

奈良県中学校理科教育研究会 第 2 ブロック(生駒市)

- 1 研究テーマ「自然の事物・現象について理解を深める指導法や教材の開発」
「各校の工夫と交流」

2 内容

- ① 生駒南中： オオカナダモを用いない酸素発生、自作簡易真空ポンプ
- ② 上 中： シダの胞子のう群・胞子のう・胞子の観察
- ③ 鹿ノ台中： 自作簡易顕微鏡
- ④ 生駒北中： 消化の導入「嚥下」
- ⑤ 緑ヶ丘中： 自作磁界の立体モデル
- ⑥ 光 明 中： 酸アルカリの導入「紫キャベツとかんすい」
- ⑦ 生 駒 中： エネルギーの変換
- ⑧ 大 瀬 中： 校舎背景の日周運動、自作霧箱

① 生駒南中学校

○ オオカナダモを用いない光合成による酸素の発生を確認する装置

教科書などでは、光合成による酸素の発生を確認をオオカナダモを用いた実験で行っているが、オオカナダモは水生植物である点で、一般的な陸生の植物に当てはめることに多少の違和感を抱く生徒も見られる。

以前に県立教育研究所の研修講座で紹介されていた、2Lのペットボトルを用いた装置を使って実験をしていましたが、ペットボトルの切断部をビニルテープで巻いて閉じる操作など、生徒には少し手間がかかりました。これを改良して、100円ショップで手に入る蓋付きのプラスチック容器を用いて機密性があり、生徒が操作しやすい装置にしました。

材料 蓋付きのプラスチック容器(100円ショップで購入)

金網(ホームセンターで購入)

太めの針金

ゴム栓(蓋の穴の大きさによって適当なもの)

ろうそく(2cmくらいのもの)

輪ゴム

適当な植物の葉(授業ではクズの葉を使用)



作り方・プラスチック容器の蓋の中央に穴を開ける。ドリル用自在錐を使うと30mm φ程度の穴を簡単に開けることができる。

- ・プラスチック容器のサイズに合わせて、太めの針金を切り取り、一端を1cm程度U字型に曲げ、ろうそくを挿せるようにする。他方はゴム栓に錐で穴を開けて差し込む。
- ・金網はプラスチック容器のサイズに合わせて切り取り、円筒形のもの(茶筒など)に巻き付けて形を整える。

実験操作 ① 金網に葉を巻き付け、輪ゴムで固定する。

- ② ろうそくを点火して、静かに容器内に入れ、ゴム栓で閉じる。

- ③ しばらくすると、火が消えるので、静かに取り出し、速やかに点火して、静かに容器内に入れ、ゴム栓で閉じる。すぐに火が消える。

- ④ 日光に当てる。20～30分間放置。

- ⑤ 同様にしたものを、光が当たらない所に放置。

- ⑥ 20～30分後、ふたつの容器を回収する。ゴム栓を静かに外して、ろうそくに点火し、静かに容器内に入れ、ゴム栓で閉じる。

(日光に当てた方は、しばらくろうそくの火は燃えるが、他方はすぐに消えてしまう。)



オオカナダモを用いる場合には、予め準備しておき、結果を演示することが多いと思います。しかし、この装置を用いれば実験の準備は少なく、所要時間が短く、1校時の授業の中で結果を確かめ、考察まで終えることができます。何より生徒実験として行えるので、興味を持って取り組み、考察させる場面も多く設定することができます。

なお、同様の装置が、渡辺克己氏により「光合成・呼吸作用実験装置及び方法」特開平6-35399として発明されています。 <http://tokkyoj.com/data/tk1994-35399.shtml>

