

平成24年度 学校教育番組

小学校理科 教員用資料  
「理科実験を楽しむための基礎・基本」

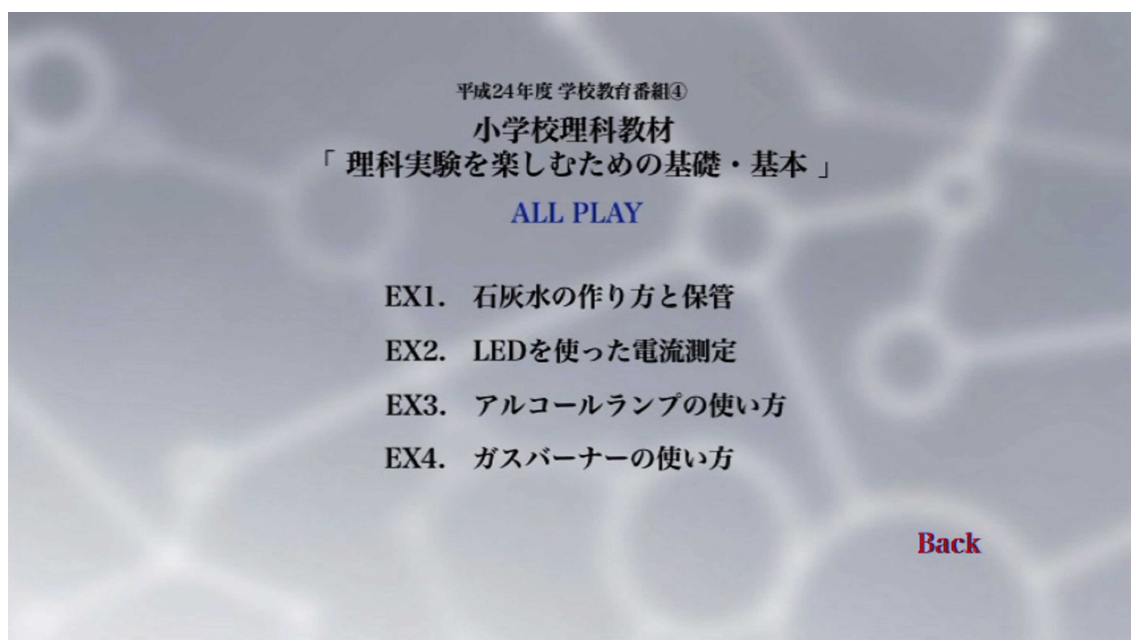
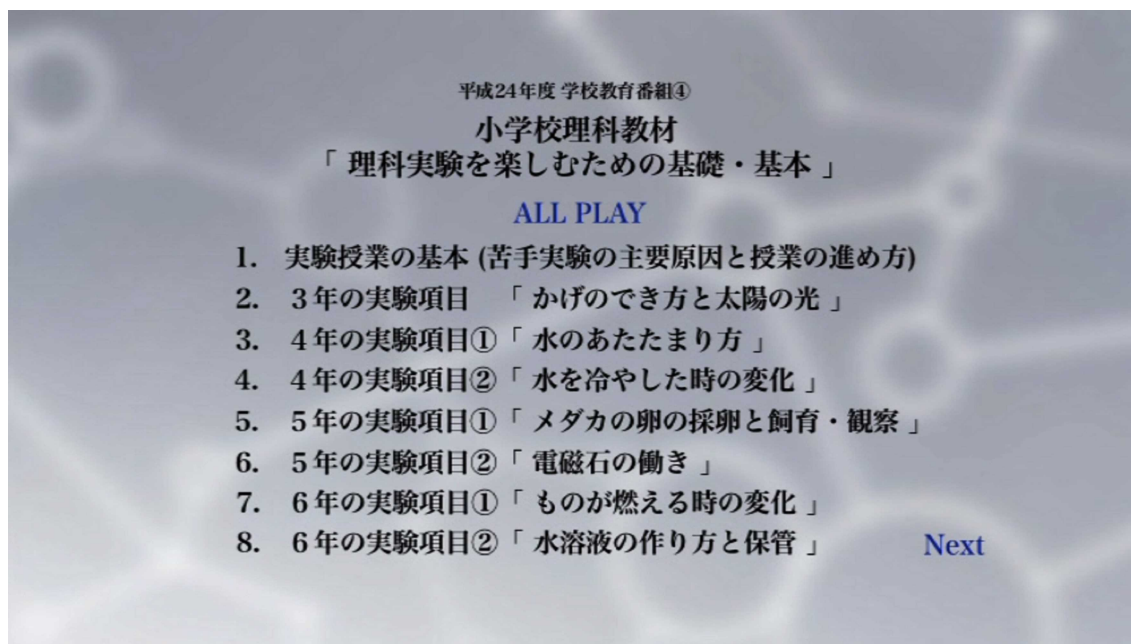
# 利用ガイド

