

3年「音を出して調べよう」

講師 札幌市立共栄小学校 田代 智昭

<実験内容> ～音の性質を調べよう～

実験① 音が出るとき、物は震えているのだろうか。(教科書P109)

○実験の内容

- ・音を出して楽器が震えるか調べる。
- ・トライアングルに付箋を貼って、付箋が震えるか予想して調べる。

実験テキスト



実験に必要な器具・材料

- ・風船
- ・太鼓
- ・シンバル
- ・トライアングル



実験② 音が大きいときと小さいときで、物の震え方は、違うのだろうか。(教科書P111)

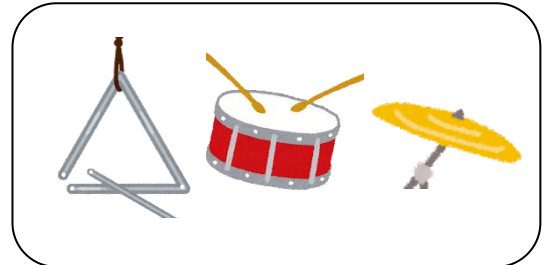
○実験の内容

- ・トライアングルで大きな音や小さな音を出し、付箋の動きを調べる。
- ・他の楽器でも大きな音や小さな音を出し、震えを調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・トライアングル
- ・太鼓
- ・シンバル



実験③ 音が伝わる時、音を伝える物は、震えているのだろうか。(教科書P158)

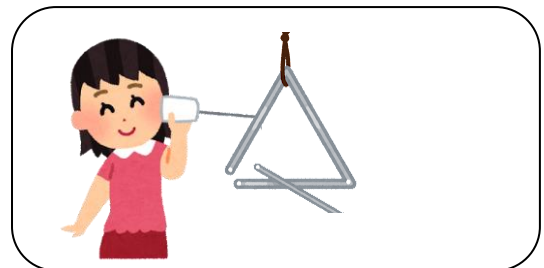
○実験の内容

- ・トライアングルに糸を結び付けて、トライアングルの音が聞こえるか調べる。
- ・トライアングルの音が出ているときに、糸が震えているか糸を触って調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・トライアングル
- ・糸
- ・紙コップ
- ・セロハンテープ



<実験のポイント>

実験① 音を震えるものとして考える。

- ・音を視覚的に捉えるための付箋を使う
- ・音を体感的に捉えるために音を出しているものを触る

子どもは、「音は耳で聞こえるもの。」として捉えています。視覚的・体感的な活動を行うことで、音が出る時、物は震えているという認識が深まります。



子どもは、トライアングルだけでは音が出る時物が震えることをなかなか捉えられないことがあります。そのために、他の楽器（太鼓やシンバルなど）も取り入れることで、音は震えであると一般化することができます。

実験② 音の大小によって、震え方も変わる。

- ・大きな音のトライアングルの震えを感じる
- ・小さな音のトライアングルの震えを感じる
- ・他の楽器での震えを感じる

音の大小時の震えの違いを付箋の動きと指の感触と結び付けることで、子どもは音の大小は、震えの大小と関係があることに気が付いていきます。



トライアングルを大きく鳴らしたり小さく鳴らしたりするだけでは音の大小と震えを関係付けて考えるのが難しい子もいるので、震えの大きな太鼓やシンバルも取り入れることで、音の大小と震えの関係性に気付かせていきます。

実験③ 音が伝わるのは、途中の物が震えている。

- ・トライアングルと紙コップをつないで、糸の震えを感じる
- ・糸電話で声と震えを感じる

離れた場所でトライアングルを叩いても音が伝わったことから、糸の震えが音の伝わりに関係があることに気付きます。糸を指で押さえると音が聞こえない事実から音を伝えるためには途中の物の震えが必要であると理解していきます。



震えを指などで意図的に止め、音が聞こえない状況を体験することで、子どもはさらに音と震えの関係を捉えます。しかし、子どもは音が聞こえたか聞こえなかがは耳で感じ取って判断する傾向があるため、音が聞こえる状況と聞こえない状況では震えがあるのか・ないのかを板書でまとめることで、音が伝わる時には、途中の物が震えていることを実感を伴って理解することができます。



糸電話で遊んだことありませんか？

糸電話はどれくらいの長さまで音が伝わるのでしょうか。ギネス記録では、242.62mです。また、糸よりも振動を伝えやすいポリエチレンの釣り糸だとなんと約500mのもの距離まで伝わるそうです。また、糸の材質によっては糸が弛んでいても聞こえることがあるそうです。教材選びのときには、糸の材質も考慮してください。



3年「明かりをつけよう」

講師 札幌市立札幌小学校 小野 純一

<実験内容> ～電気の通り道を調べよう～

実験① 豆電球とかん電池をどのようにつなぐと
明かりがつくのだろうか。(教科書P129)



○実験の内容

- ・明かりがつくときのつなぎ方を予想しながら調べる。
- ・明かりがつかないときのつなぎ方を調べる。



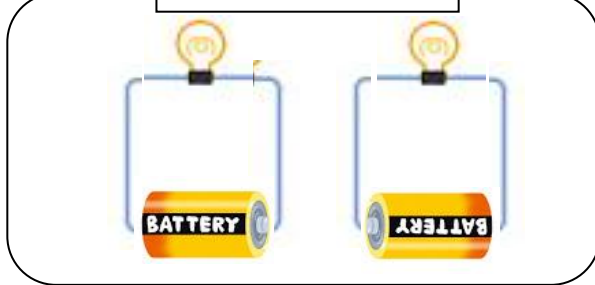
実験に必要な器具・材料

- ・豆電球
- ・ソケット付き導線
- ・乾電池
- ・記録用紙

○乾電池について

アルカリ電池や充電電池は大きな電流を流す能力があるため、ショートさせると乾電池や導線が短時間で火傷するほど高温になります。危険なのでマンガン電池を使用しま

明かりがつくと思う



明かりがつかないと思う



実験② どんなものが電気を通すのだろうか。(教科書P132)

○実験の内容

- ・回路の途中に物を挟み込み明かりがつくか予想しながら調べる。
- ・電気を通す物と通さない物を整理しながら調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・豆電球
- ・ソケット付き導線
- ・乾電池
- ・かみ
- ・はさみ
- ・空き缶
- ・紙やすり
- ・お金
- ・ペットボトル
- ・アルミはく
- ・文房具 (非金属の物) など

