

島尻教育事務所

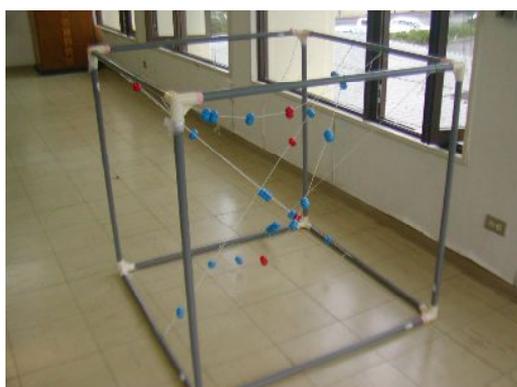
平成20年度 後期研究員

研究報告書 「楽しく意欲的に取り組む理科の学習を目指して」

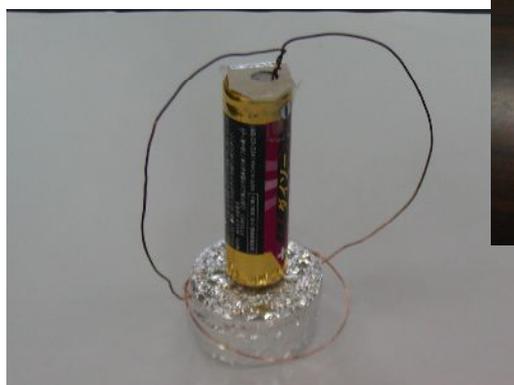
—科学の有用性を実感できる教材・教具集づくりと活用を通して—

別冊

「楽しい授業」のための 教材・教具アイデア集!



分子の1億倍モデル



単極モーター



簡単手作り吸盤

【発行責任者】

平成20年度 後期研究員

南城市立佐敷中学校 金城 兵四郎

ま え が き

中学校理科の授業をする際に一番困ることは何ですか？私は迷わず、「授業中、生徒が話を聞いてくれないこと！」を挙げます。普通教室とは違った、理科室の雰囲気といいますか、つまらない授業しかしてないせいなのか、なかなか集中して聞いてくれません。一応、「こらーっ、聴いてるか！」なんて叱りながら授業を進めています。

そこに、「島尻教育研究所で、半年間研究というのがありますが・・・どうですか。」という教頭先生からのお話がありました。「島尻教育研究所？」最初は耳を疑いました。理科の研究といえば県教育センターだとばかり思っていたからです。

「で、何をすれば・・・？」「テーマは自由に決めて良いらしいですよ。」



こんな理科なら盛り上がるのに

話は変わりますが、昨年度に地区教育課程研究員を引き受ける機会がありました。地区教育課程研究集会の研究議題の時間に「授業実践に活かせるおもしろ教材・実験発表会」を催しましたが覚えてますか？「こんな会がたくさんあったら、お互いにとって得だよね。」「ネットなんかで、島尻理研のホームページがあったらいいのでは？」その時の研究員同士で話し合ったことです。

このことは私の頭のずーっと残っていて、それが今回の島尻教育研究所での研究の話とつながっていきます。「私が欲しいと思っている物は、多分みんなも欲しいのでは？」という思いが強くなり、今回の「教材・教具集」の発行に至りました。ちなみに、教育研究所というのがミソです。理科機器も研究予算も一切無い（実験テーブルもありません）ところでやれるということは、誰でもマネができるということです。

最初の話に戻りますが、生徒はおしゃべりをするためでなく、学習をするために学校に来ています。おしゃべりが多いということは、聞いても分からないし、面白くないということへのアピールだと思います。今までの自分の教科経営にまずい点があったのです。それを本研究の授業実践で強く感じました。（学校現場と違い、教材・教具づくりにたっぷり時間を掛けました。すると、生徒の授業に対する関心がぐーっと上がりました。あたり前といえばあたり前ですが・・・）

学校現場では、時間がないことは百も承知です。問題は、それをどう解決していくかです。生徒に受け入れられる教材・教具があれば、授業はなかなか盛り上がります。しかし、教材開発の時間なんてそんなにあります。それなら、他人のアイデアをどんどんもらって、たくさんの「楽しい授業」をした方が良いと思います。今回の「教材・教具集」がみなさんの「楽しい授業」のお役に立てれば幸いです。

最後に、この「教材・教具集」を作成するにあたり、多くの先生方のご協力とアイデアをいただきました。深く感謝申し上げます。

「楽しい理科の授業」のための教材・教具アイデア集

【1年】

単元	No.	教材・教具名
身のまわりの現象	1	「オシロスコープ: 振駆郎」
	2	「簡単手作りケプラー式望遠鏡」
	3	「気圧の実験」
	4	「簡単手作り吸盤」
身のまわりの物質	5	「簡易通電性確認装置」
	6	「何でも凍る液体窒素」
植物たちの世界	7	「校内の植物探し」
大地の変化	8	「チャートで火打ち石」

【2年】

単元	No.	教材・教具名
電流	9	「単極モーター」
	10	「渦電流でゆっくり落下する磁石」
化学変化と原子・分子	11	仮説実験授業書 「もしも原子が見えたなら」
	12	「アルコールと水の混合を大豆とゴマから考える」
	13	「化学変化を分子モデルで表わそう」
	14	「炭酸水をつくる」
	15	宿題「身のまわりの元素記号を探そう」
	16	「醤油さしで簡単電気分解」
動物の世界	17	「豚の目玉の解剖」
	18	「豚の心臓・肝臓・腎臓の観察」
	19	「人体模型ジョシアンミニ」
	20	「煮干しの解剖」
天気	21	「炭酸抜けま栓」

【3年】

単元	No.	教材・教具名
運動とエネルギー	22	「入浴剤で飛ばすペットボトルロケット」
	23	「スペースワープ」
	24	「音でおどるモールのヘビ」
化学変化の利用	25	「ソーセージにも電流が流れるのか」
	26	「エタノールの爆発」
生物と細胞	27	「スウィートコーンの粒の色分け」
地球と宇宙	28	「100円均一の地球儀」

1. 「オシロスコープ：振駆郎（しんくろう）」

単 元 1 学年「身のまわりの現象 音の世界」

1 学年の音の学習で使用する「オシロスコープ」が、インターネットから無料ダウンロードできます。モノコードやギター、糸電話、針金電話などを使って、音は物体の振動で起こることを教えることはできますが、音の波形はオシロスコープでないと見ることはできません。買うとなると6万円くらいするオシロスコープが無料ダウンロードできるので、是非みんな活用しましょう。

準 備

- ・理科ねっとわーく一般公開版 (<http://rikanet2.jst.go.jp>) 科学技術振興機構から、
「中学生のページ」 → 「1年1分野」 → 「身近な物理現象光と音」
→ 「映像と音声分析・合成ソフトで学ぶ」 → 「波形の観察：振駆郎」
の順で開き、ダウンロードします。
※「振駆郎」以外にも、周波数で音を変える「初音」などもあります。
- ・パソコンで使用できるマイク

活用方法

- ① 音の実験等を通して、音が物体の振動によって起こる現象であることを学習した後、音を視覚的に見せるときに使うと良いのでは？
 - ② パソコン画面では小さいので、是非プロジェクターを利用して見せて下さい。
- ※ 下の図のような画面になりますが、真ん中の「オシロスコープ」をクリックするとリアルタイムに音の波形がでます。波形の画面で停止させたい場合は、波形の出た時に右上の「停止」をクリックします。詳しくは「HELP」を参照してください。



2. 「簡単手作りケプラー式望遠鏡」

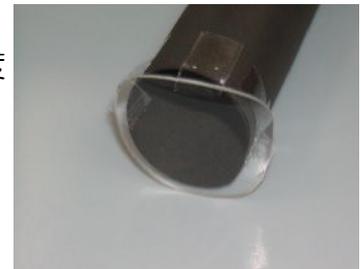
単 元 1 学年「身のまわりの現象 光の世界」
3 学年「地球と宇宙 月の様子」

せっかく「光の世界」で凸レンズについて学習したなら、凸レンズを使った身近な器具作りはどうでしょうか。先日、具志頭中の網敷先生から教わった方法ですが、100円均一の老眼鏡（凸レンズ）と100円均一の15倍マイクロレンズ（これも凸レンズ、浦添のメイクマンで販売していました）でケプラー式望遠鏡作れます。15倍マイクロレンズがなければ普通の虫眼鏡でも良いようです。レンズ倍率が高いほどよく見えます。

- 準 備
- ・老眼鏡（対物レンズ） ￥100
（+2.5くらいで大丈夫です）
 - ・マイクロレンズ（接眼レンズ） ￥100
 - ・黒画用紙（がっちりしたモノを作りたい人はラップや印刷機のマスターロールの芯などが良いようです。）
 - ・セロハンテープ



活用方法 ① まず黒画用紙を直径約4 cm, 長さ約30 cm 程度の筒状にします。（対物レンズ取り付け用）

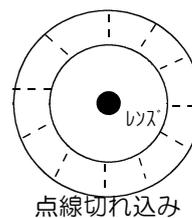


対物レンズの取り付け図

② もう一本, ①の中にはいるような直径の筒を作ります。（接眼レンズ取り付け用）

③ ①には老眼鏡のレンズを, ②にはマイクロレンズを取り付けます。

接眼レンズは右のようなフタを作って、取り付けましょう。



④ 2つの筒を組み合わせてピントを合わせればできあがりです。

たったこれだけで、かなり高倍率の望遠鏡ができました。



接眼レンズの取り付け図

※ ちなみにケプラー式望遠鏡は上下左右が逆になりますから、天体観測以外は適しません。



3. 気圧を実感させる

- 1 「ペットボトル中の水を発泡スチロール球で押さえる」
- 2 「大気圧でアルミ缶を潰す」
- 3 「簡易真空器によるマシュマロの膨張」

単 元 1 学年「身のまわりの現象 力とその世界」
 2 学年「天気とその変化 大気圧」

大気圧を、身近な現象を連続して見せることで実感してもらおうというプランです。目には見えないが、自分の周りには大気圧があり、常に押されているんだということを感じられたらと思います。1, 2は教師の演示実験で行い, 3は生徒実験で行います。実験前にきちんと予想させることで、ほとんどの生徒はかなり興味をもって見てくれました。1は、紙で押さえる大気圧の実験を見たことがある生徒でも予想では結構間違えます。2は、多くの生徒が予想できますが、潰れ方が予想を大いに裏切ります。代表で、生徒2,3名にさせても面白いです。3は、小さく見づらい事と生徒の活動場面を作るため、実験器具の数をそろえて生徒実験にしました。減圧するほどにマシュマロが膨張するので、生徒は一生懸命減圧します。実はこれが一番盛り上がりました。