※ この利用ガイドは奈良県立教育研究所WEBページからダウンロードすることも可能です。

## はじめに

理科の授業において、実験または観察を行うことは児童の理科に対する興味や関心を高め、理解を深めるための効果的な教育方法です。しかし、薬品や火気使用による危険や不測の事故、失敗、結果が思うように出ないことなどのリスクを伴います。このDVDは、小学校第3学年から第6学年で学ぶ理科について、実験や観察を行う上での注意点や工夫についてまとめました。

## 1. チャプター構成



チャプターメニューは2画面で構成されています。「ALL PLAY」を選択すると、すべてのチャプターを連続に視聴することができます。また、視聴するチャプター項目を選択することによりチャプターごとの視聴ができます。必要に応じて選択してご利用ください。

## 2. 各チャプターの項目と主な内容

チャプター		対象 学年	内 容
1	実験授業の基本		映像教材の意図するポイントの説明
2	かげのでき方と太陽の光	3	観察環境の選び方、使用器材、観察のポイント
3	水のあたたまり方	4	あたためられる水の動きがよく見えるような着色の方法、加温の工夫
4	水を冷やした時の変化	4	寒剤の作成時の注意点、温度計の確認方法、過冷却時の試験管の取扱方法
5	メダカの卵の採卵と飼育・観察	5	採卵方法の工夫、病気の予防と拡散の防止策
6	電磁石の働き	5	エナメル線の巻き方における注意点、コイル作成時の注意点
7	ものが燃える時の変化	6	気体検知管の取扱方法と注意点
8	水溶液の作り方と保管	6	塩酸の希釈方法、水酸化ナトリウムの性質および取扱上の注意点、水酸化ナトリウム水溶液の作り方
EX1	石灰水の作り方と保管		石灰水の作り方
EX2	LEDを使った電流測定		LEDの特徴と接続方法、検流計(電流計)の取扱上の注意点
EX3	アルコールランプの使い方		アルコールランプ使用時の注意点 ガラス加工時の注意点
EX4	ガスバーナーの使い方		ガスバーナーの取扱上の注意点

### 3. DVD「理科実験を楽しむための基礎・基本」Q & A

このDVDを視聴しながら、実験や観察手順の確認や準備を行うにあたり、特に注意しておかなければならない点や補足事項をQ & Aにまとめました。実験や観察は、うまくいった場合だけでなく、うまくいかなかった場合についてもその理由をなるべく知っておいた方がよいと思われます。また、実験や観察による事故を防止するためには、起こりうる事故の原因とメカニズムをできるだけ理解しておくことが重要です。

#### CHAPTER 2 「かげのでき方と太陽の光」

**Q：記録に必要なシートは、模造紙以外に何がありますか？**

A：影がはっきりと分かるなら、ビニールシートなどシート状のものなど、何でも構いません。油性インクペンで線を引いたり、東西南北を記入したりするので簡単に消えないものを用意して下さい。

**Q：シートを敷く場所はどこでもいいですか？**

A：観察時間中に木や建物の影が入らない場所を選んで下さい。もし適当な場所がなければ、B4用紙を利用し、鉛筆くらいの大きさの棒を立てた卓上サイズでも観察は可能です。この場合急に天候が悪くなっても撤収が速やかに行えます。

また、人通りが多くて観察に気遣うようでしたら、「3年〇組実験中」などの看板や張り紙をしておくのも良いと思われます。

**Q：観察時間の間隔は決まっているんですか？**

A：いいえ、観察が可能なら1時間おきでも構いません。ただし、等間隔になるようにして下さい。

#### CHAPTER 3 「水のあたたまり方」

**Q：映像ではガスコンロを使用していますが、ガスコンロでないとだめですか？**

A：いいえ、ガスバーナーやアルコールランプでも実験できます。ただしアルコールランプでは、温度の上昇が緩やかすぎて、実験に時間がかかりすぎるかもしれません。

また、試験管上部を温める場合は、試験管から示温テープが余分に出ていると、その部分が焦げる場合もあるので注意して下さい。ガスコンロを使う場合は使用直後はコンロの底が熱いので注意して下さい。