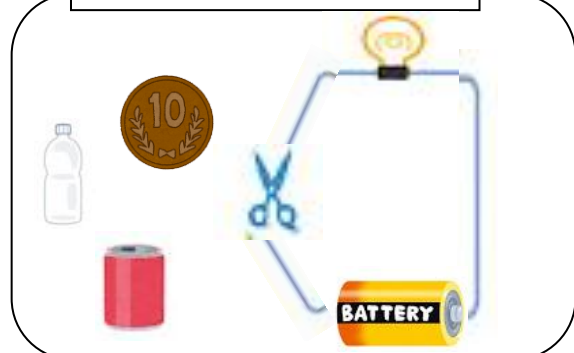
豆知識 極はどこまで？

+極？-極？どこまでなの？



銀色の所までが+極・-極

回路の中に物をはさむ



<実験のポイント>

実験① 予想と照らし合わせて考える。

- ・ 明かりがついたとき
→豆電球と乾電池と導線が輪になっている
- ・ 明かりがつかないとき
→豆電球と乾電池と導線が輪になっていない

豆電球の明かりがつくつなぎ方を調べる際には、ノートや学習シートに絵と言葉の両方で書かせましょう。交流場面では、明かりがつくときとつかないときの絵と言葉を比較することで、子どもは明かりがつくときは乾電池、豆電球、導線が一つの輪になってつながっていることを実感します。



子どもに前もってつなぎ方を考えて記録させます。実験を繰り返すうちに見通しが生まれ、つなぎ方を変えていくようになります。また、様々なつなぎ方が発表されるので、前もってグループでつなぎ方の種類を分けておくと結果の交流がスムーズになります。

実験② 物や形状の違いから材質の違いへと通り道の見方や考え方を深めていく。

- ・ 電気を通す物
→金属
- ・ 電気を通さない物
→紙、プラスチック、木

結果を表にまとめる

調べるもの	よそう	けっか
じょうぎ		
かみ		
はさみ		
アルミはく		

- ・ はさみのように複数の素材からできている物を調べることで、材質に目が向きやすくなります。また、自由に形を変えられる物（アルミニウム箔など）を使用することで、線ではなく、面のものであっても電気を通すことができることをとらえられようにします。
- ・ 空き缶の材質は鉄やアルミニウムなのに電気を通さないことから、表面の塗料の存在に気付かせ、電気がどこを通っているの考えていきます。机や椅子の塗料のはがれた部分を調べるのも面白いです。

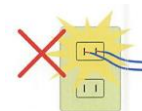


子どもは教室にあるものを手当たり次第試してみたいと考えます。活動の前に、しっかりと子どもに電気を「通す」か「通さない」かを予想してから実験をするようにします。予想を表に書き込んでおくと結果の考察がしやすくなります。また、子どもが「明かりがついた。」から「電気が通った！」と実感するためには回路を意識することです。回路に物を挟んだときに電流の流れを指でたどらせて、「どこを電流が通っているの？」と問うことで、子どもが回路を意識していきます。



安全に実験するために

乾電池に導線だけをつなぐとショート回路になり、乾電池や導線が熱くなり危険です。また、豆電球ソケットの導線をコンセントに差し込むと危険なので、事前の指導をしたり、心配な場合はコンセントをあらかじめふさいでおいたりしましょう。



豆電球がつかないときは

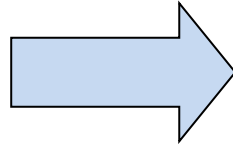
- ① 豆電球・・・フィラメントが切れていませんか？
- ② ソケット・・・豆電球が緩んでいませんか？
- ③ 導線・・・乾電池との接触部分に注意して、しっかりつなぎ意識を！
- ④ 乾電池・・・消耗してしまうと明かりがつかないときも！



◇「音を出して調べよう」

ストロー笛で調べると、音が出るときに物が震えているという体感を、より強く感じることができます。

端を三角形に切る

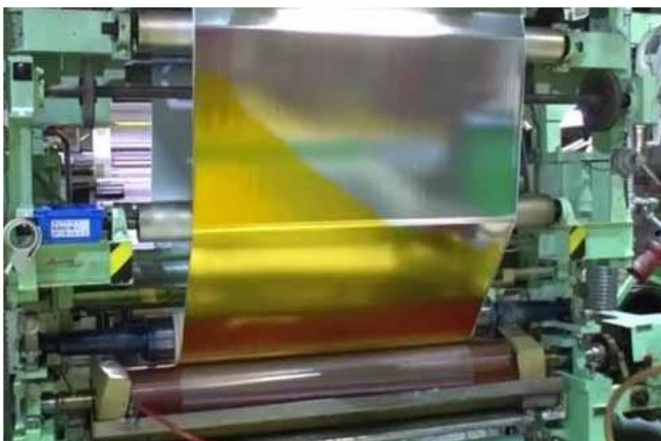


端を押しつぶす



斜めに切ったところが完全に口の中に入るように深くくわえます。唇を少し内側に巻き込むようにして、ストローをしっかりとはさみます。息を強く吹き込みます。「フッ」と一瞬の強い息を！

- ① ストローが軽くつぶれるくらいに。
- ② 唇の先に一番強い息を集めるようなイメージで吹くと鳴りやすいです。



◇「明かりをつけよう」(通り道の邪魔をするもの)

アルミニウム箔は電気を通しますが、金銀の折り紙でも電気を通すことができます。金の折り紙は銀の折り紙から作られているため、色を剥がせば電気を通します。銀の折り紙にオレンジ色を塗ると金色の折り紙になります。

4年「物のせいしつを調べよう - 3物のあたたまり方」

講師 札幌市立宮の森小学校 清水 雄太

<実験内容> ～物の温まり方を調べよう～

実験① 金属はどのようにあたたまるのだろうか。(教科書P.143)

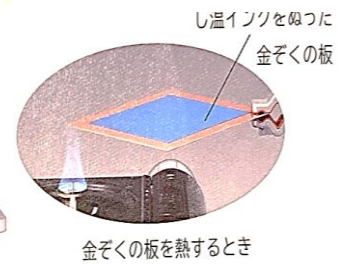
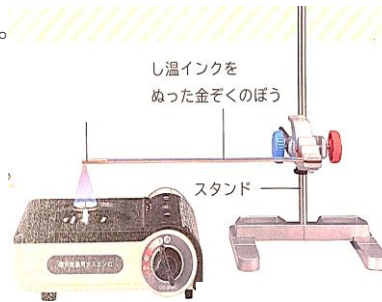
○実験の内容

金属棒や金属板を加熱し、温まり方を調べる。
どのように温まるかを予想しながら調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・ 金属棒 ・ 金属板
- ・ 示温インク
- ・ スタンド
- ・ 加熱器具



<実験のポイント>

・生活経験と照らし合わせて考える。

- ・ 金属は熱した所から順に温まります。放射状に温まるので、熱した所から広がるように温まっていく様子が見られ

子どもの生活経験を想起させながら考えることで理解が深まります。「スープに入れておいたスプーンが温まった。」「ホットプレートは火があたっている場所から温まる。」という経験を引き出し、温める対象を金属棒や金属板に広げると、金属の温まり方を一般化することができます。



教科書にあるような、切れ込みのある複雑な形でも、金属部分で広がるように温まります。切れ込みを入れた部分の空気に着目した子がいたら、そこから空気の温まり方に着目させていく学習展開が考えられます。

実験② 空気はどのようにあたたまるのだろうか。(教科書P.145)