準 備

- ・ 500ml ペットボトル
- ・ 発泡スチロール球は 25 ~ 35mm (大きいと自分の重さで落ちます)
- ・ アルミ缶 (スチール缶は強すぎて潰れず、水を吸い込みます)
- ・ トング (100 円均一のもので、先が少し丸まってつかみやすいもの)
- ・ ガスバーナー (カセットロンロに金網でやると扱いやすいです)
- ・ 簡易真空器 (商品名: エアーフレッシュ) ホームセンターなどにはあまり置いてませんが、ケニスで取り扱っています。¥ 2800
- ・ マシュマロ ・ ワークシート (別紙参照)

活用方法

①~③の実験を予想、討議、実験と行っていくことで、大気圧を実感できると考えました。

- ① 水で満タンに満たしたペットボトルに、発泡スチロール球を載せます。ゆっくりと傾けていくと、逆さにしても水はこぼれません。
- ② 少量の水を入れたアルミ缶をガスバーナーで熱します。蒸気が出てきたら、水槽の水で栓をする要領で缶をひっくり返し、水につけます。すると大気圧で激しく缶が潰れます。
- ③ マシュマロを簡易真空器に入れ、減圧していきます。容器内の気圧が下がることでマシュマロが予想以上に膨張します。

※ 予想が外れても感動し、予想が合っても予想以上の現象に感動します！



【問題3】水が少しだけ入ったアルミ缶を、中の水が沸騰するまでガスコンロで熱します。それを水槽の水の中にひっくり返して入れると（水槽の水でふたをする）、どうなりますか？

（予想した答えに○をつけましょう）

ア、変化なし イ、つぶれる
ウ、ふくらむ エ、その他（ ）

予想した理由

〈実 験〉熱したアルミ缶を水の中にひっくり返してみましよう。

結果（ ） 理由

【問題4】「簡易真空器」という器械で容器の中の空気を抜いていきます。中にある「マシュマロ」はどうなりますか？

（予想した答えに○をつけましょう）

ア、小さくなる イ、ふくらむ
ウ、変化なし エ、その他（ ）

予想した理由

〈実 験〉「簡易真空器」の中の空気を抜いてみましよう。

結果（ ） 理由

【質問2】今日の授業から分かったことは何ですか？できるだけたくさん書きましよう。

【質問3】今日の授業の感想と評価を5段階評価でどうぞ！

評価 [5 4 3 2 1]

4. 「簡単手作り吸盤」

単 元 1 学年「身のまわりの現象 いろいろな力の世界」

1 年の大気圧の学習の際にあるとなかなか便利だと思います。生徒達は普通の吸盤を何か特殊な吸い付く器具だと思っているようですが、その原理が大気圧であることを簡単な吸盤を見せることで実感させることができます。要らなくなったCDと取っ手の役割をするフィルムケースを両面テープで貼り付けるだけです。たくさん作って大気圧を実感させてはどうでしょうか。

準 備

- ・ 要らなくなったCDやDVD
- ・ フィルムケース
(写真屋さんからもらいましょう)
- ・ 超強クッションタイプの両面テープ ¥100 100円均一



活用方法

- ① データ記憶部分を上にして、中心の穴を塞ぐように両面テープを貼り付けます。(データ記憶部分を下にするとう、中心の穴のまわりに突起があるため空気が入り上手く吸盤になりません。)
- ② 後は両面テープにフィルムケースを貼り付けてできあがりです。
- ③ 授業の際に、「大気圧を利用するとこんなモノでも吸盤になるよ」と言って提示し、大気圧に対する興味をわかせます。
- ② 材料や時間があれば、生徒に製作させてもよいのではないのでしょうか。

予想以上の吸引力で、びっくりすると思います。両面テープからフィルムケースが取れてしまうほどです。



5. 「簡易通電性確認装置」

単 元 1 学年「身のまわりの物質 身のまわりの物質とその性質」

1 年で金属の性質（通電性）を調べる実験（小学校 4 年でも既習済み）があります。教科書では「電池と豆電球」の実験を紹介していますが、こういうおもちゃはいかがでしょうか。100 円均一で買える「手持ち扇風機」とアルミ箔で作った簡単な器具で実験した方が生徒の反応は良いのではと考えました。ちなみに小学校では市販の「通電性実験キット」を作らせて実験しているようで、やはり電池と豆電球だけよりはおもしろそうでした。

備 準 ・ 100 円均一で購入した手持ち扇風機（別売り単 3 電池 2 本使用）
・ アルミ箔 ・ セロハンテープ



底のフタを外し、セロハンテープでアルミ箔を貼り付けるだけです。

活用方法 ①「実験 金属と金属でない物質を区別しよう」（金属の性質である通電性を調べる実験です）で使用します。
②「電池と豆電球」と一緒に使うことで、より興味を持つと思います。
③ アルミ箔は外れてもすぐに直せることが大きな魅力です。

備 考

※ 金属でも塗料が塗られているもの（生徒用機やイスなど）は、電気を通しません。気をつけましょう。

ラジオペンチの通電性を調べているところです。扇風機が激しく回転するので面白いと思います。



6. 「何でも凍る液体窒素」

単 元 1 学年「身のまわりの物質 物質の姿と状態変化」

1 年で物質の状態変化を学習しますが、是非液体窒素を見せてあげてください。液化ガス容器（10 ㍓用 ¥ 103400 中村理科）があれば、南部教育用品社等の教材屋さんで電話 1 本で簡単に購入できます。また、液化ガス容器が無い学校であれば、近隣校から借りてみても良いのではと思います。島尻地区内の多くの学校（例えば佐敷、大里、長嶺、知念など）が持っていたと思います。高価な割に使う機会が少ないので、少し時期をずらせば十分に借りることはできます。生徒の受けは抜群で、職員室で見せても先生方が大喜びでした。なかなか見る機会の少ない実験です。是非やりましょう。

準 備

- ・ 液化ガス容器（無ければ近隣校から借りましょう）
- ・ 液体窒素 南部教育用品社などの業者へ注文するか、直接（株）オカノ（那覇市安謝のジミー近く 867-1611）で購入します。1 ㍓ ¥ 350 程度です。
- ・ 液体窒素で冷やすモノ（定番のバナナ、草花、テニスボール、消しゴム、細長い風船、酸素など思いつくモノいろいろ）

活用方法

- ① 液化ガス容器から、ジュワー瓶（右図 ¥ 24000）に液体窒素を取り分けます。（ジュワー瓶が無ければ、1 ㍓ビーカーでも実験には支障はありませんが、早く気化します。）
- ② 20 秒も浸ければ、定番のバナナは石のように固くなり釘が打てます。草花も固まり、手で触るとばらばらになります。軟式テニスボールは、落とすと硝子のように割れます。消しゴムは、一端冷やした後、常温に放っておくとなぜか破裂しました。
- ④ 風船は是非やっておきたい実験です。風船の中の空気が液体窒素に冷やされて、液化します。（中に液体の空気が見られます。）常温でまた元の風船に戻ります。



液化ガス容器



透明ジュワー瓶



軟式テニスボールを冷やしてみるとこんな感じです。落とすと硝子のように割れます。ただ値段も高いので大切に割りましょう。

7. 「校内の植物探し」

単 元 1 学年「植物の世界」の導入として

中学に入学して最初に学習する「植物の世界」ですが、花のつくりや種子のでき方などを学習する前に、身近な植物に対する興味・関心を高めることをねらいとしたプランです。最初に、校内で見られる植物写真を提示します。班に分かれてその植物を探しながら校舎配置図に記録し、校内植物分布図を作成するものです。授業の後は、校内で咲く植物に興味を示してくれると思います。

準 備

- ・ 校内に咲く植物の図鑑（A4 サイズくらいが見やすく良いです。数はできるだけ多い方が良いのですが、校内ではだいたい20数種類くらいが観察できるのではと思います。デジカメを持って校舎内を1周すれば20分くらいで写真が撮れます。）
- ・ 各学校の教育計画にある校舎配置図
（植物名を書き込みやすいように、余分な部分は消しておきましょう。）

※ 先に左下のような写真を撮って A4 に印刷します。その後、右下のように名前と特徴などを添付して、ラミネート加工して植物図鑑の完成です。



活用方法

- ① 「校内にはどんな植物があるか知ってますか？」と質問を投げかけます。
- ② 知っている植物名を生徒に発表をさせながら、校内の植物の写真を提示していきます。
- ③ 写真を各班に配り、班別に校舎内を探索しながら植物探しをします。植物のある場所を探したら、校舎配置図に記録し、植物分布図を作成します。
- ④ 記録し終えたら、他の班と写真を交代して同様に行っていきます。

8. 「チャートで火打ち石」

単 元 1 学年「大地の変化 堆積岩」

大地の変化の学習で堆積岩を扱いますが、いろいろな堆積岩の特徴を教えるとき、「チャート」の紹介に困っていませんか？「石灰岩は沖縄を作っている堆積岩」などと紹介できますが、チャートはこれといって特徴がないと思ってました。しかし、大変なことが分かりました。チャートほど固いと、火打ち石として使えます。教科書にも「ハンマーで叩くと火花が出る」と載っていますが、実際に火打ち石ができるとは思いませんでした。（実際は石が燃えるということではなく、ぶつけている鉄が燃えているので、火打ち金が正しい。）生徒は驚いて喜ぶと思いますが、鉱物標本は欠けてしまうので、実験専用の実習用岩石を購入した方が良いでしょう。

