

— 手作り気象台 —



2010年4月1日 発行

本教材は宇宙とのつながりを軸として科学を身近に感じてもらうために作った科学教材です。本教材の利用による事故等については一切責任を持ちかねますので、本教材の利用は、経験のある指導者の指導の下に行ってください。

目標とねらい

生命の存在がわかっているのは、広大な宇宙の中で地球だけ。地球に生物がすめるのは、大気層に守られて液体の水が存在し、その水が循環しているからです。この水の循環は、さまざまな気象現象となって現れます。風向きや湿度、気圧などの変化を調べる道具を身の回りの材料で作って、気象観測をしてみましょう。自分の作った道具が気象の変化を確かにとらえていることを知ったときには感動します。この感動が、子どもたちの科学への関心と意欲を大きく育てるでしょう。

★ここでは指導例を紹介します。活動実績や子どもたちの年齢等に応じてアレンジし、リーダーの創意工夫を生かしてご活用ください。

対象学年	小学校低学年以上	所要時間	1～3時間
------	----------	------	-------

●用意するもの

<p>【ペットボトルの風向計】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 500mlのペットボトル <input type="checkbox"/> プラスチックのストロー <input type="checkbox"/> プラスチックの板（弁当のふたなどを利用） <input type="checkbox"/> 針金（アルミニウムの方がやわらかくて加工しやすいのでお勧めです。） <input type="checkbox"/> ビーズ（上記の針金が通る穴の開いたもの） <input type="checkbox"/> セロハンテープ <input type="checkbox"/> 糸（普通の木綿糸でよい） <input type="checkbox"/> 大型のゼムクリップ2～3個（おもりにする） <input type="checkbox"/> はさみ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 針が長い（20～25mm）画鋲（プッシュピン） <input type="checkbox"/> 千枚通し <input type="checkbox"/> 厚みのある発泡スチロール（画鋲を使うときの台） <p>【セロハン湿度計】</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> スチレンボード（両面に紙を貼ったもの。厚さ7mm・B4サイズ。画材店で手に入ります。） <input type="checkbox"/> 両面テープ <input type="checkbox"/> セロハン <input type="checkbox"/> 厚紙（画用紙でよい） <input type="checkbox"/> 薄いプラスチックの切れはし <input type="checkbox"/> 画鋲（普通サイズのもの、針の部分が長いもの）
---	---

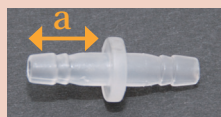
（次のページに続きます。）

- カッターナイフ
- カッターマット

【高度差で反応する水気圧計】

- プラスチックのスクリュューキャップのついた内容量 1リットル程度のガラスびん（醤油などの容器にこういうびんが使われています。適当なガラスびんが見つからないときは、1.5リットル入り炭酸飲料のペットボトルを使いましょう。）
- 2リットル入りペットボトル(底を切り落とすと、ガラスびん（または炭酸飲料のペットボトル）が内側にすっぽり収まるもの)
- 熱帯魚水槽用のエアホースをつなぐジョイント。

右の写真 a の部分が長いものを選びましょう。（ジェクス株式会社製の GX36 という製品は使いやすい。）



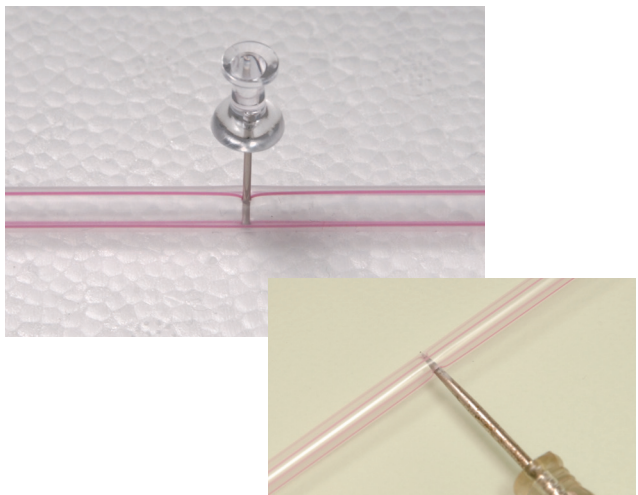
- 熱帯魚水槽用のエアホース（ビニールホース）。気圧計 1 個につき 50cm もあれば十分。
- 厚紙
- 荷造り用のひも
- 四つ目錐（きり）
- 厚みのある発泡スチロール（錐を使うときの台）
- はさみ
- カッターナイフ

