチレン入りの1%塩化ナトリウム水溶液で沐浴させる。 1日目はえさを与えない。2日目は少量のえさを与え、3日目以降は水質が悪くなったら水換えをし、1週間様子をみる。</p>
松かさ病	<p>メダカの鱗が立って、ささくれだった状態になる。 体表が透明に浮きだっただような感じになり、一回り大きくなる。</p> 	<p>エロモナス菌の感染。 体調を崩した際に発症しやすい。</p>	<p>水槽の環境を改善。(尾腐れ病と同じ方法) 病気のメダカは放置せず、別な容器に移す。</p>
カビ病	<p>皮膚やひれに、綿のようなかたまりがつく。</p> 	<p>水カビ菌の感染。 体調を崩した際に発症しやすい。</p>	<p>病気のメダカは隔離し、メチレン入りの1%塩化ナトリウム水溶液で沐浴させる。 水温を高め(27℃~29℃)にする。</p>

水のあたたまり方実験手順シート(1)

準備する物

チェック



しけんかん

試験管 2本

サーモインク

アルコールランプ

試験管ばさみ

試験管立て

マッチ・缶(ライター)

①試験管ばさみで試験管の上をもつ。

試験管の口は、
人のいない方に
向ける。

②試験管の下を熱する。
(時々、火からはなして観
さつする。)約1分したら
火を消す。

③試験管ばさみで試験管
のまん中より下の方を
もつ。

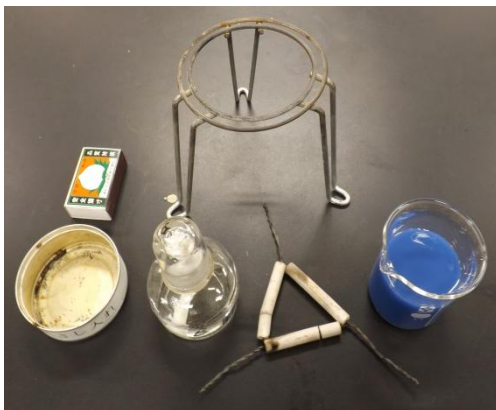
④試験管の上を熱する。
(時々、火からはなして観
さつする。)約1分したら
火を消す。

試験管立てに立てると
きは熱くなっているの
で軍手をして行う。

水のあたたまり方実験手順シート(2)

準備する物

チェック



三脚

三角架(三角に曲げたはりがね)

100mL のビーカー

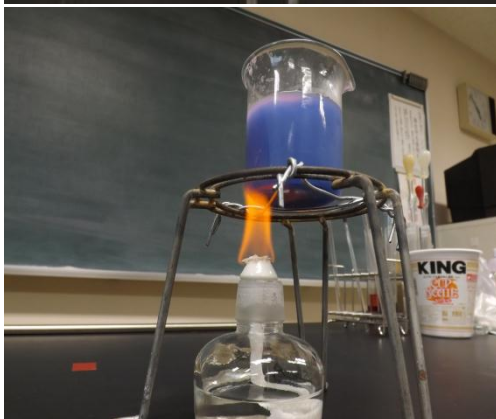
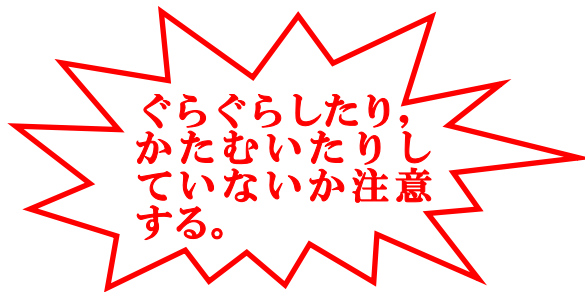
サーモインク 100mL

アルコールランプ

マッチ・缶(ライター)



- ①三角のはりがねのまん中にビーカーを置く。



- ②ビーカーの一部(はじ)を熱する。全体の色が変わったら火を消す。

色が変わった水がどう動いていくかをしっかり観さつして記録しよう。



水のはたらきによるたいせき実験手順シート

実験図



実験の完成予定写真(黄色い入れ物がちがいます)

② 水を半分ぐらい入れる

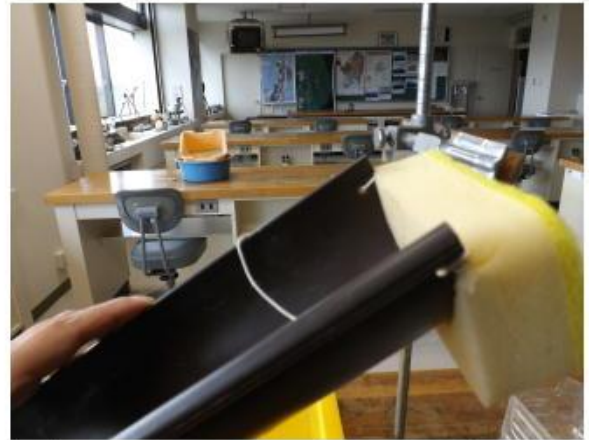


ペットボトルの大体半分に水を入れる

④ 2～3回目に化石のレプリカを入れる



① 最初



といをスポンジに取り付ける

③ 1ばい分を流す(4～5回繰り返す)



一人1回は、順番で取り組もう

⑤ (③と④) を取り組んで終了



たいせき実験が終わった後の手順シート (時間にゆとりがあり、自分達でできる時)



① 入れ物に入っている
ゴム管の両口をしっ
かりおさえ、水がで
ないようにする。

※ 空気がぜったいに入らないようにする。



② 両手で口をおさえて
いる水入りのゴム管
を入れて、ペットボ
トルに入っている上
ずみの水をぬく。

(両手のおさえをとると、自然にぬける。)

※ 空気が入ってしまったら、やり直す。



③ 上ずみの水がなくな
ったら、終了。

(できなかつたら、先生にヘルプ。)