準 備

- ・チャート 実習用岩石 12個 ¥1800
- ・火打ち金 フレーム鋸用替刃 一般金属用 100円均一で3本 ¥100です。
- ・火口：ほくち 火花を火として保つためのもので、木綿タオルを燃やした燃えかすの「炭」で作ります。右図です。（火花を楽しむだけなら要りません。）



活用方法

- ① それぞれ堆積岩の紹介をしていきます。
- ② 「チャートの特徴は固いことです。これだけ固いとこんなこともできますよ」などと教えていけば興味がわくのでは？
- ③ 「チャートを削る要領」で、鋸を擦り当てていきます。最初はコツが要りますが、慣れてくるとすぐに火花が出せます。



備 考

火打ち石の鋭い角に火打ち金に打ち付けると火花が飛びます。この火花は、火打ち石によって鋼（はがね）でできた火打ち金がちぎれ、急激な運動エネルギーが熱エネルギー（摩擦熱）へと変わることにより生じるものです。鋼と石を打ち付けたならば、石の方が割れるような印象がありますが、実際には石に負けてちぎれてしまった火打ち金の一部が火花の正体なのです。角がないと火花が飛びにくくなります。新たに角を作るとよいでしょう。

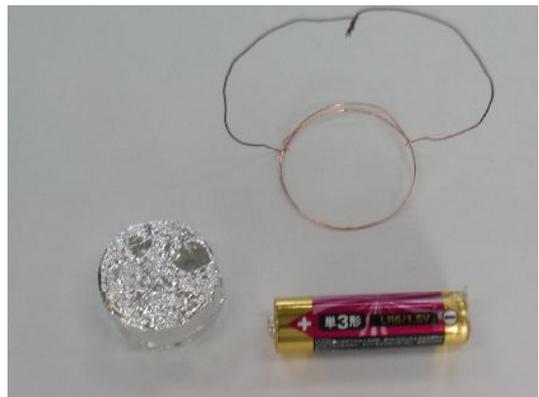
9. 「単極モーター」

単 元 2学年「電流 電流のはたらき」

2学年の電流の授業で「左手の法則」を習いますが、これが実生活でどう役立っているかを教えるために、「手作りモーター」を作ると思います。私も今までは、クリップなどを支柱にして、U字型磁石で挟んだコイルを回すモーターを作っていましたが、インターネットでもっと簡単で、安価にできるモーターを見つけました。製作費¥50くらい？で、U字型磁石も使わないことから、一人でひとつ作らせることが可能になりました。是非試してみてください。銅線がまわる様子はかなり面白いですよ。

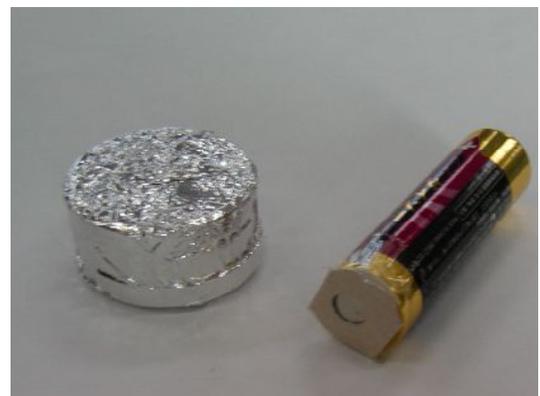
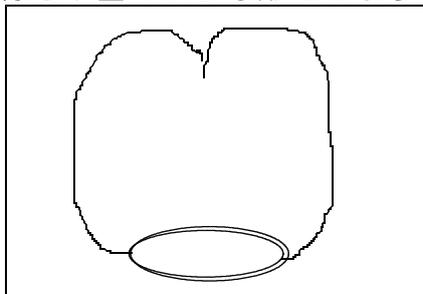
準 備

- ・フェライト磁石 2, 3個
100円均一で8個¥100でした。欲張って数が多いのを買くと、磁力が弱く実験では使えませんでした。
- ・アルミ箔
(フェライト磁石はそのままで電流を流さないため、アルミ箔で包みます)
- ・太さ 0.5mm くらいの銅線
(鉄線は磁石に引っ付きます。また、太い銅線も重さで回りにくいです。)
- ・単三電池 1本



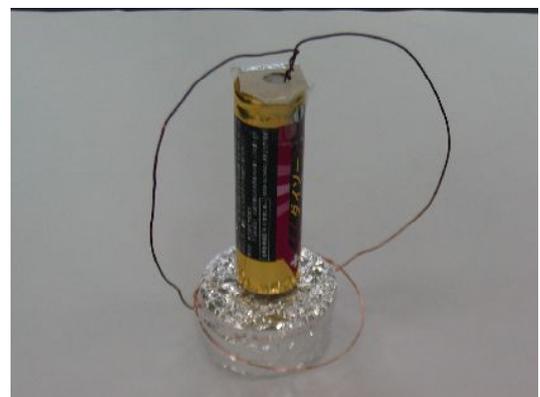
活用方法

- ・パンチで穴をあけた厚紙
- ① フェライト磁石を重ねて、アルミ箔で包みます。
 - ② 銅線を下図のような形にします。



備 考

- ③ 電池の一極に、穴をあけた厚紙を左図のように貼り、回転した銅線が落ちないように工夫します。
- ④ 電池を磁石に載せ（+極を下にしても磁力で立ちます）、一極側に銅線で作ったコイルを載せます。
- ⑤ 笑っちゃうくらい激しく回ります。また、長時間回していると銅線や電池が熱を持ちます。気をつけましょう。



※ 写真はエナメル線を使っていますが、必ずエナメル部分を剥がしてから使用しましょう。電流が流れないのでコイルは回りません。

10. 「渦電流でゆっくり落下する磁石」

単 元 2学年「電流のはたらき 電磁誘導」

授業内容に直接関係はないのですが、電磁誘導を学習した後にこんな現象を見せてはどうでしょうか。アルミパイプ中に強力な磁力を持ったネオジム磁石を落とすと、渦電流（うずでんりゅう）が発生して、ネオジム磁石が空気中に浮いているようにふわふわと落下していきます。その様子はとても不思議で、生徒の興味を引きつけます。

- 準 備
- ・アルミパイプ（約1mで直径12mm）
¥410 メイクマンなどで購入
 - ・ネオジム磁石（2, 3個で良い）
100円均一で10個¥100で購入



マグネットコーナーで売っています



横からハンマーで叩くと磁石部分だけ外れます



- 活用方法
- ① まず、アルミパイプは磁石を引きつけないことを確認します。
 - ② 次に磁石だけ普通に落下させ、磁石の落下の速さを確認します。
 - ③ アルミパイプの上からネオジム磁石を投入し、ゆっくり落ちるのを確認します。パイプの上から除くと、磁石が渦を描きながらふわふわ落下する様子が見られます。



備 考

渦電流とは、金属板（アルミニウムなど）を強い磁界内で動かしたり、金属板の近くの磁界を急激に変化させた際に、電磁誘導効果により金属内で生じる渦状の電流のことだそうです。周囲の磁界の変化を打ち消す磁界が生じるように渦電流が流れ、物体の運動を抑える力が生じるのだそうです。（レンツの法則：誘導電流が発生する場合、電流の流れる方向は誘導電流の原因を妨げる方向と一致するというものです。）

11. 仮説実験授業書「もしも原子が見えたなら」

単 元 2学年「化学変化と原子・分子 導入」



絵本「もしも原子がみえたなら」

¥2200

仮説実験授業の中でも、かなり有名な授業だそうです。(私は今回初めて知りました。) 絵本からスタートした内容で、小学生にでも「原子・分子の概念」を持ってもらおうというテーマに沿って授業が進んでいきます。詳しい理由は説明より、そういうものとして教え込んでいきますが、分子モデルの色を塗ったり、分子模型を見せたりすることで、漠然とではありますが「原子・分子の概念」を捉えていくようです。今回の紹介にあたり、準備の手間や製作値段が極力抑えられるよう工夫してみました。

準 備

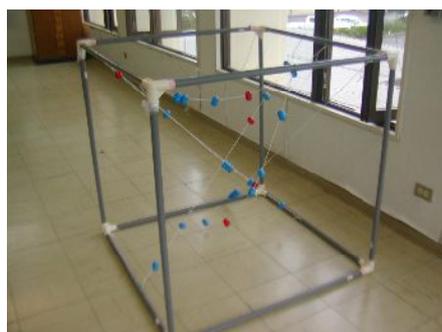
- ・「もしも原子が見えたなら」の授業書 生徒人数分をコピーして配布します。授業書は仮説社にネットで注文します。¥780
- ・教師用の分子模型(水・酸素・窒素など)
「分子模型工房コパン」にネットで注文できます。
1セット¥550 ただし、送料が別途掛かります。
(<http://sin-ai.com/kopan/bunsi-kobo/index.html>)
- ・1mの立方体枠(別紙写真) 制作費¥4600
塩ビのパイプ1m ¥250×12本
ジョイント部分 ¥200×8個
- ・1mの立方体枠にぶら下げる分子模型 ¥1500
酸素分子5個と窒素分子20個×¥60
- ・生徒用 切り取り分子モデル図(別紙参照)
これは今回私が工夫した部分です。授業書には載っていません。
- ・ハサミ、のり、色鉛筆セット(各生徒分必要です。)