1 ペットボトルの風向計を作ろう

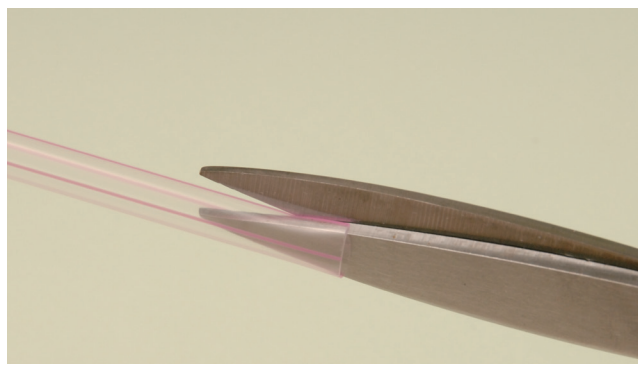
1 針の部分が長い画鋲を、ペットボトルのキャップの裏に刺します。発泡スチロールや厚く重ねた段ボールの上で、画鋲をいっぱいに刺し込みます。



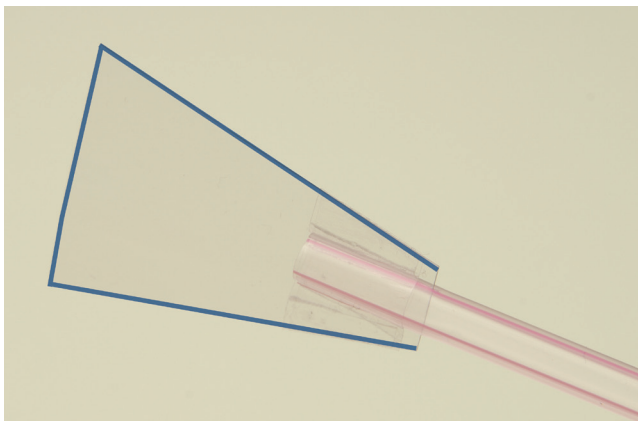
2 プラスチックのストローを用意し、折れ曲がる部分とその先は切り捨てます。そして、ストローの中心から 1cm ほど片側に寄ったあたりに画鋲で穴を開けます。後で針金をその穴に通したとき摩擦が生じないくらいに、穴を千枚通しで少し広げます。



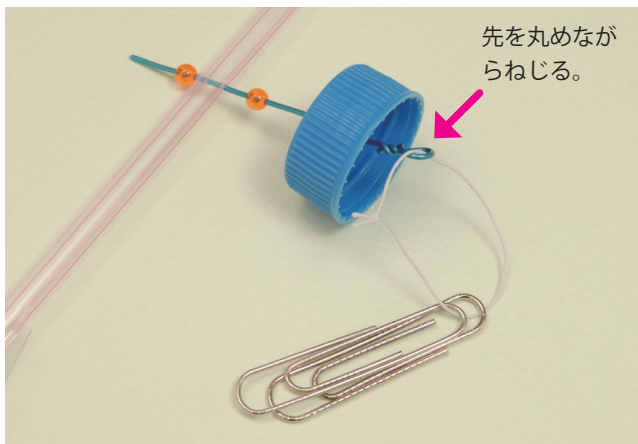
3 ストローの片側（②で開けた穴に近いほう）に、羽根を差し込むための、長さ 15 ミリくらいの切れ込みを上下に 2 本入れます。ストローの模様を目安に、はさみで切れ込みを入れましょう。