○ 簡易真空ポンプを用いた圧力の実験

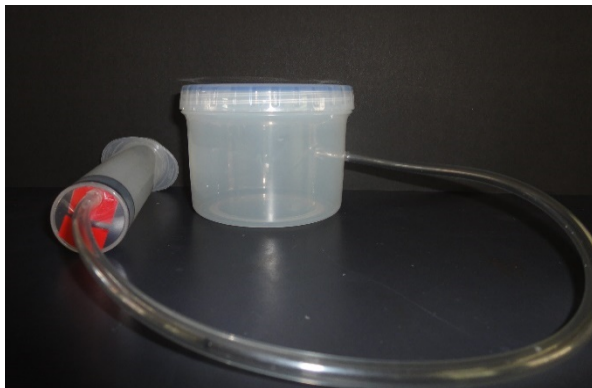
「YPC簡易真空実験器の作り方と使い方」www2.hamajima.co.jp/~tenjinn/labo/ypcsinkuu.pdf に紹介されている簡易真空ポンプや実験器は、50mL ディスポーザブル注射器とビニルテープ、ビニルチューブ、プラスチック密閉容器といった手軽な材料で簡単に作ることができます。注射器を含めても1台あたり 400 円程度で作ることができ、気圧に関する生徒実験がいろいろ行えます。

材料 50mL ディスポーザブル注射器 (238 円)

ビニルチューブ 外径7mm 40cm

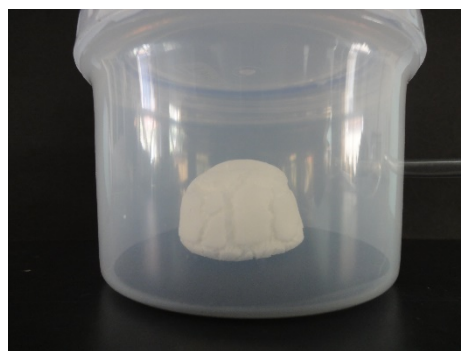
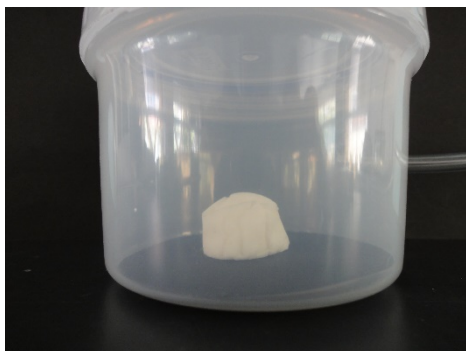
プラスチック密閉容器(蓋の内面にパッキンのあるものの方がよい)

ビニルテープ



実験例 ① 少し空気を入れて閉じたゴム風船をいれる。

② マシュマロを入れる。



③ 蓋の裏に吸盤を貼り付ける。

④ 小型ビーカーに60℃程度のお湯を入れる。(減圧沸騰)

⑤ 雲を作る。

3～4 人の班ごとに1セット用意し、マシュマロを膨らませる実験など、生徒たちは興味津々で取り組みます。また、吸盤落下の実験を競争でやると盛り上がります。

② 上中学校

シダ植物の胞子のう群・胞子のう・胞子の観察

① 校庭のシダ植物の採取

② 観察

- ・ 葉柄切片を紙上に展開乾燥後の胞子飛散
- ・ 双眼実体顕微鏡による、胞子のう群、胞子のうの観察
- ・ 低倍率顕微鏡による、胞子のう、胞子の観察

校庭周辺には、教科書にあるイヌワラビは見られない。代わりにヤワラシダを利用した。
ヤワラシダの胞子のう群は、胞子のうが円形に配置され、薄い円形の膜が保護している。
観察に際しては、柄付き針等で胞子のう群を断裂して行う。
胞子のうは、観察中に乾燥により、はじけたり、反り返ることがある。

③ 鹿ノ台中学校

レーウエンフックの顕微鏡の教材化

2年生命分野第一章の観察1では、a.何もしていないタマネギの細胞、b.染色したタマネギの細胞、c.何もしていないオオカナダモの細胞、d.染色したオオカナダモの細胞、e.染色したヒトのほおの細胞の合計5つの観察を行います。本校の顕微鏡は2人に1台しかないのに対して観察対象が多く、少し慌ただしい観察になりがちでした。そこでレーウエンフックの顕微鏡(約150～200倍)を導入に使い、導入の段階でaとcの観察を行うことを考えました。

材料 プラ板(厚さ0.2 mm、0.3 mm)(100円ショップで購入)

レンズ(ケニスのガラスビーズ GB-2)

黒いビニールテープ

セロハンテープ(一般的なもの厚さ0.17 mm)

ピンバイス(1.5 mm、2.0 mm)