例、窒素の模型

活用方法

- ①「もしも原子が見えたなら」の授業書に沿って授業を行います。物語を読み合わせ、モデルを見せたり、色塗りをしていくと4時間かかります。
- ② 授業書には模型を作る場面がありますが、その準備が大変なので、紙で切り張りする分子モデル図を使ってみました。切り貼りで1時間かかりました。
- ③ 1m立方体枠で、1億倍の空気のイメージをもたせる場面がありますが、1m枠を「塩ビのパイプ」と「棚を自作するパイプセットのジョイント部分」とで製作しています。穴のサイズが少し違いますが、テーピングを3回巻くと、簡単に大きさを合わせることができます。組み立て時間は5分くらいです。(塩ビのパイプは静電気の授業にも使い回せる利点があります。)



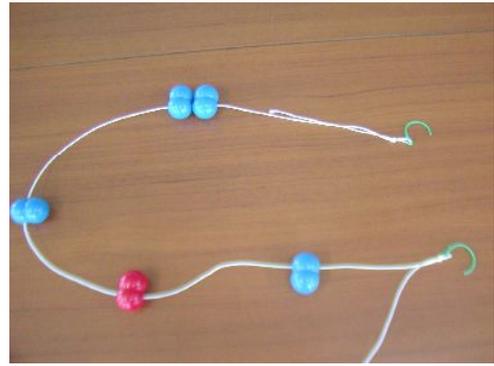
1m立方体枠に分子模型を取り付けた様子



ジョイント部分の様子(白はテーピングです)



分子模型はゴムひもと針金で取り付る



1 m立方体枠に取り付ける前の分子模型

原子・分子の説明の際に模型を使いますが、作るとなるとなかなか大変です。そこで、原子・分子の模型を製作・販売している事業所を紹介します。

障害者福祉事業所ということで、社会福祉に貢献する意味でも活用してみてもはいかがでしょうか？原子・分子模型自体は安価ですが、別途送料がかかります。模型は自分で作りよりもずっと綺麗です。

ホームページへ注文します。詳しい値段等はホームページでご覧下さい。

障害者福祉サービス事業所
コパン 分子工房
ホームページ <http://www.sin-ai.com/>



1セット ¥550



中学生も一生懸命分子模型の色を塗ります。

人間の頭を1億倍すると……

もの大きさを「1億倍する」と、どのくらい大きくなるでしょう。そのことを想像するために、私たちの頭を1億倍にしたら、どのくらいの大きくなるか、考えてみてください。

人の頭の直径は15cmぐらいです。ですから、その1億倍(×1,0000,0000)は、15000000000000cmとなります。1万5000kmというわけです。ずいぶん大きくなりますね。

ところで、地球の直径は約1万3000kmです。ですから、人の頭を1億倍すると、地球よりも大きくなってしまいます。

地球よりも大きい頭で酸素分子や窒素分子を見るとやっと、それらの分子がピンポン玉ぐらいの大きさに見えるというわけです。

空気をおよそ1億倍に拡大してみると——

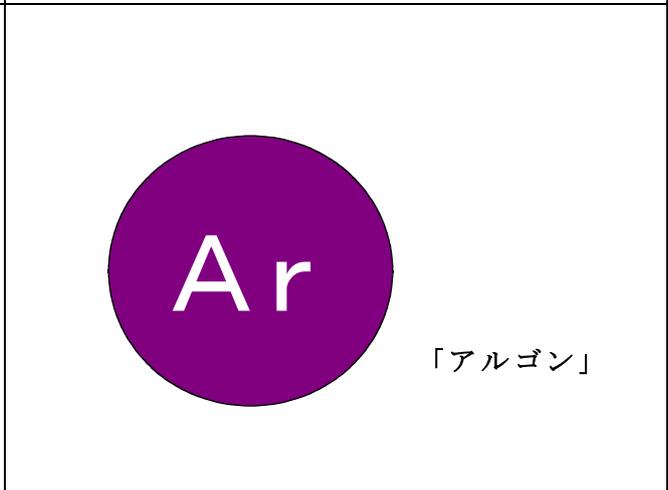
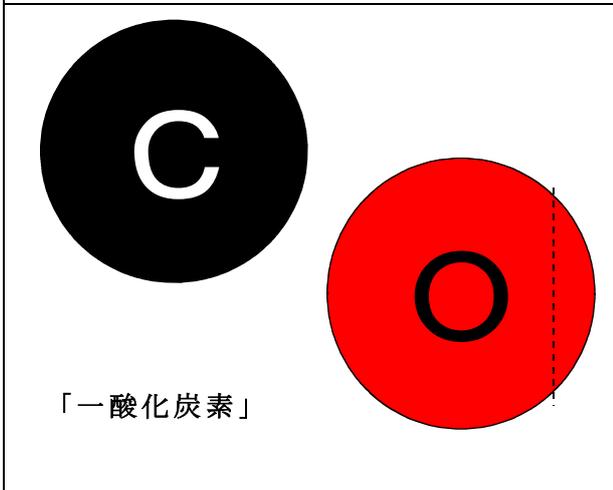
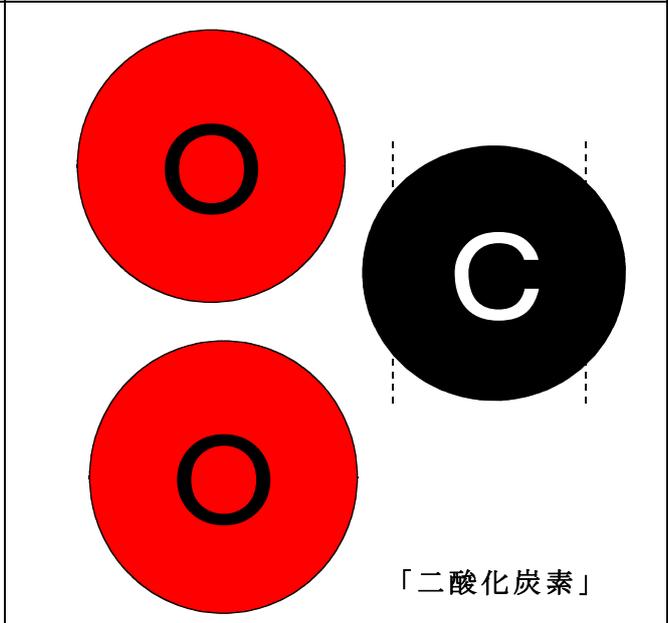
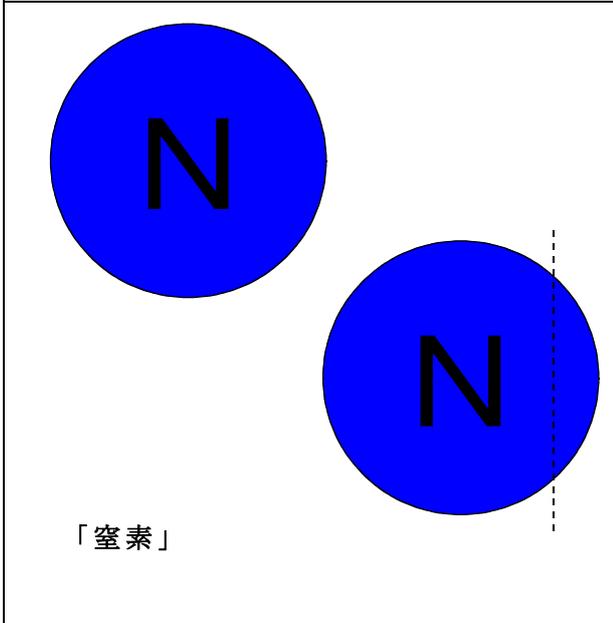
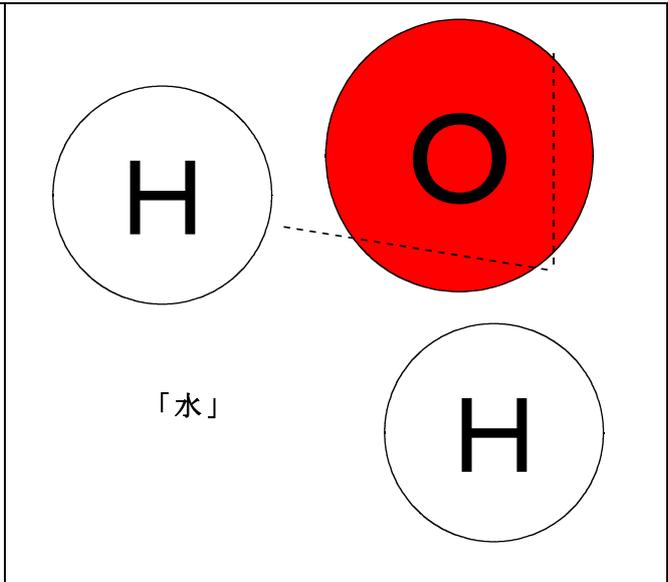
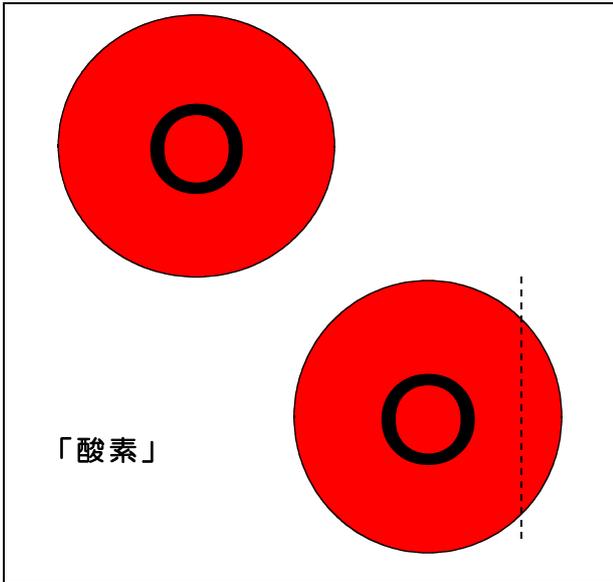
たて、よこ、高さとも0.000001cmの立方体を1億倍に拡大したら、たて、よこ、高さが100cm、つまり1mの立方体になります。ですから、木のわくでそのような模範を作ることにして、考えてみましょう。