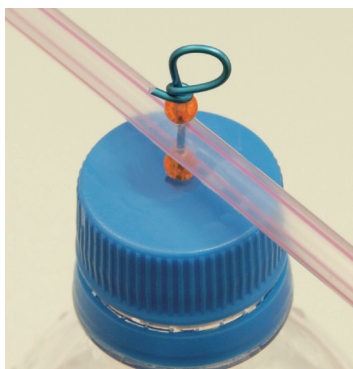
4 プラスチックの板（弁当のふたなど、薄くて軽いもの）を、はさみで切って羽根（等脚台形がよい）を作ります。長さ 5cm、羽根の長いほうの辺 3cm くらいを目安にすればよいでしょう。③の切れ込みを入れたストローに羽根を差し込み、セロハンテープで固定します。（羽根は、見やすいように、淵をマジックペンなどで塗るとよいでしょう。）



5 7～8cmに切った針金の片方を写真のようにねじり、キャップの穴に通します。そして、針金にビーズ、ストロー、ビーズを通します。キャップ内側の針金を丸めたところには、おもりのゼムクリップを糸で垂らします。



次に、針金の丸めていないほうを指でつまみながらキャップをボトルにはめて、針金の上を右の写真のように丸めます。丸めたところを引き上げると、少し遊びがある程度がよいでしょう。



6 ペットボトルが風で倒れないように、半分くらい水を入れ、⑤をつけたキャップを締めたら、ストローのバランスをとります。おもりをつけたら、羽根を少し切ったりして調節しましょう。方位を示す台を作り、その上にこの風向計をのせて風向きを観測しましょう。



★おもりのクリップは水につけておくと錆びるので、使い終わったらペットボトルの水を捨ててください。

参考 風力階級表で、風の強さを調べよう

風速計がなくても風力階級表を使えば、風の強さ（風速）の目安を立てることができます。この階級表は、イギリスのフランシス・ビューフォート（1774-1857）が1805年に発案したビューフォート風力階級表をもとにしたもので、日本の気象庁も「気象庁風力階級表」として使用しています。

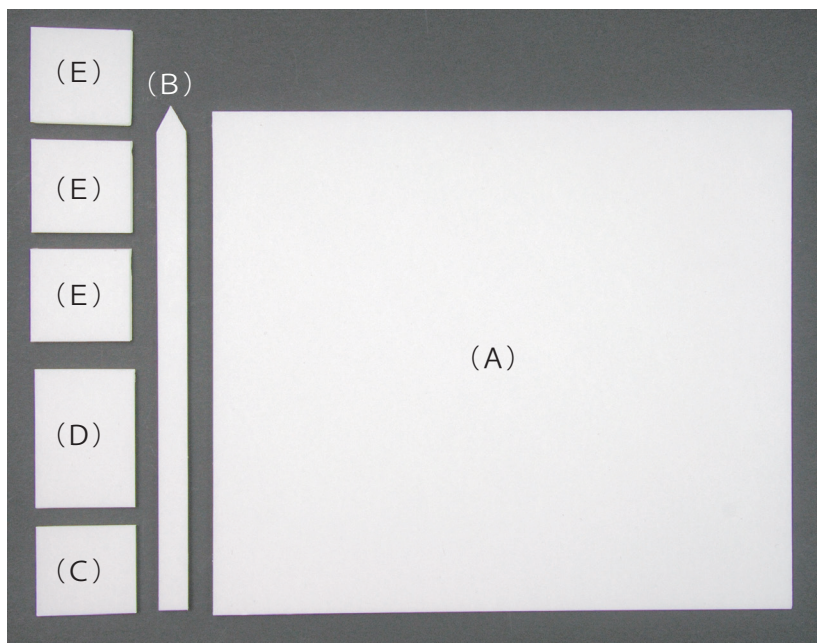
(気象庁ホームページより)

風力階級	地表物の状態（陸上）	m/s
0	静穏。煙はまっすぐに昇る。	0.0-0.2
1	風向きは煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。	0.3-1.5
2	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動きだす。	1.6-3.3
3	木の葉や細かい小枝がたえず動く。軽く旗が開く。	3.4-5.4
4	砂埃がたち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	5.5-7.9
5	葉のある灌木がゆれはじめる。池や沼の水面に波頭がたつ。	8.0-10.7
6	大枝が動く。電線が鳴る。傘はさしにくい。	10.8-13.8
7	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。	13.9-17.1
8	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。	17.2-20.7
9	人家にわずかの損害がおこる。	20.8-24.4
10	陸地の内部ではめずらしい。樹木が根こそぎになる。人家に大損害がおこる。	24.5-28.4
11	めったに起こらない広い範囲の破壊を伴う。	28.5-32.6
12		>32.7