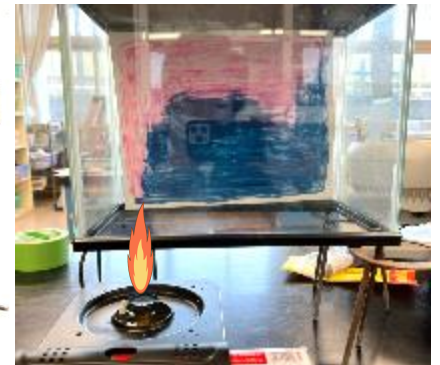
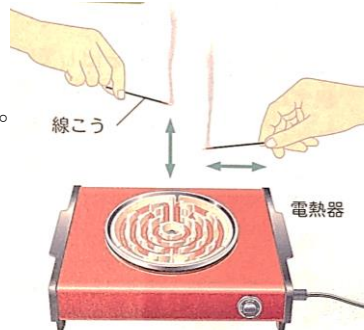
○実験の内容

部屋の空気の温度を調べる
温められた空気の動き方と温度を調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・ 温度計
- ・ 線香
- ・ 加熱器具
- ・ 示温インク



東京書籍の教科書は、他の教科書とは違い、「金属→空気→水」の順番で活動を行います。空気を先に取り扱うことで「熱せられた部分が移動し、全体が温まる」ことがより分かりやすくなります。

サーモテープと水槽を使うと、空気の温まり方を分かりやすく見ることができます。

<実験のポイント>

- ・金属を加熱した時と比べながら考える。
- ・温められた空気が動いて全体が温まる。

・温められた空気は上に動きます。そのため、天井の部分から温度が上がり、全体が温まります。

空気は温められると体積が大きくなることを前の単元「物の体積と温度」で学習しています。温められた空気が膨らんで軽くなると考える児童や熱自体が移動していると考えた児童がいるかもしれません。深追いしすぎると、仮説を実証することが難しくなってしまいますので、「空気が動いて全体が温まる。」とまとめると良いと思います。



金属は温められた場所から順に放射状に温まりますが、空気は対流が起きて、上から温まります。そこから、「水はどのように温まるのだろう。」と、調べる対象をさらに広げていきます。

実験③ 水はどのようにあたたまるのだろうか。(教科書 P. 147)

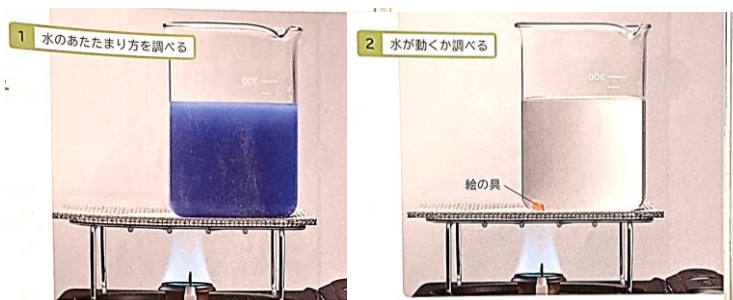
○実験の内容

示温インクや絵の具を入れた水を加熱し、温まり方を調べる



実験に必要な器具・材料

- ・ビーカー
- ・加熱器具
- ・金網
- ・示温インク
- ・絵の具



<実験のポイント>

- ・金属や空気を熱した経験から考える。

・温められた水も空気と同様に上に動きます。動きながら全体が温まります。

水は空気と同様に対流を起こしながら、上の方から温まります。イメージ図を書かせたり、それぞれの実験の写真や動画を撮影したりして交流をすると、一層理解が深まっていきます。



自らの生活経験や、金属・空気の温まり方と比較しながら考えていきます。比べながら考えることで、金属は放射状に温まること、空気や水では対流が起こることを一般化することができます。



示温インクには様々なタイプがあります。最近ではペースト状になっていて物に直接塗れるものがでていて、非常に便利です。サーモインクを混ぜてスライムを作り、ビーカー等に貼り付けて温まり方を見る方法等も考えられます。





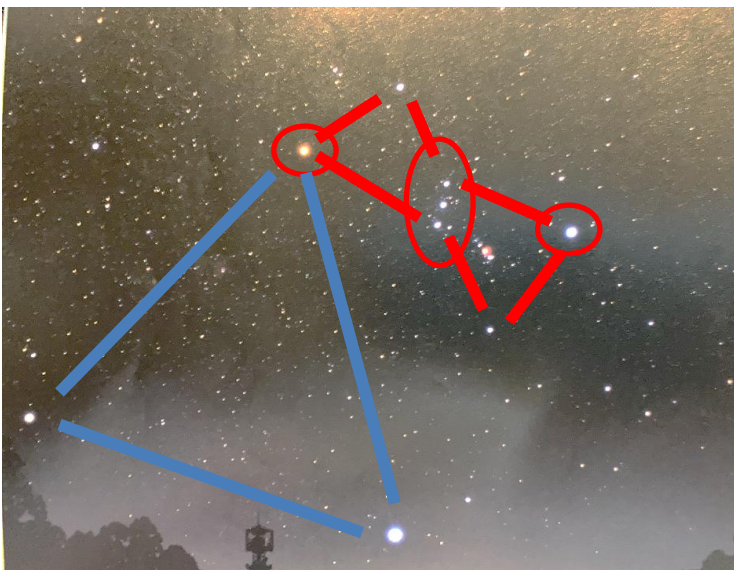
「冬の星」

オリオン座は冬の時期にとっても見つけやすい星座です。明るさや並びを確認した後、冬の大三角やその他の星座に目を向けると、子どもの興味を一層引き付けるのではないかと考えます。

冬の夜空を見上げるとたくさんの明るい星が輝いています。その中でも特に目立つ星は、南の空低い位置で輝くおおいぬ座のシリウスです。オリオン座のベテルギウスと、こいぬ座のプロキオンを加えて3つの星を結ぶと「冬の大三角」になります。

冬の大きな三角の西側にあるオリオン座は、2等星以上の星がたくさんあるため、街の中からも簡単に見つけることができます。

11月以降、南の空に砂時計の様に並んでいるのが、オリオン座です。左上が赤く、右下が白く輝いています。また、縦に3つ並んでいる星を探すと、見つけやすいです。赤く輝く星はベテルギウスで、冬の大きな三角の一つです。



	4時～6時頃	7時～9時頃	10時～12時頃
11月～12月		東	南東
1～2月	東	南東	南

ギリシャ神話でオリオンは乱暴者であったために、神に遣わされたサソリに刺し殺されてしまいます。その後オリオンはサソリを恐れるようになったと言われています。夏の星座である「さそり座」が地平線から上ってくると「オリオン座」が沈み、反対にサソリが沈むとオリオンが上ってくるという、星座の位置関係をうまく表わした神話となっています。

星空の撮影は難しい技術が必要そう…と思いがちですが、最近のスマートフォンやタブレットはカメラの性能が上がっているため、簡単に綺麗に星空を撮影することができます。「ナイトモード」「スローシャッター」を選択すると、星を綺麗に撮影できます。また、便利なアプリもたくさんあります。