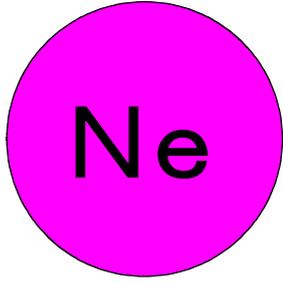
縮小すると(左)には青色、酸素分子には黄色もあておきましょう。

これは約1000万倍のもので、

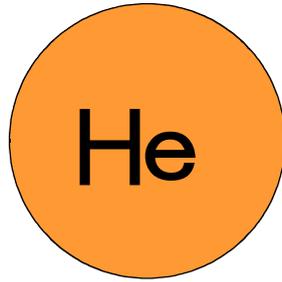
授業書の一部です。一億倍にした分子を見ようなんてなかなかロマンがあります。
(引用文献：授業書〈もしも原子が見えたなら〉 仮説実験授業研究会 2008, 増刷)

「生徒用 原子・分子モデル」 — や---- で切って，モデルを完成させましょう。

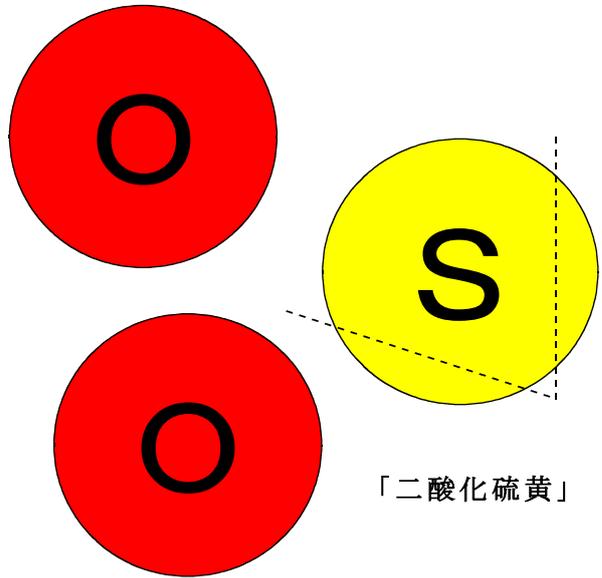
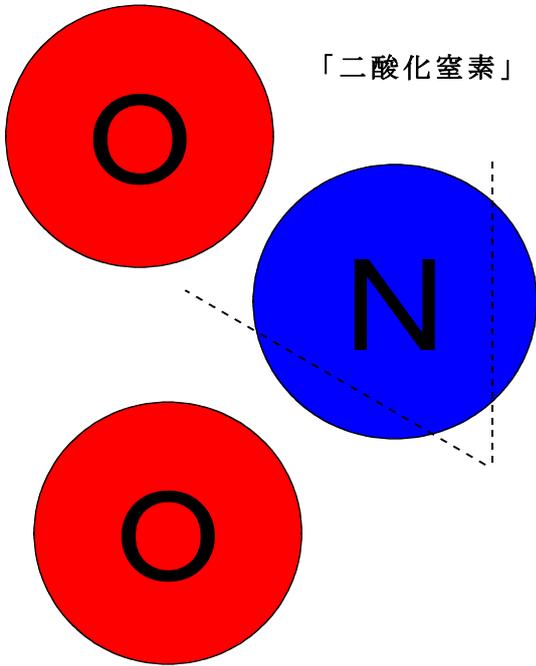




「ネオン」



「ヘリウム」



12. 「アルコールと水の混合を大豆とゴマから考える」

単 元 2 学年「化学変化と原子・分子 原子・分子の概念」

「化学変化と原子・分子」の学習は、原子・分子の概念という抽象的な内容のため、なかなか理解させづらい単元ですが、物質＝粒（原子・分子）の集まりであることをイメージさせることができる教材・教具です。福岡県教育センターの研究報告書（2005）から得たものですが、エタノールと水を 50ml ずつ混ぜても、100ml にはならない（エタノールと水は、一見同じ無色透明の液体ですが、それぞれ分子の大きさが違うため混ぜると小さい水分子が大きいアルコール分子の中に入り込み、体積が少し小さくなります。）ことを、大豆とゴマで表現しています。生徒の評判が良かったので、是非試してみてください。

準 備

- ・エタノール 50ml
- ・水 50ml
- ・ゴマ 1 袋 ￥148
- ・大豆 1 袋 ￥168
- ・100ml メスシリンダー 4 本

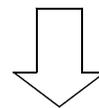
活用方法 ① 水 50ml の入ったメスシリンダーとエタノール 50ml の入ったメスシリンダーを用意します。

② 「この2つを混ぜたらどうなると思いますか」と質問し、予想させ、混ぜていきます。
(混ぜると 100ml ではなく、96ml くらいになります。)

③ 「体積が減る理由はなぜですか」と再度問いかけ、考えさせます。

備 考 ④ 「こういうことが起こっています」と、左図のように大豆 50ml とゴマ 50ml を混ぜ合わせます。(少し底を叩いて、ゴマが大豆の隙間に入り込んでいく様子を見せます。)

⑤ 再度③の質問をすると、生徒は液体も（＝物質はすべて）粒の集まりであることをイメージできると思います。



※ 原子モデルを使った授業の後にでも見せると、原子・分子の粒の概念づくりにかなり効果があると思うのですが、どうでしょうか？

1.3. 「化学変化を分子モデルで表そう」

単 元 2 学年「化学変化と原子・分子」

「原子・分子」の単元はとても抽象的で、なかなか生徒への定着が難しく、一生懸命教えるほど理科嫌いの生徒をつくっているような気がします。ということで、化学変化をできるだけモデルを使って表現する方法の紹介です。モデルを使うのは殆どの先生がやっていると思いますが、生徒の数に合わせてたくさん作り、化学変化の実験前に、モデルを使って予想させるというのはあまりやっていないのではと思います。

先日、重曹（炭酸水素ナトリウム）の分解の実験の際に、モデルで予想を立てるということをやってみました。ヒントを与えながらですが、思った以上にできていました。生徒からも、「モデルを動かして実験結果を予想するのは楽しい」とありました。モデル作りはなかなか大変ですが、あれば生徒の理解は高まると思います。

準 備

- ・色画用紙（四つ切りで20枚くらい作れ、○の大きさの規準は漏斗が便利）
原子に合わせて、色を変えていきます。
赤＝酸素、 白＝水素、 青＝窒素、 黄色＝硫黄、 黒＝炭素、
緑＝塩素、 茶＝銅、 灰色＝銀、 鉄
などは大体決まっているようです。
それ以外は適当に決めて良いと思います。元々原子に色は付いていないので
すから。

活用方法

- ① 2名に1組あたるよう原子モデルを作って下さい。
- ② 例えば、 NaHCO_3 （炭酸水素ナトリウム）の分解なら、「Na 2枚、H 2枚、C 2枚、O 6枚」を2名に1組ずつ準備します。ちなみに先日の授業では、合計で240枚作りました。
- ③ 「重曹が分解すると何ができると思いますか？モデルを使って予想してみよう。」などという発問で予想を立てさせた後に、実験で確認するという具合です。こういう感じでやれば、水や硫化鉄の化合物も殆ど予想を立てることができると思います。



備 考



各自で予想した後、代表で発表してもらい、その後実験で確認すると、「何の実験をしているのか分からない」ということにはならないでしょう。



14. 「炭酸水をつくる」

単 元 2学年「化学変化と原子・分子 炭酸水素ナトリウムの分解」

身近な炭酸水素ナトリウム（重曹）の分解の例として、教科書にも載るくらい「カルメ焼き」は有名ですが、「カルメ焼き」は準備や作業時間に手間がかかり、それなのになかなか成功しない事等が悩みです。また、実験と食べることに集中してしまい、肝心の炭酸水素ナトリウムの分解なんて理解しようしません。（教師泣かせ!?)

そこで、いかに手間や時間をかけずに、確実に成功する実験を考えた結果思いつきました。しかも、飲んでおいしい?ということや、家でもすぐにできることから生徒も満足するのではないのでしょうか。

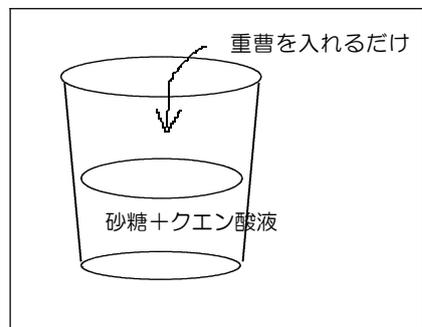
準 備

- ・炭酸水素ナトリウム（重曹） ￥105
清掃用でもっと安いのもありますが、食用を使用して下さい。スーパー等で購入します。
- ・クエン酸 大ボトル ￥1029
薬局で購入します。
- ・砂糖（ガムシロップがおいしくできます）
- ・紙コップ（できれば生徒人数分）



活用方法

- ① あらかじめクエン酸と砂糖を溶かした水を、ペットボトルなどで準備します。（砂糖は適量で、クエン酸は1ℓにつき小さじ10杯程度加えます。）
- ② 各班に①の液を紙コップで配り、炭酸水素ナトリウム（重曹）を小さじ1杯程度配る。（小さじ1×カップ数分を薬包紙で配る）
- ③ ①と②を混ぜると、勢いよく炭酸水ができます。炭酸水素ナトリウムの分解で、炭酸水づくりができるということで、分解という化学変化に興味を持たせる実験です。
「この2つを混ぜたらどうなると思いますか？」等の質問でまずは予想させてから行う方が効果的です。
- ④ 身近な炭酸水素ナトリウムの利用方法についても知らせるなら、「サターアングギー」や「入浴剤のバブ」、「シゲキックス」等も準備すると良いでしょう。



備 考

※ 反応式は次の通り $\text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7\text{Na} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