2 セロハン湿度計を作ろう

湿度の変化によるセロハンの伸び縮みを利用した湿度計です。

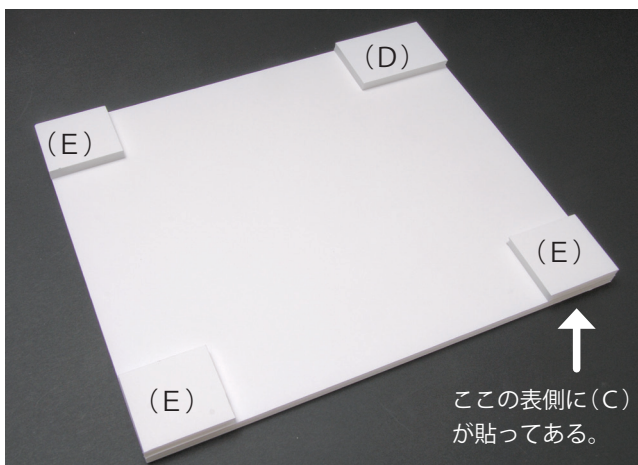
- 1 B 4サイズのスチレンボード（厚さ7mm）をカッターナイフで切り、次の部品を作ります。
- (A) 257mm×304mm
 - (B) 257mm×15mm Bの一方のはしは矢印のように三角に切り落とします。指針になります。
 - (C) 50mm×45mm
 - (D) 50mm×70mm
 - (E) 50mm×46mm×3個（CとDを取った残りを3等分します。）



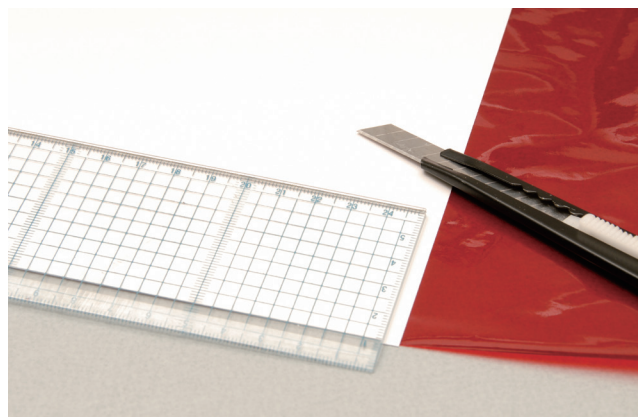
- 2 (C)の裏に両面テープを貼り、(A)の左下隅に貼りつけます。



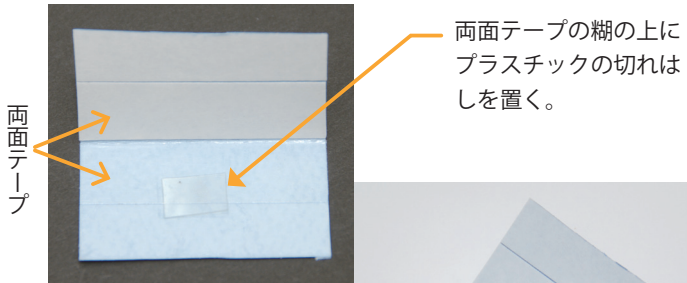
- 3 (C)を貼った(A)を裏返して四隅に(D)と(E)を両面テープで貼りつけます。(D)は、指針を画鋏で本体にとめたとき、裏から針がはみ出さないようにするためです。(E)は(D)と高さを揃えるための台になります。



- 4 セロハンを切って、50mm×250mmのテープ状のものを作ります。セロハンは二つ折りにした紙に挟み、寸法の線を描いてからカッターナイフで切ります。小学校低・中学年の子どもには難しいので、リーダーが切って配布しましょう。(はさみで切るときは、ギザギザにならないように気をつけましょう。)