アプリは無料です。設定も簡単です。

4年「水のすがたと温度」

講師 札幌市立幌東小学校 堀田 淳

<実験内容> ~水が凍るときの温度を測ろう~

実験① 水が冷えて氷になるとき、水の温度やようすはどのように変わるのだろうか（P. 167）



○実験の内容

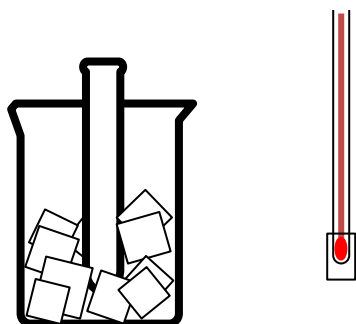
試験管の中の水が凍るときの様子を観察し
凍る温度を測定しよう



- ・どのくらいの氷の大きさで
- ・どのくらいの食塩や水の量で
- ・どのようにしたら
- ・どのくらいの時間でできるのか

実験準備

- 温度計（赤い液だまりにストロー長さ 1.5 cm をつける）
- 300mL ビーカー
- 試験管 水は 5mL
- 今回はスタンド無し
（凍っていく感触が味わえるはず）
- 寒剤用の水 50m L
- 食塩 50 g
- メスシリンダー（100m L）
- マジック



SOLT

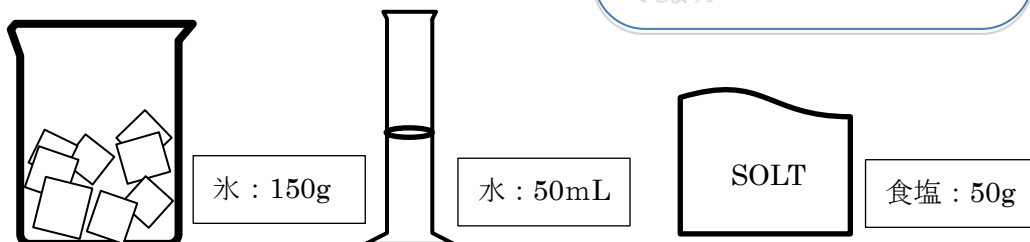
<実験のポイント>

ポイント① 試験官の水を凍らせるのに最適な条件とは？

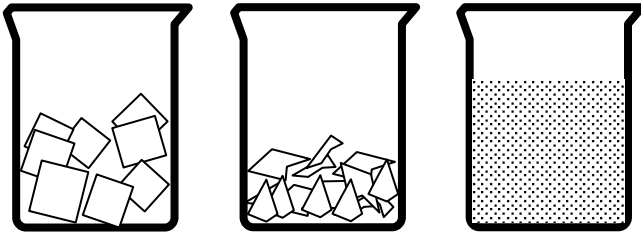
今回の実験では、300mL ビーカーを使い、
氷 150 g 水 50mL を用意します。
使用する食塩は 50 g でよいでしょう。

指導書には、水 50 ~ 100mL
を用意し 50mL に対して 25 ~ 50
g 程度の食塩を用意するように書
いています。

実際には水に溶ける量の限度
を超えるように食塩を入れるとよい
でしょう。



ポイント② 氷の形は？ 量は？



指導書には、製氷皿の水を使った実験が載っています。
札幌では、雪を使うことも多いかと思います。
ここでは、氷、砕いた氷、かき氷で実験します。



砕いた氷の方が、表面積が多く、より冷えることが分かります。雪（かき氷）の場合は空気を多く含むため、氷のかさが増えています。

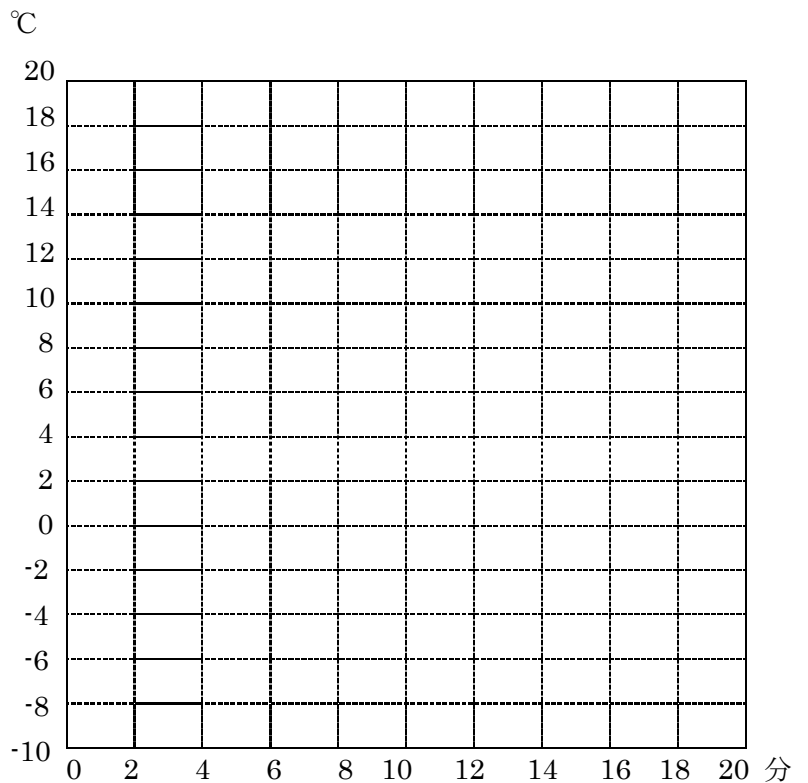
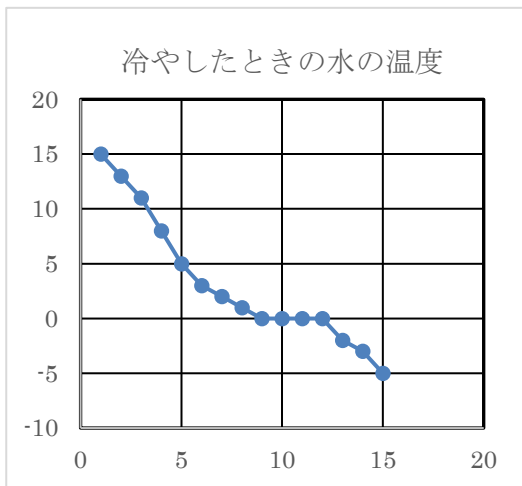
ポイント③ グラフの記入

- ・1分おきに温度を測定します。
- ・0℃のところではしばらくとどまります。この間に凍り始めて温度計が動かなくなります。
- ・その後再び温度が下がっていきます。水がすべて氷になった後で温度が下がり始めます。

1分おきに

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
温度 (℃)																