(ペットボトルキャップ(ピンバイスで2.0 mmの穴を多数開け、レンズのサイズを選別するのに使用。
なくても問題ない))

備考 レンズは直径1.5 mm～2.5 mmと大きさにばらつきがあり、気泡が入っているものや球形をしていないものも含まれています。レンズは目視で使用できないものを除いてから、大体の大きさを選別しました。それをさらに、ペットボトルキャップのザルに通して1.5 mmよりも大きく、2.0 mm以下のものだけを使用しました。また、使われているガラスの屈折率は不明だったので、屈折率1.43～1.50と仮定して焦点距離を計算しました。その結果球面から物体までの距離が0.40 mm～0.66 mm以下になる必要があることがわかりました。

作り方 ①約45 mm×45 mmに切った厚さ0.2 mmのプラ板(2枚)、0.3 mmのプラ板(1枚)を用意する。

安全のために角を切り落とす。(図1)

②厚さ0.3 mmのプラ板の中央よりも上側に黒いビニールテープを張り付ける。(図1)

③ピンバイス1.5 mmを使い、黒いビニールテープの中央からプラ板に穴をあける。(図1)

④黒いビニールテープを半分はがし、レンズをビニールテープとプラ板の間に挟み込む。(図2)

⑤厚さ0.2 mmのプラ板を2枚ビニールテープ側から重ねる。(図2)

⑥プラ板の下側をビニールテープで巻いてとめる。(図3)

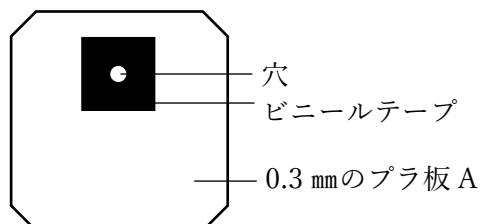


図1

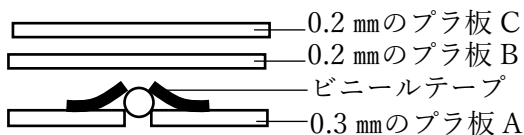


図2 横断面

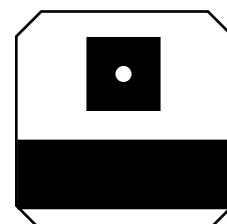


図3 完成

⑦約15 mm×55 mmに切った厚さ0.2 mmのプラ板に、セロハンテープで観察物を貼り付けてプレパラートを作る。

使い方 ・プラ板Bがステージ、Cがクリップの代わりになる。プラ板BとCの間にプレパラートを挟んでAの側から覗く。

・市販のプレパラートでも観察可能。その場合、カバーガラスがプラ板Bにあたるように挟む。

応用 スマートフォン等に貼り付けて撮影できる簡易デジタル顕微鏡(約150～200倍)

①作り方④まで同じように作成したものにセロハンテープで0.2 mmのプラ板を取り付ける。

②0.3 mmのプラ板側にはがせる両面テープ(透明厚型)にパンチで穴をあけたものを貼り付ける。

③スマートフォンやiPad等のカメラレンズに貼り付けて撮影。

④ 生駒北中学校

逆立ちしてお茶が飲めるか

(ヒトの器官・消化の学習の導入として)

消化とは …… 栄養分を分解して吸収されやすい状態に変えること。

○発問

消化管は、食べ物や飲み物が通る管だが、どんなはたらきをしているのか。(ただの筒ではない?)

口から飲み込んだ食べ物や飲み物は、まずはじめに食道を通るが、どのように食道を通るのか。

○予想

逆立ちした状態で飲み込むとどうなるか。(考えやすいように、飲み物を飲み込むことをイメージさせる。)

生徒の反応 …… 逆流する。飲み込んだものがまた口に戻ってくる。飲み込めない。

寝転がった状態で飲み込むとどうなるか。

生徒の反応 …… 寝転がってなら、飲み込んだものは口に戻ってこないような気がする。

○実験

実際に逆立ちして、ペットボトルのお茶をストローで飲んでみることにする。

方法 …… 逆立ちをした状態で、ペットボトルにさしたストローでお茶を飲む。

気をつけること …… ストローで吸い込んだお茶を、口にためないでゴクゴクと飲み込む。(口にためると鼻に逆流して鼻が痛くなるため。)