※ 塩酸との反応でも起こります。 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

15. 【宿題】身のまわりの「元素記号」を探そう！

組 番氏名（ ）

地球上のすべてのものは、原子からできてますよね。（現在発見されているものは118種類だそうです。）

であるなら、私たちの身のまわりにもたくさんの元素記号（原子を表す記号）があるはず。ということで、身のまわりの元素記号を探してきてください。

で、探したものは切り取って、下の表にはり付けてみましょう。（枚数＝ポイント）

【宿題】身のまわりの「元素記号」を探そう！

5組 39番氏名()

地球上のすべてのものは、原子からできてますよね。(現在発見されているものは118種類だそうです。)

であるなら、私たちの身のまわりにもたくさんの元素記号(原子を表す記号)があるはず。ということで、身のまわりの元素記号を探してきてください。

探したものは切り取って、下の表にはり付けてみましょう。(枚数=ポイント)

●商品名: コカ・コーラ ゼロネクスト
●原材料名: 水、炭酸水、砂糖、香料、クエン酸Na等
●賞味期限: 2024.06.30
●製造者: 株式会社コカ・コーラ
●販売者: 日本生活協同組合連合会
●お問い合わせ: 0120-999-345

種類別 プロセスチーズ
原材料名 ナチュラルチーズ、安定剤(タラガム、グアーガム)、乳化剤(クエン酸Na等)、調味料(アミノ酸、核酸)
内容量 144g(8枚入)
賞味期限 この面の右側に記載
保存方法 冷蔵(0℃~10℃)で保存してください。
製造者 明治乳業株式会社 軽井沢工場
販売者 日本生活協同組合連合会
TEL 0120-999-345

名称 即席中華めん
原材料名 味付めん(小麦粉、でん粉(ばれいしょ(遺伝子組換えでない)、タピオカ)、トレハロース、食塩)、すりごま、植物油(ごま油、米油)、みそ、ねりごま、豆板醤、食塩、肉エキス(ポーク、チキン)、豚脂、砂糖、ばれいしょでん粉、香辛料、たん白加水分解物、調味料(アミノ酸、核酸、有機酸)、静菌剤(アルコール)、炭酸Ca、着色料(カラメル、クチナシ黄色素、パブリカ色素)、焼成Ca、乳化剤(植物レシチン)、酸化防止剤(ビタミンE)、増粘剤(キサンタンガム、タマリンドシードガム)、(原材料の一部に乳成分を含む)
内容量 104g(めん77g)
賞味期限 この面の下部に記載
保存方法 直射日光、高温多湿を避け、常温で保存
調理方法 この面の左側に記載
販売者 日本生活協同組合連合会
TEL 0120-999-345

■使用方法
 ●適量約15ml(キャップ約1/3)を口を含んで約20~30秒ほどすいでから吐き出してください。(使用後のキャップはすすいで清潔にお使いください。)

＜成分＞ 基剤/水、エタノール、濃潤剤/グリセリン、ソルビトール、甘味剤/キシリトール、可溶性剤/PEG-80水添ヒマシ油、その他/グリチルリチン酸2K、セチルピリジニウムクロリド、pH調整剤/リン酸2Na、保存料/安息香酸Na、着香料/香料、着色剤/青

ニッサン石鹸株式会社
 〒577-0024 大阪府東大阪市荒本西3-26
 【品質に関するお問い合わせ】
 であむ 06-6787-2332
 【ホームページ】
<http://www.nissansoap.co.jp/>
 本社 東京都墨田区亀田1-1-10
 Made in Japan 洗口液

名称 食パン
原材料名 小麦粉・糖類・加工油脂・パン酵母・食塩・乳化剤・酢酸Na・イーストフード・V.C・酸化防止剤(V.E)、(原材料の一部に大豆を含む)
内容量 6枚
消費期限 袋止め具、又は表面に記載
保存方法 直射日光及び高温多湿を避けて保存して下さい。
製造者 株式会社くしけん
 沖縄県うるま市
 州崎12番90
 お客様相談室
 0120-113-564

名称 まぜごはんの素
原材料名 <ビビン(臭)大豆もやし(大豆:遺伝子組換えでない)、にんじん、ぜんまい、山せり、たん白加水分解物、きくらげ、ぶどう糖果糖液糖、しょうゆ(大豆・小麦を含む)、ごま油、食塩、醸造酢、魚介エキス(さばを含む)、ごま、香辛料、調味料(アミノ酸、核酸、有機酸)、酸味料(酢酸Na等)、着色料(パブリカ色素)
 <コチュジャン>唐辛子みそ、還元水あめ、みそ、たん白加水分解物、しょうゆ(大豆・小麦を含む)、砂糖、ごま油、ごま、にんにく、ほたてエキス、醸造酢(りんごを含む)、調味料(アミノ酸、核酸、無機塩、有機酸)

名称 生菓子(ゼリー)
原材料名 果糖ぶどう糖液糖、果汁(オレンジ、りんご、ぶどう、もも)、寒天、ゲル化剤(ローカストビーンガム、キサンタンガム、グアーガム)、pH調整剤(クエン酸(Na))、香料
内容量 600g(15g×40個)
賞味期限 この面の下部に記載
保存方法 直射日光を避け、常温で保存してください。
販売者 日本生活協同組合連合会
TEL 0120-999-345

16. 「醤油さしで簡単電気分解」

単 元 2学年「化学変化と原子・分子 水の電気分解」

水の電気分解は H 字管や水酸化ナトリウムを使い、いかにも理科って感じですが、身近な道具を使っても簡単にできることを教えてより興味を持たせる実験です。100円均一や薬局等で簡単に手に入る素材で、化学変化を実感させましょう。

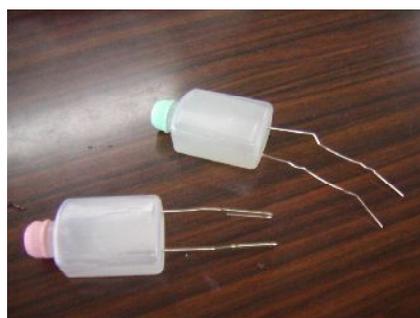
準 備

- ・弁当用の醤油さし 100円均一で購入
- ・焼きミョウバン $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$
(薬局で¥284 スーパーでも売ってます。)
- ・クリップ2本
- ・9Vの乾電池(電圧が高い方が反応がよい)
- ・ライター



活用方法

- ① 醤油さしの底にクリップを差し込む穴を2つあけ、クリップを差し込みます。(右下)
- ② 焼きミョウバン2gを水100mlに溶かし、醤油さしにできるだけいっぱい充填します。
- ③ あとは9V乾電池に接触させるだけで、電気分解が始まります。陽極からは酸素が、陰極からは水素が発生します。
- ④ 電気分解が進むと醤油さしが膨れてきます。適量できたら、フタを外し、指で押さえ、火の付いたライターに気体を吹き付けます。「ポッ」と水素の爆発が確認できます。



H 字管や水酸化ナトリウムを使わなくても、こんな簡単な装置で、水の電気分解ができるなんて驚きです。

17. 「豚の眼球の解剖」

単 元 2学年「動物の世界 動物の行動とからだのしくみ」

「動物の世界」の単元は、人の体のつくりを学習するということもあり、生徒には人気があります。そこで必ず生徒の方から「解剖したい」という意見が出ますが、それに答えた授業プランです。授業で学習した眼球のつくりと実際の眼球のつくりが合致する、かなり納得できる内容です。時々、気味悪がってやらない生徒もいますが、ほとんどの生徒はかなり興味を持って取り組みます。生徒に「中学校で思い出に残った授業は？」と聞くと、必ずこの授業のことを答えてくれます。是非やってみてください。

準 備

・豚の眼球

「沖縄県食肉センター」(945-3029)に連絡すると購入できます。1個¥50ですが、「南部教育用品社」等を通すと運搬料がかかり、1個¥100円になります。数があまりないため、1週間以上前には注文してください。

冷蔵で4、5日はもちますが、冷凍すると観察できなくなります。

- ・良く切れるハサミ（眼球は予想以上に固くカミソリなどでは切れません）
- ・ピンセット ・バット（アルミ皿等でも可）
- ・手洗い用石鹸（ビニールの手袋をさせても良いですが、コスト高ということと滑って実験しづらいことから、素手で実験させて後でしっかり石鹸で洗う方が良いと思います。）



活用方法

- ① 眼球は2名に1個の割合でバットに入れて配布し、その他用具も配布します。
- ② ワークシート（別紙参照）に沿って解剖、観察を行わせます。眼球まわりの肉を取り外した後（これが時間掛かります）、視神経、網膜、硝子体、水晶体などを観察させます。
- ③ 視神経の横から切れ目を入れて瞳の方を覗くと、目で見た様子を見ることができます。
- ④ 取り出した水晶体を新聞紙などに載せ、文字が拡大されることから「レンズ」の役目を確認させます。

※ 観察済みの眼球は、生ゴミとしてきちんと処分します。使用後の用具もきちんと洗浄しましょう。

18. 「豚の心臓、肝臓、腎臓、血液」など

単 元 2学年「動物の世界 動物のからだのはたらき」

実物の提示は理科の授業の醍醐味です。安価なものは購入して是非見せたいものです。豚は沖縄の食文化なので、心臓はハツ、肝臓はレバー、腎臓はマメとしてスーパー等で食用として売られています。心臓や血液はなかなか見ることができませんが、「(株)沖縄食肉センター」に注文すると、購入することができます。購入の際には教員であることを伝えると相手の理解も早く、すぐに対応してくれます。

準 備 ・「(株)沖縄県食肉センター」
(Tel 945-3029)
に連絡して購入するか、スーパー等で
購入します。
(例えば心臓は¥200、腎臓は¥60
程度です。)



心臓 (ハツ)

活用方法 ① 人の内臓の授業の際、人体模型と一緒に
実物を提示し、生徒に興味を持たせます。
② それぞれをビニール袋に入れて、実際
に触らせます。心臓は予想以上に固い
ので、筋肉だということがよく分かります。
③ じかに触ってしまった場合は、確実に
手を洗わせましょう。細菌感染の原因に
なります。
④ 血液は、酸素を吹き込むことで色の変化
が見られ、動脈血や静脈血の違いについて
も説明できます。