例



ポイント④ 過冷却を防ぐには？

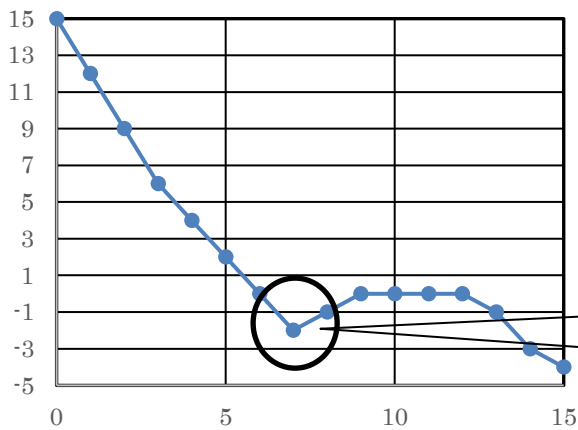
温度を測ると 0°C 以下になった後、 0°C に戻ってくる場合があります。これが過冷却です。

この現象を防ぐには、温度計を何度か揺らすとよいでしょう。

過冷却は、刺激を与えないと起こります。刺激を与えれば過冷却は起きません。



過冷却が起きた場合



過冷却が起きると凍る前に 0°C 以下になるので、子どもたちが混乱してしまうことがあります。



水を凍らせると試験管が割れてしまいます。どのようにしたらいいのでしょうか。

◎試験管で水を凍らせる実験をすると、試験管が割れてしまうことがありますか。試験管が割れないようにするためには、どのようにすればよいのでしょうか。

☆どうして試験管が割れるの？

◎水が凍ると体積が増えます。たいていの物質は固体⇒液体⇒気体になるにつれ体積が大きくなります。しかし、水は液体よりも固体の方が体積は大きくなるのです。

◎教科書の実験でも、試験管内の水の高さに印をつけ、凍ったときにそれよりも高くなっていることを確認しています。

◎試験管の水が凍るとき、増えた体積の分だけ膨らみ、試験管を割ってしまうことがあります。

☆どのようにすれば割れないの？

◎増えた体積が上の方に進めば試験管を割らずに済みます。

◎つまり、試験管の水位が寒剤よりも上であれば、下の方が先に凍り、上の方に体積が増え試験を割らずに実験できます。



5年「ふりこのきまり」

講師 札幌市立みどり小学校 新澤 一修



ふりこをつくって、ふってみましょう。
曲のテンポに合わせて ふれるようにすることが
できるでしょうか。

教科書P150・P151

<実験内容>～ふりこをつくって、曲のテンポに合わせてよう～

曲のテンポに合うように、ふりこを「つくりかえる」ことができるでしょうか。

○実験の手順とポイント

① ふりこをつくってゆらしてみよう

ふりこのゆれる様子を観察することにより、子どもは、たくさんの方に気付いていきます。まずは、気付いたことを交流していきます。

ふりこが、テンポに合わないね

ゆれ方がだんだん小さくなってくよ

② 曲を流して、ふりこを振ってみよう

ふりこのふれ方が曲のテンポに合うかどうかを観察するまた、友達の班のふりこのふれ方を見合う時間の設定、曲のテンポに合うようにふりこを工夫する活動を行います。

その中で、「往復時間の違いを変えられること」に気づき、子どもたちは、ふりこのふれ方が変わる原因を調べてみたいという思いを引き出します。

だんだん、テンポに合ってきた

おもりの場所を変えたらいいよ

おもりが大きいとテンポが遅いかも

ふりこをふれ続けさせたいな

「曲のテンポに合わせる」とは、どういうことなのか、曲に合わせて全員で手拍子するなどして、ふりこを振る前に、「これが、テンポに合うということね」と共通化しておくとういことです。

また、教師が用意したふりこの動きに合わせて、全員で手拍子するなどの活動もありますがあまり時間をかけずに活動したいところです。



自分の班のふりこを、曲に合わせてようと、子どもたちはふりこをつくりかえていくので、他の班のふりこには、興味を示しにくいです。つまり「他の班のふりこのつくりに興味を示す」よう、教師がどうかかわるのがポイントです。



- ・スタートの高さを決める
- ・手を放すだけ（勢いをつけない）
- ・「せーのーで」など、始まりをはっきりさせる



<実験内容>～ふりこが1往復する時間を調べよう～

「ふりこの1往復する時間は何によって変わるのだろうか。」

○実験の手順とポイント

① 変化の要因を抽出

前時の自分の班と友達の班のふりこを比べて、つくりの違いに着目した子どもたちの気づきを整理します。

- ・「おもりの大きさが違う」
→おもりの重さが関係している？
- ・「おもりを付けている場所が違う」
→支点からおもりまでの距離が関係している？
→ふりこの長さが関係している？
- ・「スタートの場所が違う」
→スタートの高さ（角度）が関係している？
→おもりが一往復する距離が関係している？

② 変化の要因を明らかにする

理科の考え方としての「条件制御」を意識し過ぎると、実験方法についての説明が長くなりがちです。「おもりの重さを変えると、うまくいくってこと？」「視点からおもりまでの距離を変えるだけで、テンポを変えられるってこと？」などと、揺さぶりをかけ続けることで、「何が変化を生んでいるのか」について、徐々に整理していくようにすると良いです。

「振り子の長さ」「おもりの重さ」「振れ幅」の3つのうち、学級で一番多く疑問に感じた要因から調べていくと、意欲的な問題解決活動につながります。

さらに学級でそろえて実験することで、変える条件と変えない条件をきちんと整理して実験を進めることができます。



授業づくりのポイント

①問題解決の力

予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養っていきます（5年生）

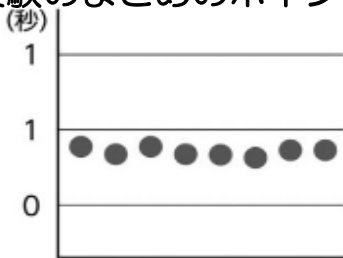
②見方を働かせて

ふりこは、「エネルギー領域」なので、「量的・関係的な視点で捉える」活動を意図的に取り入れます

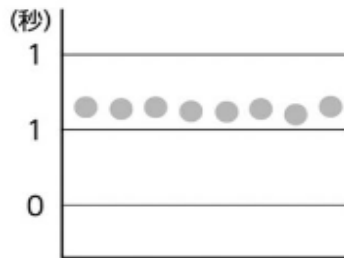
③考え方を働かせて

- ・比較する
- ・関係付ける（変化の要因を抽出する）
- ・条件を制御する（変化の要因を明らかにする）
- ・多面的に考える

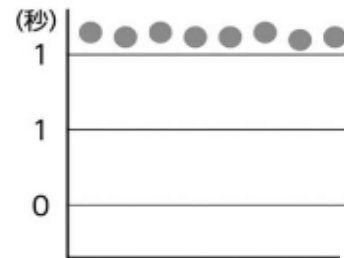
○実験のまとめのポイント



ふりこの長さ 20cm



ふりこの長さ 40cm



ふりこの長さ 60cm

授業づくりのポイントに示した通り、本単元は、「エネルギー領域」なので、量的な捉えを取り入れることが必須。数値やグラフなどで根拠を示したり、事象の表れを整理したりする活動を入れます。今回は、Chromebook を使います。