**Q：突沸に対しての対策は沸騰石だけですか？**

A：試験管などの細い容器は、水蒸気の逃げ場が狭いため、沸騰石を入れていてもまれに突沸することがあります。また、それ以外に注意しておかなければならないのは、突沸であふれた水でガスコンロやガスバーナーの火が消えてしまうことです。気付かないうちにガス漏れや二次災害の危険もありますので注意して下さい。

**Q：火をつける前に、どうしても絵の具を溶かした水が混ざってしまいます。**

A：映像では、絵の具を濃いめの食塩水に溶かしてありますが、これは水の密度と差をつけるためです。さらに密度の差を付けるには氷などで4℃くらいまで冷やした食塩水に絵の具を溶かすか、ビーカーの水を、あらかじめ、やや温めておくと良いでしょう。

## チャプター4 「水を冷やした時の変化」

**Q：寒剤としての飽和食塩水を作ったのですが、食塩が溶け残ってしまいました。この寒剤の溶け残った食塩は、実験に影響しますか？**

A：いいえ、溶け残るくらいが良いでしょう。また、溶け残った食塩もそのままビーカーに投入しても構いません。

**Q：温度計を吊すスタンドがないのですが、どうしたらいいですか？**

A：スタンドがなくても、温度計が直接試験管に触れなければ問題ありません。また、結露をこまめに拭き取り、凍り始めの温度が観察できるように注意して下さい。

**Q：過冷却の意味があまりわかりません。**

A：日常生活で使用する液体（水）が固体（氷）に変化する時は、目に見えない不純物（混合物）が核となって固体（氷）に変化していきます。試験管を動かさない状態で温度をゆっくりと下げると、凍るきっかけとなる核が生成されにくいので、固体（氷）となる温度に達していても液体（水）のままなのです。この状態を過冷却といいます。したがってこの映像にもあるように、試験管を揺らすなど、物理的な刺激を与えて、核ができるきっかけを作ってみて下さい。

## チャプター5 「メダカの卵と飼育・観察」

**Q：映像のような水槽が3つも用意できかねるのですが、何かいい方法はありませんか？**

A：産卵用の水槽は鑑賞・飼育用のように大きい水槽にこだわる必要はありません。ポウルやバケツでも構いません。水槽の高さも、できるだけ低い方がメダカを移動させやすいでしょう。

## チャプター6 「電磁石の働き」

**Q：コイルを作るのですが、映像のとおりでないとならないのでしょうか？**

A：映像では鉄くぎを3本用意しています。くぎの間に竹ひごを挟むことができればよいので、鉄心となるくぎは2本でも構いません。また、エナメル線を巻くのに釘を安定させるための段ボールの切れ端を使用していますが、エナメル線が巻きやすければ段ボール以外のものを利用しても構いません。これを機会にいろいろな方法を試すのもよいかもしれません。

**Q：何度やってもきれいに巻くことができません。**

A：エナメル線をきっちりと巻くのは難しいですが、何度か巻いては指でエナメル線の隙間を詰めて、また、エナメル線を巻きます。巻いては詰めることを繰り返すとうまくいきます。授業でこの作業を行う場合は、エナメル線の先が顔などに当たらないように注意して下さい。

**Q：映像どおりに作ったのですが、回りません。**

A：回らない理由としてはいくつか考えられます。コイルの左右の重さのバランスが等しくない、コイルと磁石の距離、または位置が適切でない、エナメル線をはがした部分とクリップの接触が悪い、磁石そのものの磁力が弱い、電池の消耗などです。また、この実験は根気がいりますが、回ると感動します。是非チャレンジしてみてください。

## CHAPTER 7 「ものが燃える時の変化」

**Q：気体検知管を逆向きに付けた場合なぜ危険なのですか？**

A：検知管は、吸引した酸素や二酸化炭素と、検知管にあらかじめ含まれている化学物質が反応することによって発色し、定量的に目盛りで示され、その値を見ることにより測定することができるものです。逆向きに装着して気体を封入すると、検知管に含まれている化学物質と吸引した気体との化合物が有害な気体として空気中に拡散します。その気体は毒性を持ち危険なのです。万が一逆向きに取り付けた場合は、製品の取扱説明書の指示に従って対処して下さい。