5 厚紙を 50mm×40mm に切って、それを二つ折りにします（折ると 50mm×20mm になる）。折った内側に両面テープを貼り、片面の真ん中にプラスチックの切れはしを置き、そこに④のセロハンの片側を貼ります。きれいに貼れたら、もう片面を厚紙で挟むように貼り合わせます。



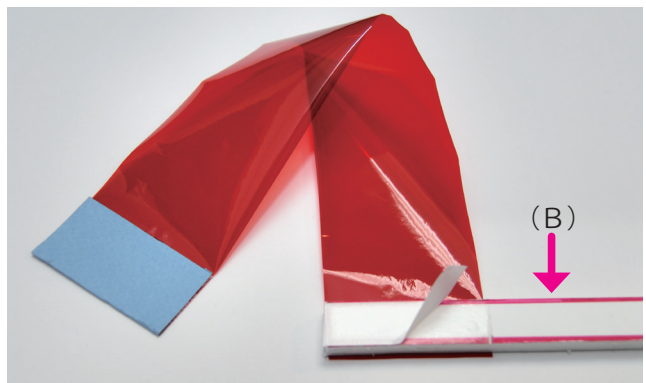
両面テープの糊の上にプラスチックの切れはしを置く。

両面テープ

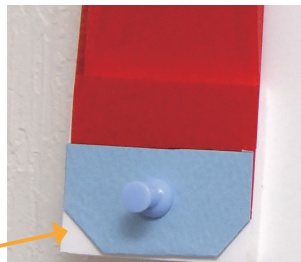
プラスチックの切れはしをセロハンの下に入れるのは、紙とセロハンを補強して、画鋲でとめるとき破れたりしないようにするため。



6 セロハンのもう片方のはしを、(B) の根もと（三角に切り落とさなかったほう）に両面テープで貼りつけます。(B) の裏側と表側両方に両面テープを貼り、裏側から巻き込むようにセロハンを貼りましょう。



7 (C) を貼りつけた本体の左下隅に、セロハンの厚紙を貼ったほうを画鋲でとめます。



ここを切り落とす必要はありません。

8 セロハンを伸ばし、(B) の指針の中央よりセロハン側に画鋲（針が 20～25mm の長いもの）を刺し、針がスムーズに動くように画鋲をくるくる回して、穴を大きめにします。そして、指針ごと (A) にとめます。画鋲の針が 20mm 以上あるときは、本体の裏からはみ出してしまいます。その場合は、指針に余ったスチレンボードの切れ端を貼りつけて、裏から針が出ないようにしましょう。



▼画鋲の針が 20mm 以上あるとき。

9 このセロハン湿度計は、湿度が高いとセロハンが伸びて指針が下がります。湿度が低くなると、セロハンが縮んで指針が上がります。好きな写真や絵を貼って、楽しい湿度計にしましょう。

参考 お湯の上で踊るセロハン

カップに湯を入れ、ティッシュペーパーをかぶせて、その上にセロハンの切れはしをのせてみましょう。セロハンの切れはしが、まるで生きている虫のように踊ります。セロハンは水分を吸うと伸び、乾燥すると縮むので、この繰り返しが虫のような動きをつくります。

※やけどに気をつけ、また、必要以上に高温の湯を使わないようにしましょう。



▲湯を入れたカップの上で生きた虫のようにおどるセロハン。

● 発展

高度差で反応する水気圧計を作ろう

高度差による気圧の変化を、チューブの中の水位で体感できるシンプルな気圧計です。

①ガラスびんのスクリーキャップを裏返し、中心に四つ目錐でエアホースのジョイントを差し込む穴を開けます。穴が大きすぎると役に立たないので、やや小さめのところで止めておき、後でジョイントをはめこむとき調整します。

★スクリーキャップのついたガラスびんが見つからないときは、1.5リットル入りの断面が丸い炭酸飲料のペットボトルを使います。

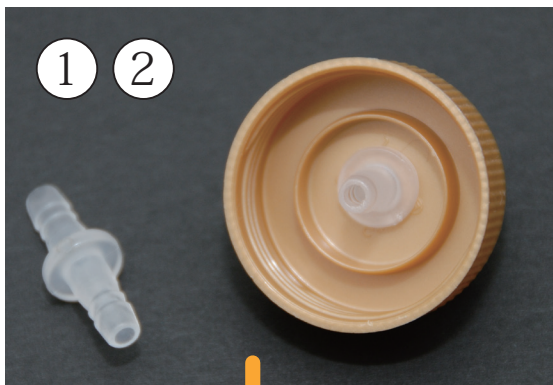
②スクリーキャップの穴に、エアホースのジョイントをはめ込みます。ジョイントのキャップから外に