5年「物のとけ方」

講師 札幌市立宮の森小学校 佐野 哲史

<実験内容> ～物のとけ方を調べよう～

実験① 食塩が溶ける様子を観察しよう（教科書 P96）

○実験の内容

食塩の粒を観察する。

食塩が水に溶ける様子を観察する。

実験テキスト



実験に必要な器具・材料

- ・ わりばし
- ・ クリップ
- ・ ティーパック
- ・ 食塩
- ・ ペットボトル
- ・ 虫眼鏡 ・ シャーレ



<実験のポイント>

- ・ 形や色など、食塩の粒をじっくり観察する。
- ・ シュリーレン現象や時間が経ってシュリーレン現象を繰り返し観察する。

質的・実体的な視点で捉える

学習の初めに食塩の粒をじっくりと観察することで析出した時の粒に対して質的・実体的な見方を働かせる一助となります。

子どもが繰り返し事象に関わるために

観察を行う際には、少量の食塩を渡し「もう一度、見たい。」という意欲を促します。また、繰り返し事象に関わっていくことで「見えなくなった食塩はどこにいったのかな?」「最初より溶けにくくなった。」などの疑問や気づきを共有し、このあとの学習につなげていきます。

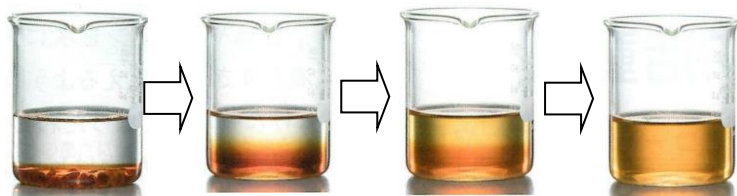


資料

「物が水に溶ける」とは、「水溶液が透明である。」「液の濃さがどの部分も同じ。」「時間が経っても液の濃さはどの部分も変わらない。」という状態になることです。また、学習指導要領（平成29年告示）には、「水溶液の中では、溶けているものが均一に広がることにも触れること。」という文言が新たに加わりました。

○活動例（教科書 P102）

コーヒーシュガーを水に溶かしたものを観察する。



コーヒーシュガーは水に溶けると茶色になるので「透明とは何か」を捉えるのに適しています。また混ぜずに解ける様子を観察することで溶液の均一性について捉えることもできます。



<実験内容> ~水にとけた物を取り出すことができるか調べよう~

実験① 水溶液を冷やして、とけている物を取り出すことができるか調べよう (教科書 P112)

○実験の内容

食塩とミョウバンの水溶液をろ過する。
ろ過した液を氷水で冷やして調べる。



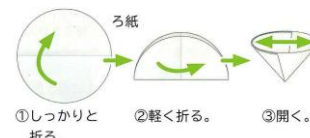
実験に必要な器具・材料

- ・ 100 ml ビーカー
- ・ ろうと ・ ろうと台 ・ ろ紙
- ・ 発泡ポリスチレンの入れ物
- ・ 食塩 ・ ミョウバン ・ 氷
- ・ ガラス棒



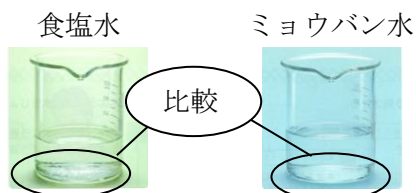
<ミニポイント>

ろ紙の折り方について



<実験のポイント>

- ・ 食塩の水溶液とミョウバン水溶液で析出した量を比較する。



質的な視点で捉える

食塩の水溶液とミョウバン水溶液それぞれで析出した量を比較することで、「食塩の水溶液は、冷やしてもほとんど取り出すことができないけど、ミョウバンの水溶液は、溶けていたミョウバンを取り出すことができた。」と質的な視点で捉えることができます。



実験② 水溶液を蒸発させて、とけている物を取り出すことができるか調べよう (教科書 P113)

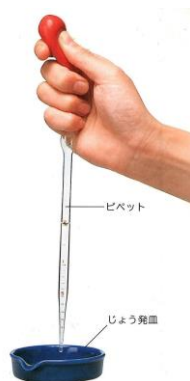
○実験の内容

実験①でろ過した水溶液を蒸発皿に入れる。
水溶液を熱して水を蒸発させ調べる。



実験に必要な器具・材料

- ・ 蒸発皿
- ・ ピペット ・ るつぼばさみ
- ・ 実験用ガスこんろ
- ・ 金網 ・ 安全眼鏡 ・ 保護めがね
- ・ ガスボンベ ・ ろ過した液



<ミニポイント>

蒸発皿は、色付きのものを使うと析出したものがみえやすいです。

<実験のポイント>

- ・ 水を蒸発させると溶けていた物を取り出すことができる。
- ・ 7~8割の水が蒸発したら火を止め、余熱で残りの水を蒸発させる。

- きけん**
- ▶ 加熱しているじょう発皿を、上からのぞきこんではいけない。
 - ▶ 必ず、液がなくなる前に火を消す。
 - ▶ 加熱した後の加熱器具やじょう発皿は、とても熱くなっているので、火を消した後も、しばらくさわらない。
 - ▶ 液を熱するときに、液が飛ぶことがあるので、保護めがねをつける。

実体的な見方を働かせる

水を蒸発させると水に溶けていた物を取り出すことができることから、「水に溶けて見えなくなっているけど溶かした物は存在している。」と実体的な見方を働かせて考えることができます。

安全面の配慮

7~8割の水が蒸発したら火を止め、余熱で残りの水を蒸発させることで安全に析出させることができます。



資料

「物のとけ方」の学習で使用する「ミョウバン」。子どもたちに「ミョウバンって何？」と質問されたことがある先生も多いのではないのでしょうか。ここでは、ミョウバンのちょっとした豆知識をご紹介します。



～ミョウバンって1種類ではない！？～

実験で使うミョウバンは、「カリミョウバン（硫酸アルミニウムカリウム）」です。ミョウバンには、他にも「アンモニウムミョウバン」、「鉄ミョウバン」などいろいろな種類のものがあります。スーパーなので売られている「焼ミョウバン」は、ほとんどがアンモニウムミョウバンです。「焼きミョウバン」もカリミョウバンと同様に、温度で解ける量が大きく変わるので、自由研究などでのミョウバンの結晶作りにも使えます。



市販のミョウバン

～ミョウバンと焼ミョウバンの違い～

実験で使うミョウバンは、硫酸アルミニウムカリウムに水分子が結びついています。実験で使うミョウバンを高温で乾燥させたものが焼ミョウバンです。焼ミョウバンの状態にすると吸湿性をもつので、水に対する溶解度も変わってしまいます。



水 100ml に対するミョウバンと焼ミョウバンの溶解度 (g)