## CHAPTER 8 「溶液の作り方と保管」

**Q：映像では、濃塩酸のピンの栓を開けると有毒な塩化水素ガスが発生するとありましたが、このガスの発生を防ぐ方法はないのですか？**

A：濃塩酸は、塩化水素が約36%水に溶けこんだ塩化水素水溶液です。したがってピンの栓を開けると必ず塩化水素ガスは発生してしまいます。ただし、できるだけ発生を抑える方法があります。発生する塩化水素ガスの量は、濃塩酸が保管されていた場所の温度にもよります。濃塩酸の温度はなるべく低いほうがよいでしょう。保管は冷暗所とし、希釈する場合もなるべく温度が高くない場所を選びましょう。映像にもありましたが、実験や水溶液を作る時は必ず換気をしましょう。

**Q：水酸化ナトリウム水溶液は、なぜゴム栓をして保管するのですか？**

A：水酸化ナトリウム水溶液は、長い時間をかけてガラスを浸食します。したがってガラス製の栓とガラスピンに水酸化ナトリウム水溶液が付着すると両方が溶けて、接着してしまいます。厳密にいうと保管するガラスビンも少しずつ溶けてしまいます。また、希釈した塩酸や水酸化ナトリウム水溶液は、あまり長い間保管しておく必要はないように、使用する期間と量を考えて作りましょう。塩酸は長い時間おいておくと少しずつ水に溶けていた塩化水素が放出され、水溶液はどんどん薄くなります。水酸化ナトリウム水溶液は、空気中の二酸化炭素と反応して炭酸ナトリウムが生成され白く濁り、実験には適さないでしょう。

### EX 1 「石灰水の作り方と保管」

**Q：石灰水を長い間静置していても透明になりません。**

A：密栓されているかどうか確認してみてください。密栓されていないと空気中の二酸化炭素と石灰水が反応して、炭酸カルシウムが析出し濁ってしまいます。また、水酸化ナトリウム水溶液と同様にガラスを浸食するので、必ずゴム栓で密栓して下さい。

## E X 2 「LEDを使った電流測定」

Q : 電流計を直列につなぐことは理解できたのですが、端子が複数あってどの端子を使うかわかりません。

A : 電流計には+ (プラス) 極端子と- (マイナス) 極端子があります。- (マイナス) 極端子は3つくらいありますが、計測するおおよその電流によって、どの端子を使うかを決めます。例えば500m Aと示してある端子を使用したとして、500m Aの電流が流れれば、電流計の針は最大の振り幅を示します。映像の実験は、教科書を基本に制作されています。例えば乾電池2本(合計3.0V)、抵抗100Ωで実験を行うと、電流 = 電圧 / 抵抗の関係から、電流は0.03A、すなわち30m A流れます。したがってこの実験では、50m Aの端子があればそれにつなぐと、電流計の針は最大の3 / 5程度の振り幅と予測され、適正に計測できます。おおよその結果を予測して、その予測よりも大きめの- (マイナス) 極端子をつなぎましょう。また、電流計は最大値を超える電流が流れれば、流れる時間によらず破損しやすいものですから注意して下さい。

Q : 発光ダイオードには+と-の極性がありますが、抵抗(器)に極性はありますか？

A : いいえ、抵抗(器)には極性はありません。どちらにつないでも通電します。また、抵抗は発光ダイオードと同様にホームセンター等でも見かけるようになり、手軽に購入できるようになりました。

## E X 4 「ガスバーナーの使い方」

Q : ガスバーナーを長く使っていなかったもので、調節ねじが固くて回りません。

A : ガスの元栓が閉まっているのを確認し、無理に回さず、ノズルの先端を横から固いもので少したたくと回しやすくなるでしょう。

Q : ガスバーナー本体に映像のようなガスコック(レバー)がありません。

A : ガスバーナー本体にガスコック(レバー)がない場合は、ガスバーナー本体のガス調節ねじがガスの導通をコントロールするものになります。

Q : かき混ぜ棒はガラス管でないとだめなのですか？ガラス棒ではだめなんですか？

A : ガラス棒でも構いません。ただしガラス棒であっても、使いやすい長さで切り折りした場合は、先端が尖って危険ですから、その場合はガスバーナーであぶって先端をなめらかにする必要があります。この映像でガラス管を使用した理由は、ガラス管にビーズを封入して両端をそれぞれあぶって穴をふさぐ技術を体得することなど、ガラス管からガラス棒を作ること、少しでもガラスとガスバーナーなどの器具の扱いに慣れていただきたいといった趣旨によるものです。また、これを機会にガスバーナーの炎の、どの部分でガラスをあぶるとガラスが溶けやすいか、確認するのもよいと思われます。