○まとめ

食道は筋肉のはたらきで、食物が一定方向に移動する。食物を後戻りさせない機能がある。(ぜんどう運動 縦走筋と環状筋)

食道だけでなく、消化管はただの管、ただの通り道ではない。消化管の運動によって食物が一定方向に移動したり、食物がこねられたり、また消化液のはたらきなどによって栄養分が分解され吸収される。⇒今後の学習内容



⑤ 緑ヶ丘中学校

○磁石の磁界を鉄粉で汚さずに調べる装置

紙の下に磁石を置き、紙の上から鉄粉をふりかけることで、次回の様子を確認することがあるが、鉄粉で汚れることが多々ある。また、それをケースに入れて行っても鉄粉が漏れていくことでやはり汚れることがあり使用しづらい。そこで、ペットボトルと試験管を用いた装置を作成した。

材料: ペットボトル(サイズは試験管のサイズに合わせる)

試験管(ペットボトルの口径と同じサイズのもの)

針金

グルーガン

ネオジム磁石

割りばし

食器用洗剤

セロハンテープ

カッターナイフ

作り方

- ・針金を細かく切り、ペットボトルに入れる。
- ・ペットボトルに食器用洗剤を入れ、試験管を入れてふたをする。
試験管を入れて、満タンになるように食器用洗剤の量を調整する。
- ・グルーガンで試験管とペットボトルの口をふさぐ。
- ・割りばしでネオジム磁石を挟み、セロハンテープで固定する。
- ・カッターナイフで割りばしを削いでいき、ペットボトルの口に入るようにする。

実験方法

- ・ペットボトルを振り、針金の破片を飛散させる。
- ・割りばしで挟んだネオジム磁石を試験管の中に入れる。

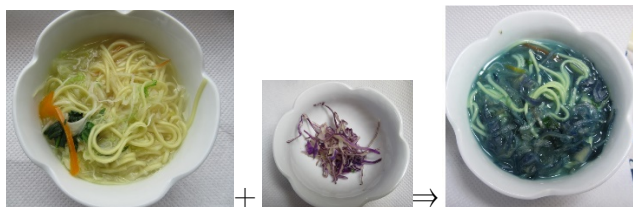


⑥ 光明中学校

酸性・アルカリ性で色が変わる身近な事例

(1) 紫キャベツの指示薬の応用例

- ラーメンがおいしくなくなる話 (かんすいでアルカリ性)



塩ラーメン 紫キャベツ 緑色ラーメン

- 食べることができるようになった (レモンで酸性)



(2) 電気パン作りにムラサキ芋の粉をいれる。

炭酸ナトリウムに変化し、アルカリ性が強くなり緑色の電気の電気パンができる

⑦ 生駒中学校

光エネルギーを実感しよう

1. 目的

太陽の光は、光が当たったものをあたためる性質がある。そこで園芸用マルチ(ポリエチレン 黒)を主として、生徒たちが話し合って決めた巨大トロ(正面の大きさ 6m×5m)を協力して製作し、太陽の光をあてることによってトロ内の空気があたためられて膨らみ、トロが浮くことによって光エネルギーが熱エネルギーに変わったことを実感する。また、皆で協力して作る楽しさを知る。

2. 方法

- ①模造紙(6m×5m)にトロを書く。
- ②園芸用マルチをシーラーでつなぎ合わせ(6m×5m)2枚、(6m×2m)2枚、白ポリ袋(4m×4m)をつくる。
- ③型紙どおりにマルチにトロを書き、ハサミでカットし、シーラーでつなぎ合わせる。目、鼻、口もつける。
- ④掃除機で送風し、ある程度、膨らませる。
- ⑤太陽の光をあてる。

3. 結果



太陽光が黒色のポリエチレンを熱しトロ内の空気があたためられて膨張し、トロが浮いた。

4. 考察

トロが浮くことによって光エネルギーが熱エネルギーに変わったことを実感することができた。

2年生の気象で、上昇気流や雲のでき方の学習につなげたい。また、皆で協力して作る楽しさを十分に実感した。

⑧ 大瀬中学校

○身近な場所で撮影した星の日周運動の観察

天体分野の授業では、昼間に天体の運動について扱う難しさがある上に、生徒自身が星を見る体験も少なくなってきたり、身近な現象として捉えさせることが課題となることもしばしばあります。そのため、教材として身近な場所で撮影した写真などが使えないか、実物を見せることで生徒の興味を引き出せないかと考え、学校のグラウンドから見える天体の動きを授業に取り入れました。