腎臓 (マメ)

備 考 ※「(株)沖縄県食肉センター」に連絡すると、肺や小腸、大腸などの内臓
一式を買うこともできます。興味ある方は連絡してみてください。

※ 使用後は細菌の繁殖を極力抑え、生ゴミとして適切に処理してください。

19. 「人体解剖模型〈ジョシアン・ミニ〉」

単 元 2学年「動物の世界 動物のからだのはたらき」

「動物の世界」の単元は、人体のつくりを学習することから実は生徒に人気があります。また、人体模型といえば理科室の定番アイテムです。しかし、人体模型はかなり高額ということから学校に1体あれば良い方で、生徒に自由に触らせることはなかなか難しいと思います。ということで、この立体パズルを紹介します。壊されることを考えずに、できるだけ多くの生徒に（各班に1体）触らせて、自分の内臓の位置を学習させてはどうでしょうか。（商品にはインテリアとしても最適とありましたが、それは疑問です。）

準 備

・人体解剖模型
〈ジョシアン・ミニ〉
仮説社やその他の企業
でインターネット購入
できます。
高さ約18cm,
¥3570

※「仮説社」でインターネット検索するとすぐに出ます。



活用方法

- ① 「動物のからだのはたらき」で内臓の位置を学習した後に、各班1体準備して、内臓の位置を正確にはめていくパズル遊びをさせます。
- ② 正確にはめていくには少しコツが必要ですが、生徒には教科書の解剖図等を参考に、時間をかけてやらせると良いと思います。
- ③ 1クラス9班でも（¥3570×9体＝¥32130）なら、観察器具としては安いのではないのでしょうか？

※ なぜかモデルは女性です。最初から、胴体部分のフタを外しておいた方が、男子生徒は興奮しなくて済みます。

20. 「煮干しの解剖」

単 元 2学年「動物の世界 動物のなかま」の発展内容

「動物の世界」でからだのつくりを学習したら、「解剖しようよ」と生徒から言われた経験はありませんか？しかし生き物を大切にする観点等から、やたらに解剖はできないのが現状です。そこで簡単手軽で、気持ち悪くない解剖とすることで紹介します。「楽しい授業2006. 11月増刊号（仮説社）」で紹介されていたプランですが、実際にやってみると生徒は夢中になってやっていました。解剖説明用の写真とワークシートはインターネットからお取り下さい。身近な食べ物から動物のからだを学ぶというなかなか良いプランです。

準 備

- ・カタクチイワシの煮干し ￥417
(マックスバリューで購入できました。スーパー等で購入できないときは、乾物店で購入しましょう。場所は電話帳で調べてみてください。)
- ・解剖説明用の写真(ネットから取れます。www.geocities.jp/niboshi2005/)
- ・ワークシート ・ピンセット(つまようじも可) ・セロハンテープ



活用方法

- ① 生徒人数分の煮干しを準備し(一袋で2クラス分は十分足りる), 心臓や脳、胃などの写真と照らし合わせながら、指で裂き解剖させます。
- ② それぞれの部位を取り外し確認し、ワークシートに並べ、セロハンテープで貼り付けさせます。
- ③ 実験後はきちんと食べさせましょう。生徒は食べる実験が大好きですよ。



一生懸命解剖中です。その後はきちんと食べました。

2年4組 氏名

1 中脳神経	2 水晶体
3 えら	4 心臓
5 胃	6 背骨と大動脈

メモ…気がついたこと 先生に聞いたことなどをメモしよう

イワシの体の中には、たくさん臓器があて、探るのが大変だった!! 臓器にはワシの色とかもはらっているって聞いてきもちわるかった。

<感想>

臓器は全部まっ黒でびっくり!! 臓器ははらっているところがあて、分がかりやすかった。でも胃とかは分がかりにくかった。魚の中の仕組みが分がかりやすかった。

ワークシートの記入例

21. 「炭酸抜けま栓 EZキャップ」

単 元 2学年「天気とその変化 空気中の水蒸気の変化」

「実験 雲のでき方を調べる」で、ペットボトル内を加圧した後に一気に減圧する（断熱膨張）方法で、ペットボトル内の気温を下げ水蒸気から雲（霧）を作るといふ器具です。劇的に白くくもるため生徒の評判も良い実験で、器具は中村理科からも販売しています。ここで紹介するのは、器具一式ではなく、ペットボトルに取り付ける部分「炭酸抜けま栓」です。中村理科では「シュポシュポ君（¥1050）」としてペットボトル込みで売られていますが、「炭酸抜けま栓」だけで購入し、ペットボトルは廃品利用すると、値段が半額で済み、数を2倍揃えることができます。

準 備

- ・炭酸抜けま栓EZキャップ ¥470
（株式会社エー・シー でホームページを検索し、ネット注文します。）
- ・500ml 炭酸飲料用ペットボトル
（大きいペットボトルは加圧に時間がかかり大変です。）



活用方法

- ① 「実験 雲のでき方を調べる」で使います。
断熱膨張でペットボトル中の気温が下がると、水蒸気が水滴（霧）になって目で見ることができます。水蒸気から雲（霧）ができることがよく分かります。
- ② 実験の説明をきちんと行い、「空気が膨張すると何が起こると思いますか？」等の質問でまずは予想させてから実験を行うことが大切です。でないと、現象のおもしろさだけに興味がいてしまい、何が起こっているのか理解できません。

備 考

※ 現象が面白いため、興味を持って実験に取り組みますが、「炭酸抜けま栓」はゴム製のため激しく実験されると必ず壊されます。注意を呼びかけてください。楽しい実験なので、是非数を揃えてあげて、みんな触らせたいものです。

※ 演示等で劇的に雲（霧）を作りたければ、凝結核になる線香の煙を入れるか、少しエタノールを混ぜると良いです。生徒実験では臭いであれば、「雲の正体はアルコール」だなんて誤解されないように気をつけましょう。

22. 「入浴剤で飛ばすペットボトルロケット」

単 元 3学年「運動と力 作用・反作用の法則」

3学年の作用反作用の法則の授業の際に、実例として紹介すると良いと思います。なかなか有名な実験ですが、発射台を塩ビのパイプ、動力を発泡入浴剤としているところがミソです。（従来は発射台を鉄製スタンド、動力を空気入れて入れる空気にしてはいますが、空気を入れている人が発射の際にズブ濡れになってしまいます。）発泡入浴剤の代わりにドライアイスを使うと、より飛ぶまでの時間が早くなります。

準 備

- ・炭酸飲料用ペットボトル
(それ以外はペットボトルが破裂する危険があります。)
- ・ロケット発射台用の塩ビのパイプ
(1mで¥780 3台分作れます)
- ・お湯かぬるま湯
- ・ゴム栓 (6号か7号)
- ・炭酸ガス薬用入浴剤
(バブなどがメイクマンでバラ売りしていました。1個¥48)



活用方法

- ① 炭酸飲料用ペットボトルにお湯かぬるま湯を1/3程度、発泡入浴剤を1袋の1/3程度入れ、ゴム栓をします。
(時間があれば、お湯の量や発泡入浴剤の量などを実験として調べさせても面白いと思います。)
- ② 炭酸ガスが発生し、ペットボトルが炭酸ガスで充満してきたことが確認できたら、素早く発射台に設置し、濡れないよう逃げます。
- ③ 1分くらいドキドキしながら待って、ロケット発射です。(水温やゴム栓の閉め方によって時間が異なります。まずは先行実験してみてください。)
- ④ 10m程度は飛びますので、必ず広い場所で行いましょう。発泡入浴剤の良い香りもしますよ。

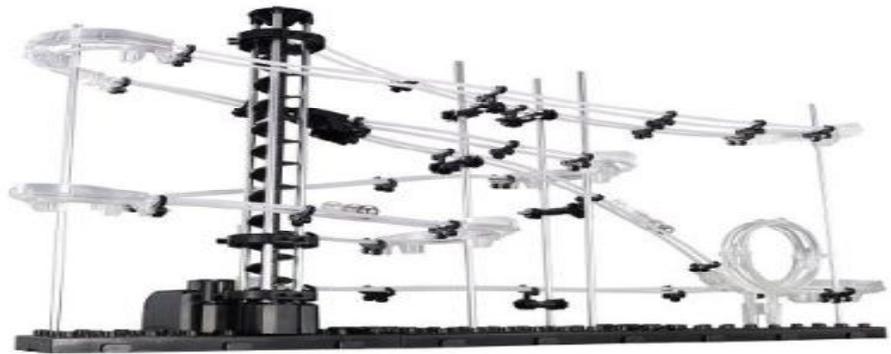
23. 「スペースワープ」

単 元 3学年 「エネルギー いろいろなエネルギー」

3学年の「力学的エネルギー」の学習の際に使うと便利ではないでしょうか。カーテンレールを使う実験に先だっで見せると効果があると思います。ループもついているので、大人が見ても楽しいので、生徒は興味を持って見てくれると思います。ただ、確実に壊されますので見せ方には注意が必要です。制作時間は90分くらいで、時間はかかりますが、子どもの頃プラモデルを作ったことを思い出しながら、楽しく作ってください。

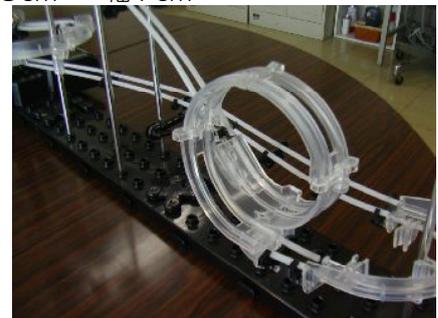
もし製作好きな生徒がいるなら、作らせてみてもいいかもしれません。

準 備 ・スペースワープ（バンダイ）アマゾンネットで購入しました。
¥2646



高さ30cm 長さ55cm 幅7cm

活用方法 ① 力学的エネルギーの授業「ジェットコースターはどうやって動いているか」の際、ジェットコースターのイメージとして演示します。
② 2個の鉄球を動力（単二電池2個）で頂上まで上げ、ジェットコースターのように下まで転がり降りてきます。鉄球を降ろす時は電源を切り、位置エネルギーだけで降りてくる様子を見せます。（電源が入っていると、位置エネルギーではなく、電気エネルギーと勘違いする心配があります。）