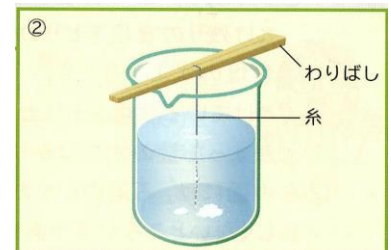
水の温度(°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ミョウバン	5.65	7.59	11.4	16.58	23.82	36.42	57.36	110.48	321.61	2287.3
焼ミョウバン	3	3.99	5.9	8.39	11.69	17	24.75	40	71	108.99

実験でよく行われる 60°C 付近では、約 2 倍も溶ける量が違います。結晶作りで焼ミョウバンを使うときには、実験用のミョウバンより半分の量を溶かして使うとよいです。



～きれいなミョウバン結晶の作り方～

- ① 40°C の湯に、溶け残りが出るまで、ミョウバンを溶かす。
- ② 右の図のようにして糸をたらし、自然に冷ます。しばらくすると糸にミョウバンの粒ができるので、ビーカーから取り出して、大きな形のよい物を 1 粒残す。
- ③ ミョウバンの水溶液をもう一度あたためて、底に溜まった粒を溶かしてから 40°C くらいまで冷ます。
- ④ もう一度、ビーカーの中に②の糸をたらす。
- ⑤ 40°C の湯を入れた発泡ポリエチレンの入れ物に入れて、ゆっくりと冷ます。



結晶のもととなる粒を作り、ゆっくりと冷ますことできれいな結晶ができます。ミョウバンの結晶をもっと大きくしたい場合は、③～④の手順を繰り返すとよいです。



6年「つりあいとてこ」

講師 札幌市立札幌北小学校 岩野 晃

<実験内容> ～てこのはたらきを調べよう～

実験①～てこを使っておもりを持ち上げ 手ごたえを調べましょう～
(教科書P137)



○実験の内容

支点から力点の間の距離を変えて、手ごたえを調べる。
支点から作用点の間の距離を変えて、手ごたえを調べる。



実験に必要な器具・材料

- 棒…角材(滑りにくい)、棒を支えるもの(いす、角材、L字金具など)、ビニルテープ、タンク(中身は砂もしくは水の入ったペットボトル)、ロープ、滑り止めのシート 棒の中心部 支点の位置に



実験② てこが水平につり合うときのきまりを調べましょう (教科書P141)

○実験の内容

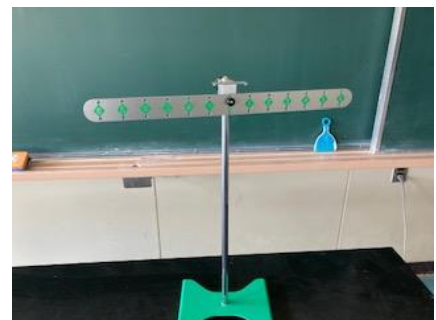
実験用てこを使ってこのきまりについて調べる
左の腕に20グラムをつるした時



実験に必要な器具・材料

- 実験用てこ
- おもり

教科書では、左に10グラムを設定し
おもりを子どもたちにあずけていますが・・・



「先生みてみて」
おもりをすべて渡すと、つり合い遊びになってしまうことも・・・

<実験のポイント>

実験①～感覚を大切に

- 力点や作用点の位置で、持ち上げるときの手応えが変化する。
- より小さい力で持ち上げるためには、力点と作用点の距離ではなく、てこを支える支点との距離が関係ありそう

実際に持ち上げる感覚を大切に

持ち上げる力と押す力では、少し体重を乗せてしまうのか、感覚は違います。力学的には、変わらなくても「変わった」という子もいます。その位置を基準として、ダイナミックに大きく位置を変えてみましょう。

定量的な概念を形成するため

「ここどのくらいの力が必要？」と聞くと、「半分くらい」と定量的な見方を引き出しておくと、実験用てこに向けた概念形成となります。



6年「月の形と太陽」

講師 札幌市立北陽小学校 倉本 匠

<実験内容> ～月の形の見え方を調べよう～

実験① 月の形が、日によってどのように変わるのだろう。

○実験の内容

ボールに光を当てて、太陽と地球、月の位置関係によって月の形の見え方がどう変わるか調べる。



プロジェクター

光

実験テキスト

実験に必要な器具・材料

- ・ 光源（プロジェクターがおすすめ）
- ・ 発泡スチロールの白球
直径10cmのもの
(ダイソーに売っています)
- ・ 竹串
- ・ 教師用回転いす

実験を行う場所
遮光できる部屋
(理科室・視聴覚室・体育館など)



この実験の利点

- ① プロジェクターの青い光と白球を使うことで光の当たったところとそうでないところの違いがはっきりと分かる。
- ② 竹串を用いることで自分の腕の影がボールに映らないため、月の満ち欠けが起こる様子を観察しやすい。
- ③ 回転いすを使うことで日によって見え方が変化する様子がわかる。
- ④ 自分の頭の位置（地球の位置）によって日食や月食が起こることも確かめられる。

<実験のポイント>

実験① 実験結果と観察結果を正確に整理

月の見え方に対して問題を見出すためには、月の観察を続け、日に日に形が変化していることを捉える必要があります。まずは観察カレンダーを作成するなどの活動を行い、月の見え方の変化の様子を確認しましょう。その後実験を行い、観察結果と照らし合わせることで、月の満ち欠けの仕組みがわかります。すると月は地球をどちらの方向に公転しているかまで考えることができます。

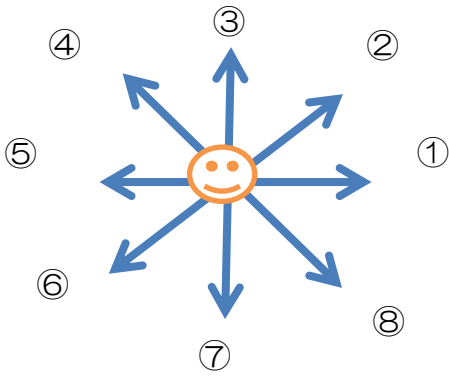


観察は放課後に各家庭で行うことになるため、それぞれの事情により観察時の保護者の付き添いが難しいことも考えられます。そのためクラス全体で観察記録を蓄積するなどの工夫も必要です。
(次ページ参照)

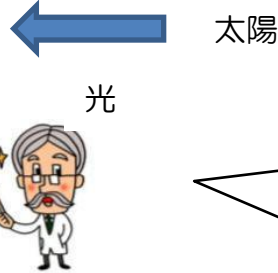
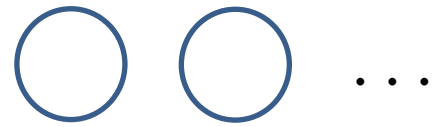
今回の実験では、プロジェクターが太陽 自分が見ている視点が地球 白球が月であるため、ワークシートや板書などに結果を記録するときには、それぞれの位置関係を捉える工夫が必要です。(次ページ参照)