出ているほうに、エアホースを差し込みます。

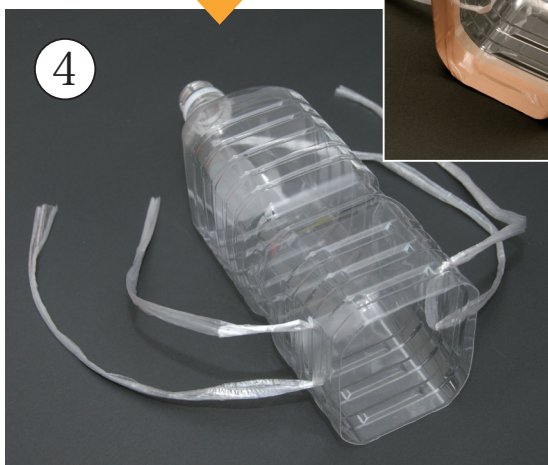
③ガラスびんに半分ほど水を入れ②のエアホースのついたキャップをつけます。しっかり締めて、びんを逆さにしたとき水が漏れないことを確かめます。

④ペットボトルの底を切り落とします。逆さにして、切り落としたところから2cmあたりに4つ穴を開け、荷造り用のひもを通します。これは、ガラスびんホルダーになります。

●ペットボトルの切り口でけがをしないように、ガムテープを貼ってガードしておきましょう。



▼手を切らないように切り落としたところにガムテープを貼る。



⑤ ③のびんに④をかぶせ、口からエアホースを出します。厚紙を短冊形に切って、ペットボトルに貼りつけ、その上にエアホースが乗るように伸ばしてセロハンテープでとめます。2本のひもは同じ長さに結んで、逆さにしたとき吊るせるようにします。

⑥ ⑤のびんを逆さにします。エアホースの水位が落ち着いたら、水位の横に印をつけておきます。

⑦ 高層ビルのエレベーター、ケーブルカーなどに乗って、水位がどのように変化するか確かめましょう。

※体温でびんの中の空気が膨張するのを避けるため、びんにはなるべく直接触らないようにしましょう。



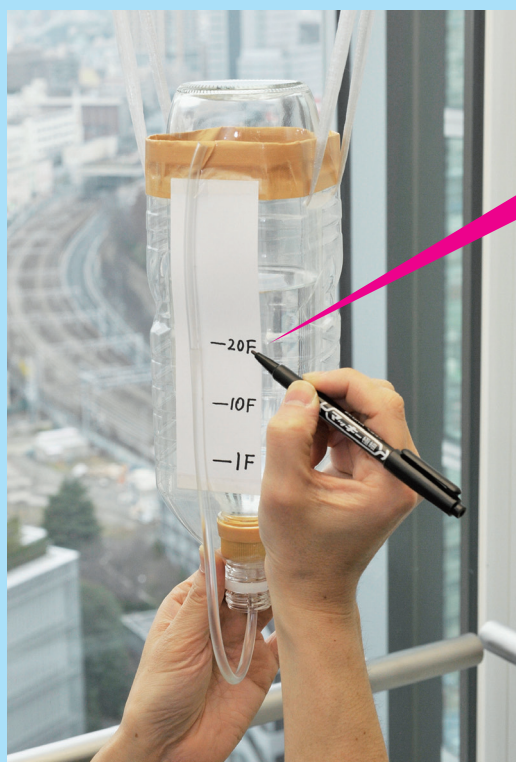
▲完成した水気圧計（左）。右はガラスびんの代わりにペットボトルを、ガラスびんホルダーに入れた水気圧計。