ループの部分は感動的です

24. 「音でおどるモールのヘビ」

単 元 3学年「エネルギー いろいろなエネルギー」

科学の概念は、実感を伴った理解でないとなかなか身に付けるのは難しいものだと
言われていますが、それを見事に解決してくれる教材・教具ではないでしょうか。平成19
年度東し理科教育賞受賞作品（神田昌彦氏）からの引用ですが、紙コップとモールを使
って「音でおどるモールのヘビ」が作れます。制作費も安く、製作時間も10分程度です。
多くの生徒に作らせて、音がエネルギーであることを実感させたいものです。
1学年で学習する「音の世界」でも使えます。

準 備

- ・紙コップ 2個
(100円均一で40個買えます)
- ・モール 約15cm程度
- ・ハサミ(必要ならカッター)

活用方法

- ① 1学年の音の学習の確認として製作させるか、3学年の「音エネルギー」の授業で活用して下さい。
- ② 製作方法は、
一つの紙コップは底を切り取ります。
もう一つの紙コップは底を切り抜いた紙コップが側面から差し込めるように穴を開けます。
- ③ 2つの紙コップを組み合わせて、モールの乗せたものが右下です。後は大声で叫びましょう。音のエネルギーによる紙コップの振動でモールのヘビが勢いよく回転します。



左は側面にコップが入るくらいの穴をあけたもの、右は底を切り取ったもの。モールはとぐろを巻いたヘビのように作ります。

モールでヘビ以外のもの、例えばタコ等を作って踊らせても面白いですよ。



25. 「ソーセージにも電流が流れるか」

単 元 3学年「化学変化の利用 水溶液の電気伝導性」

平成21年度から理科は移行措置が始まりますが、3学年に水溶液の電気伝導性やイオン等が復活します。イオンを教えるということで理科の面白みが増え、個人的には大賛成ですが、みなさんはどうでしょうか。ということで、電解質の水溶液だけでなく、電解質の水溶液を含む物も電気を流しますよというプランです。

電気パンなどもとても良いプランですが、このソーセージの方も試してみてください。「水溶液の電気伝導性」の授業の発展的内容として提示すれば、学習内容の定着に効果的ではないでしょうか。同じ水分を含んだ「肉」ということから、人体に電気が流れる理由の説明にも使えます。

準 備

- ・延長コード（100円均一で売っていますが、¥200かもしれません）
- ・ステンレス製フォーク2本 ¥100
- ・紙皿
- ・フォークと導線を押さえるクリップ（洗濯ばさみでも可）
- ・ソーセージ



活用方法

- ① 延長コードのコンセント部分を切断，中の銅線を出してプラグ付きの導線にします。
- ② それぞれの導線にフォークをクリップではさんで取り付けます。
- ③ ソーセージに両側からフォークを刺してセッティングしてから，コンセントに差し込みます。
- ④ すぐに煙が出て，いい臭いができて，できあがりです。100Vの電圧はさすがです。

※ 注意：先にコンセントに差し込んでしまうと感電する恐れがあります。必ず，セッティングしてからコンセントを差し込みましょう。確実に生徒に知らせて下さい。

26. 「エタノールの爆発」

単 元 3学年「エネルギー 化学変化とエネルギー」

3年で学習する「身近な化学エネルギー」を紹介するときに効果があると思います。教科書では「使い捨てカイロ」や「中和反応」等で説明してありますが、この爆発実験も追加してはどうでしょうか。きちんと危険なことを知らせた上で生徒実験をさせることで、身近な化学エネルギーに興味を持ち、その危険性も分かる良いプランだと思います。

しかし、この実験はあくまでも爆発です。アルミ缶はすごく熱くなりますので、火傷しないように生徒への注意を徹底して下さい。また、絶対に上から覗き込まないように指導してください。火柱が上がるときもあり、大変危険です。

とはいえ、現象はとても面白いので、危険の無いように楽しんで行って下さい。

準 備

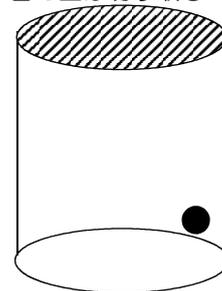
- ・ 350ml アルミ缶
(上フタは缶切りですべて切り取り、底から約3 cm の所に直径3 mm 程度の穴をあけます。)
- ・ 紙コップ
(プラスチックは熱で溶けます。)
- ・ 実験用エタノール
(消毒用では濃度が低く爆発しません)
- ・ 軍手
(爆発後のアルミ缶はかなり熱くなります。)



活用方法

- ① アルミ缶にエタノールを約2 ml 入れて、紙コップでフタをします。
- ② アルミ缶の底をもって少し手で暖めて、エタノールを揮発させます。
- ③ 底の方に開けた穴にライター等の火を近づけて着火し、爆発させます。すると紙コップが勢いよく飛びます。
- ④ エタノールの量が多いと、爆発後に缶の中でエタノールが燃えてしまいます。周りに燃え移らないよう注意が必要です。

缶の上は切り取る



缶の底から約3 cm に穴

※ アルミ缶を横にしておもちゃの車に取り付けることで、車を走らせる実験もあります。(作用反作用の法則)

27. 「スイートコーンの粒の色分け」

単 元 3学年「生物の細胞のふえ方 生物の子孫の残し方」の発展

平成21年度から、理科は新学習指導要領への移行措置が始まりますが、その中でも遺伝の規則性が復活します。メンデルの優性の法則とまではいかないようですが、教えた方が興味を持つと思われる先生は、それを実際に確認することができるこの実験を試してみてください。本当は生徒実験が良いのですが、時間とお金がかかりますので、そこらへんはお任せします。遺伝の法則がドンピシャリとはまるので良い実験です。

準 備

- ・ スウィートコーン
正式には「バイカラーコーン」といい、スーパーで購入します。真空パックに入って年中買うことができます。1本¥200くらい
- ・ トウモロコシ粒を並べる碁盤目の用紙
(マス目数は実際に1度数えてから決めて下さい。)



バイカラーコーン

活用方法

- ① (生徒実験をするなら) 班に1,2本のスイートコーンと碁盤目の用紙を配布します。
- ② トウモロコシの粒を1つ1つ取り出し、黄色の粒は上から、白の粒は下から碁盤目の用紙に並べていきます。
- ③ 黄色の粒と白の粒の数を数えさせ、数の比を求めさせます。これが優性の法則の3:1に合うか確認させます

黄色の粒の数

1	2	3	・	・	9	10
11	・	・				
11	・	・				
1	2	3	・	・	9	10

白の粒の数

碁盤目の用紙

備 考

※ 「バイカラーコーン」は黄色の親と白の親を掛け合わせてできた子(雑種第一代)にあたり、メンデルの優性の法則の「3:1」にきれいに当てはまります。優性の法則を、生徒は納得できると思います。

※ せっかくなので、観察後はすべておいしく食べさせましょう。甘くて美味しいです。

28. 「100円均一の地球儀」

単 元 3学年「地球と宇宙 地球の動きと天体の動き」

正直ビックリしました。だからあえて紹介します。直径15cmくらいの地球儀が100円均一で売っていましたが、で、15個くらい買い占めましたが、後日行ってもまだたくさん売ってました。3学年の地球の動きを説明する際、今までは直径15cmの発泡スチロールを活用していましたが、地球と思わせるために日本を描いたり、人形を張ったりしてきましたが、これのお陰でよりリアルに説明できます。

準 備

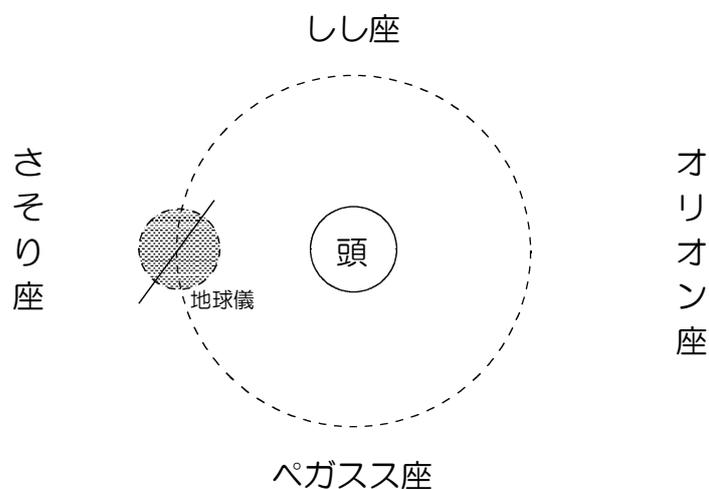
- ・100円均一で販売している地球儀「西原のメイクマン」で販売していました。もし在庫がなければ、注文もできると思います。「株式会社マコト」などの卸売業者が、100円均一ショップに卸しているそうです。



活用方法

- ① 地球の自転や公転の授業の際、グループに1個配布し、地球の宇宙空間での動きを考えさせます。
- ② 地球の自転の向きを機械的に「北極を上にとすると反時計回りになる」などとは教えずに、「西から東に動いている」と教えるときに便利です。(地球儀なので地図があって、方角がとても分かり易い。)
- ③ 一人の生徒の頭を太陽に見立てて、地球儀を自転させながら公転させると、宇宙空間での地球の動きのイメージがつかめます。また、その他の生徒に星座役をやってもらえると、地球の公転と季節の星座が理解しやすくなります。

備 考



各班で図のような活動をさせて地球の公転を学ばせよう！