○それぞれの位置関係を捉える工夫

- ・自分が見ている方向を番号で表し、それぞれの番号のときにどう見えているか記録する。

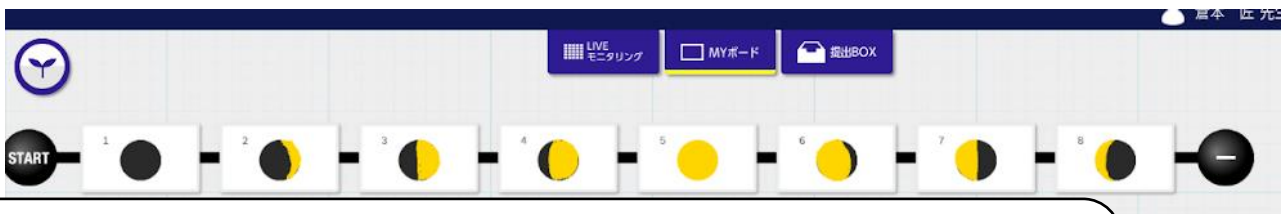


① の見え方 ② の見え方



実験をする場にも同じようにビニールテープなどで方向を示すことで、更に結果の整理が行いやすくなります。

- ・クロームブックで動画や写真を撮ったり絵で描いたりして、記録する。



上の写真はオクリンクで作ってみました。これを使うと数字の順番にカードを並べ、繋げて見ることで満ち欠けの様子を再現することができます。今回は色を塗って見ましたが、写真を撮り、張るやり方もできると思います。
他にもスクールタクトで各自まとめる方法や見た様子を動画に残しまとめる方法などが考えられます。



○観察を開始する時期やクラスで観察記録を蓄積するなどの工夫

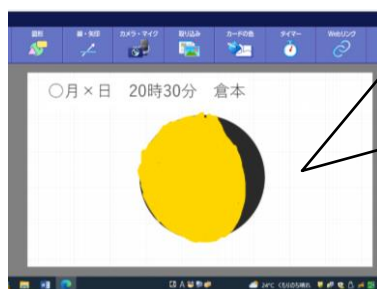
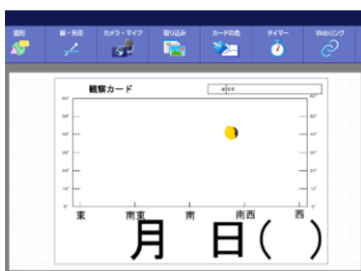
子どもたちが、夜に月を観察できる時間は限られているので単元に入る時期が重要。

月齢 2~3 頃 (三日月) 月は、2022 年は 9 月 29 日・10 月 28 日の 18:00 ごろに南西の空に観察できますが、寒くなってくるので 9 月に単元に入るのがおススメ。

- ・形の変化についてはその後も継続観察していくことで、満月に近づいていく様子を観ることができます。(満月になるのは 10 月 10 日)

その次に満月になる日は 11 月 8 日ですが、その日は皆既月食が起こります。(満月が地球の影に隠れ、一部掛ける現象)

月の観察を行うときに大事になってくるのが『観察した方角・角度 時間 月の形』です。それらを意識して観察できるようにしましょう。
記録を共有するときはオクリンクの使用がおすすめです。



左のような観察カードセットをオクリンクで児童に配布し、観察できた子は提出します。教師がそれをチェックしてある程度データが集まってきたら **そのカードをコピー⇒全員に配布** して日付や時間ごとに並べていくと、観察が難しい子でも月の変化の様子を捉えることができます。



参考になるサイト・アプリ

今日のほしぞら (<https://eco.mtk.nao.ac.jp/>)

⇒場所・日にちや時間を入力してどのように月や星座を見ることができるか調べられる。

札幌(北海道)
緯度:43.0667° 経度:141.3500° 標高: 0.0 m 標準時:UT+9^h
2022年06月28日(火) 20時00分00秒

2022/06/28 20:00:00

月と惑星の状況

月	水星	金星	火星	木星	土星
見えません	見えません	見えません	見えません	見えません	見えません
月齢: 29.0 傾半径: 14.7°	等級: -0.5 傾半径: 3.1°	等級: -3.9 傾半径: 6.0°	等級: 0.5 傾半径: 3.6°	等級: -2.4 傾半径: 20.3°	等級: 0.6 傾半径: 9.1°
翌 03:31 出 翌 11:38 南	翌 02:47 出 翌 10:18 南	翌 02:05 出 翌 09:29 南	翌 00:11 出 翌 06:44 南 翌 13:18 入	翌 23:27 出 翌 05:36 南 翌 11:44 入	翌 21:50 出 翌 02:57 南 翌 08:04 入

太陽の状況

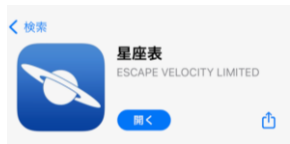
太陽	夜明/日暮	天文薄明
翌 03:58 出 翌 11:38 南	20:03 暮 翌 03:13 明	21:36 終 翌 01:40 始

日時によってどの方向にどのくらいの高さで観察できるか見通しがもてます。天気等の関係で観察できなかった場合などでも使えると思います。



アプリ 星座表 空にかざすと星座や星の名前が分かる

(4年生 月や星の見え方 や5年生の宿泊学習などで役に立つ)



実際に見えている星とリンクしているので分かりやすくお勧めです。通信などで保護者にも紹介し、一緒に観察してもらえると子どもたちの観察にも役立ちます。



宇宙科学研究所キッズサイト「ウチュンズ」(<https://www.kids.isas.jaxa.jp/>)

月を実際に探索した時の動画や画像、太陽系の星のことなどを見ることができます。

目田研究

トビラにもどる

- 天文観測
- ロケット
- 人工衛星
- はやぶさ
- 大気球
- 太陽系
- 太陽
- 地球
- 月**
- 水星
- 金星
- 火星

もっとも身近な天体 1 月の見え方 1 2 3

月

ご存じお月さま、地球の衛星です。大きさは地球の約1/40、惑星のサイズに比べてこんなに大きな衛星を持っているのは地球だけです。月は人類が地球以外で降り立ったことのあるたったひとつの天体です。とまじい経緯を描いて、地球からの行きは約38万キロ、地球から人間の足のサイズ(直径20cm)だと考えると、月は約30m先のみかん(直径5cm)くらいの大ささです。

直径	3473km(地球の約1/40)
高さ	地球の約1/30
地球からの高さ	36~41万km 平均38万km
月の日	27.3地球日
満月から次の満月まで	29.5地球日
自転周期	27.3地球日
公転周期	27.3地球日

天体の動画や画像をたくさん見ることでできる「宇宙ワクワク大図鑑」をはじめ、宇宙の疑問に答えてくれるページや宇宙での仕事、自由研究を紹介しているページもあります。調べ学習や資料提示の際に役に立ちます。