準備物 ・デジタルカメラ デジタル一眼レフを推奨。コンパクトデジカメは一部の高性能を除いて、星が写るほどの露出ができないものやノイズが強烈に多い製品がほとんど。

・カメラ三脚 風で動かないように丈夫なもの。

・レリーズコードもしくはタイマーリモートコントローラ シャッターを連続して切るための用具。

撮影

1) カメラの基本設定

長時間ノイズリダクションは OFF、ピントはマニュアルモードにし無限遠に合わせる。

2) 露出時間の設定

露出時間は数秒～数十秒程度の範囲でテスト撮影して決める。短いと星が写らない。長いと街灯の光で星が消えてしまう。

3) 絞りの設定

小さい方が明るく写るが、1～2段絞る方がよい。

4) ISO 感度の設定

状況に応じての設定。できるだけ低い設定のほうがザラつき感のないきれいな撮影ができる。

5) シャッターの切り方

星空は刻々と動くので、シャッターを閉じている時間は、比較明合成後に星の軌跡の切れ目となって現れる。切れ目を最小にするために、インターバル（撮影間隔）に 1 秒を設定。

6) 本番撮影

広角レンズなら 15 分、動きの遅い北向きの空を狙うなら 30 分くらいは少なくともシャッターを切り続ける。

使用するソフトウェア

・Sirius Comp 何枚ものコマ撮り星景写真（地上景のある星空撮影）から、比較明合成という手法によって「星が流れるような」合成写真を作成できるフリーソフト

手順 数百枚の写真を一定間隔撮影 → Sirius Comp でファイルを読み込み処理する → JPG ファイルとして保存

※ 静止画だけでなく動画にして星の動きを見せられないかと考え、微速度撮影（タイムラプス動画）も行いました。微速度撮影（タイムラプス動画）は長時間の現象を時間を縮めて観察することができます。

使用するソフトウェア

・VirtualDub 画像を指定するだけで、動画が自動で作ることができる。様々なプラグイン、フィルターがあり、明るさやコントラストの調整、軌跡を残して合成することなどが可能。

手順 数百枚の写真を一定間隔で撮影 → VirtualDub でファイルを読み込み処理 → AVI ファイルとして保存

○ドライアイスを使わない霧箱

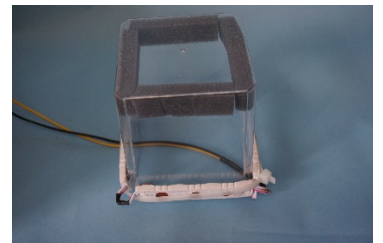
ドライアイスを使った霧箱はドライアイスの入手と保管が困難であるため、ペルチェ素子を使った霧箱を CPU クーラーを使って冷却できるような装置を作成した。

準備物

- ペルチェ素子 2 枚 (1 枚 700 円)
- CPU クーラー(新品 3000 円、中古 500～1000 円)
- ATX 電源



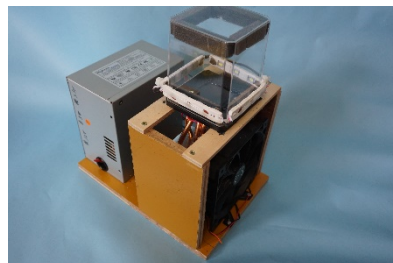
- コレクションケース(100 均で購入)
- スポンジ(室内の引き戸の隙間用のもの)
- LED 4 枚(8枚セットで 700 円)



- ランタンの芯



- 全体の様子①



- 全体の様子②



実験操作

スポンジにアルコールをしみこませ、放射線源であるランタンの芯をケース内に置き、装置の電源を入れ、観察する。
作動中、気温は約 30℃、ペルチェ素子上の温度は約-10℃と外気温より、約 40℃下げることができた。