ビルの1階、10階、20階で試してみると？

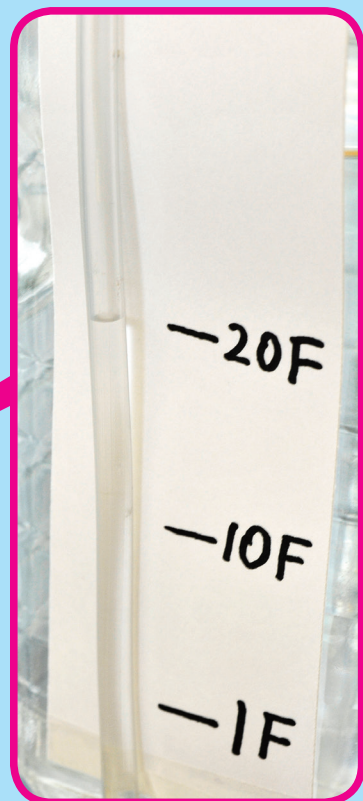
この水気圧計をスタンドに吊して、ビルのエレベーターに乗ってみました。エレベーターが上階へ向かうにつれてホースの水位が上がり、20階まで行くと、写真のような下の階との差が現れました。この水気圧計は、体温や気温の影響を受けやすいので、すばやく高度の差が得られて温度変化も少ないエレベーターでの実験が最適です。



▲ 1階で水位の印をつける。



▲ 10階、20階でも印をつける。



★このように目に見える差が現れます。ビルのエレベーター管理者から許可を得て、なるべく高低差のあるエレベーターで実験してみましょう。

科学する心を
育てよう

- ① 1日のうち、朝、昼、夕方、夜で風向きが変化するか調べてみましょう。
- ② 家の中でも、日の当たる窓辺と、日の当たらない納戸などで、湿度に違いがあるか調べてみましょう。
- ③ 季節によって、風向きや湿度が違うか調べてみましょう。
- ④ 湿度の変化と天気の変化との間に関係があるか調べてみましょう。
- ⑤ 自分の上にある空気の重さが気圧である、ということを理解させましょう。
- ⑥ 車やケーブルカーで山に登ると耳がおかしくなるのはなぜか、気圧について学ぶときに考えさせましょう。
- ⑦ 5-3 ページの風力階級表では、風速を秒速 (m/s) で紹介しています。もし、子どもたちが秒速ではその速さを実感しにくいようでしたら、時速 (km/h) に計算しなおして紹介し、人が走る速さや、自動車の速さと比較させてみましょう。(小学6年生男子が 50 m 走で走る速さの平均は、およそ時速 20km です。)

安全対策

- ① はさみやカッターナイフを使います。リーダーは、『活動教材集』安全管理 1-3 ページ「カッターナイフの使い方」、1-4 「はさみの使い方」をよく読んで、刃物の正しい使い方を指導しましょう。子どもたちの作業中は、事故が起きないようにしっかり見守ってください。ペットボトルの切断は、特に気をつけてください。
- ② 四つ目錐を使います。リーダーは、『活動教材集』安全管理 1- 6 ページ「きりの使い方」をよく読んで、錐の正しい使い方を指導しましょう。子どもたちの作業中は、子どもたちがけがをしないように見守りましょう。
- ③ 千枚通しを使います。リーダーは、『活動教材集』安全管理 1-7 ページ「目打ち・千枚通しの使い方」をよく読んで、千枚通しの正しい使い方を指導しましょう。子どもたちの作業中は、子どもたちがけがをしないように見守りましょう。
- ④ 画鋏を使うとき、子どもたちが手や顔を突かないように気をつけましょう。
- ⑤ 作った気象観測機器を持って屋外に出かけるときは、交通事故に遭わないように、リーダーは十分に注意してください。
- ⑥ ガラスびんが割れてけがをしないように気をつけましょう。
- ⑦ 水気圧計の実験をエレベーターやケーブルカーで行うときは、必ず管理者から許可を得てください。

学習指導要領
との関連

小学校	5年	理科 (地球)	天気の変化
中学校	2年	理科 (地球)	気象観測
中学校	2年	理科 (地球)	天気の変化
小学校	5年	算数 (量と測定)	体積の単位と測定
小学校	1・2年	生活	自然や物を使った遊び

キーワード 風向、風速、湿度、気圧