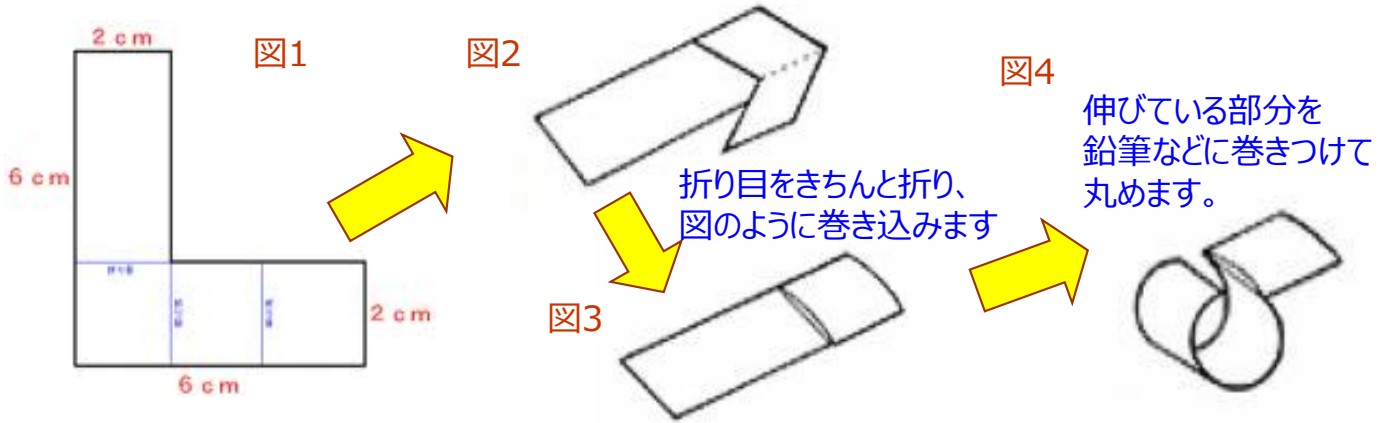


- (1) 必要な材料：
 ・少し厚手の紙。牛乳の空パック、不要なハガキ、包装用の厚紙など。
- (2) 工作用の道具：
 ・定規、はさみ、（カッターナイフ）。
- (3) 材料の加工：
 ・厚紙を図1のようにL字型に切り出します。点線で折り曲げます。
 ・厚紙を折り曲げる部分は、はさみの刃などでこすっておくと、折り曲げが容易になります。



- (4) 鳴らしてみよう：
- 1) 丸くした部分が動かないように、2本の指でしっかりと持ちます(図5)。
 - 2) 丸めた部分は、約2～3mmの隙間（すきま）をあけます(図6)。
 - 3) 丸めた部分の両脇は、できるだけ指でふさぐようにしましょう。
 - 4) 勢いよく吹きます。「ピー」という高い音が出ます（図7）。



- (5) いろいろ変化させて見ましょう：
- ・この紙製ホイッスルは、サッカーのレフリーが持っているホイッスル（図8）と同じ構造です。
 - ・紙の厚さや硬さ、或いは丸くした部分の大きさなどを変えると、音が変わります。



サイエンス・キーワード：
 音、空気、振動、鼓膜、音の伝播、疎密波、周波数、共鳴管

【指で押さえるのが難しい場合】 ～低学年の方はこの笛のほうが音を出しやすいでしょう～

- ・ペットボトルのフタを利用したホイッスルです。
- ・図9が材料です。鉛筆などをつかって図10のように巻きぐせをつけます。
- ・図11のように、両端にペットボトルのフタをおいて、紙を巻きつけて輪ゴムで止めます。
このときに、隙間が3～5mmぐらい開くように、紙の大きさを調節します。
- ・口で吹く部分は、開かないようにセロテープで止めます。また、この吹き口に鉛筆などの細い棒をさし込んで、少し隙間を空けます（図11）。
- ・勢いよく吹いてみましょう。音の出ないときは、吹き口の角度を変えて吹いてみましょう。

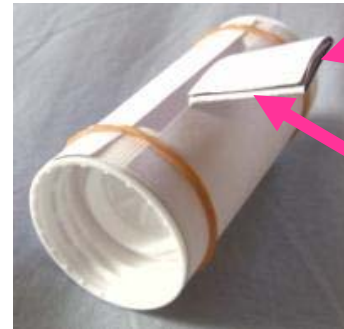
図9



図10



図11



【補足説明 1 : 音の出る原理】

- ・ホイッスルを吹くと、共鳴管（振動を作るところ）の中の空気圧が高くなります。
- ・更に吹くと、図12①のように共鳴管内の空気を連れて、吹いた空気が外に出て行きます。
- ・つまり共鳴管の中の空気が減少して、空気圧が下がります。
- ・続けて吹いていると、図12②のように吹いた空気と一緒に外の空気が中に引き込まれます。
- ・①の状態と②の状態が交互に繰り返され、ホイッスルのまわりの空気が振動します。
(注：空気の圧力の高い部分と低い部分が周期的に発生します、粗密波といいます。)
- ・空気が振動すると、耳の鼓膜も振動し、「音」として聞くことができます。

図12

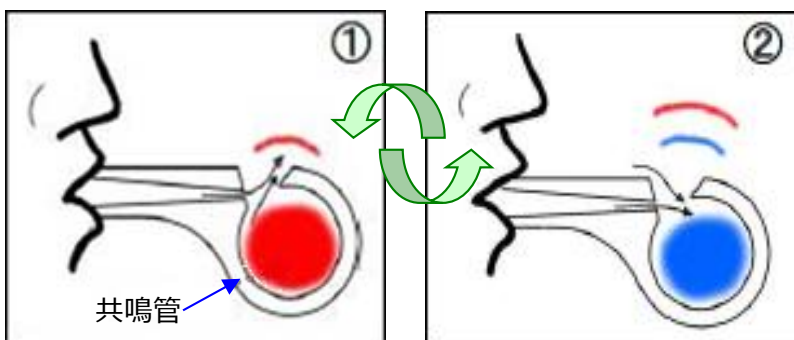


図13



図14



【補足説明 2 : いろいろな笛の例】

- ・笛にはいろいろな形がありますが、音の出る原理は全て同じです。
- ・右図のオカリナやリコーダーも同じ原理で音が出ます。共鳴管の形がかなり違ってきます。

【資料引用サイト】 ◎下記のサイトから図面・その他を借用しています。ありがとうございました。

<https://molten.co.jp/corporate/jp/letter/pdf/whistle.pdf>

<http://www.kenis.co.jp/>