

## 1.7 空気の変化

～温めたり、冷やしたりして空気の変化を感じる、大気を感じる～  
科学の原理：大気圧、ものの相変化

**キーワード：大気圧、水蒸気の凝縮、水の相変化、噴水、マグデブルグの半球**

\* 水蒸気を冷やすと中が真空（減圧）になることを利用していろいろな実験をする \*

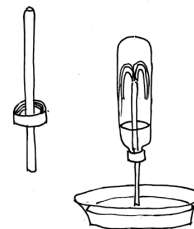
### 実験：

#### 1. 力を加えないで空き缶つぶし！

- 1-1 水を少し入れたアルミの空き缶<sup>かん</sup>を火にかけて、水をふっとうさせる。  
水をはった洗面器<sup>せんめんき</sup>に、ビール缶をすばやくひっくりかえし、缶の口をふさぐようにつける。
- 1-2 アルミの空き缶に熱いお湯をいれて少し振った後で、お湯をすてる。  
すぐに油ねんどでしっかりとふたをする。缶をそのまま置いておくと

#### 2. ペットボトルが風船<sup>ふうせん</sup>を吸いこむ

- 2-1 熱いお湯をペットボトルに2cmほど入れる。  
口に風船をかぶせる。お湯の冷めるのをまつ（お湯をすてても良い）。
- 2-2 ストロウの先を火であぶってとかし少し先をすぼめる。  
ペットボトルのふたに穴をあけてストローを（すぼめた先はペットボトルがわ）しっかりと差し込む。  
2-1と同じようにしてあたためたペットボトルにすばやく上のふたをつけて、ストローの先を水につける。



#### 3. 離れないボウル<sup>はな</sup>

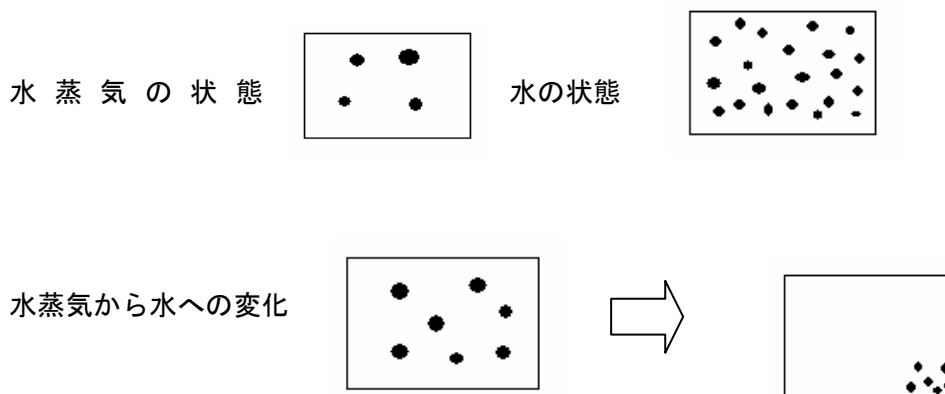
- 2つの金属ボウル<sup>きんぞく</sup>の間に水にぬらした厚紙<sup>あつがみ</sup>のガスケットをはさんで、下側のボールに水を少し入れて火にかけ、水をふっとうさせる。蒸気<sup>じょうき</sup>が十分でできたら、火からおろし、ボウル全体を水でひやす。  
ボウルの両てっぺんにフックを取りつけて引っばってみよう。

🔍🔍科学で種明かし🔍🔍

しんくう  
真空の力

水は周りの温度によって、固体（氷）、液体（水）、気体（水蒸気）の3つのじょうたい（三相）に、変化します。このとき、特に気体から液体に変わるときに大きな体積変化があります。

（22.4Lの水蒸気が18mlの水になる）このような変化（気体→液体）は「ぎょうしゆく」といいます。この変化を、かたちの変わらないいれものの中でおこなうと、いれものの中の圧力は小さくなり、真空のじょうたいになります。



このために空き缶の中は外側の空気の力（大気圧）で押しつぶされ、風船はペットボトルの中にすいこまれてふくらみ、また、金属ボウルは外側からの空気の力で強く押されて、はなれないことになります。

## 【スタッフ用実験手順書】

目的: 空気を暖めたてから冷やすと大気圧の力を感じることができる。

### 【実験1】空き缶(ペットボトル)つぶし

- 空き缶に少し水を入れて火にかけて水を沸騰させる。

水をはった容器(洗面器など)の中で、この缶をすばやくひっくり返して缶の口をふさぐように漬ける。

**注意1:** アルコールランプの取り扱いに注意する(最初に燃料アルコールは70%ぐらい入れる)

**注意2:** 軍手をはめた手で、缶の底を持ってから、ひっくり返すとやりやすい。

この動きは、あらかじめ動きを練習してからやった方がよい。

**注意:3.** やけどに注意する

- アルミ缶(ペットボトル)に熱湯を2cmほど入れてよく振ってから、お湯を捨てる。すばやく口を粘土でふさぐ。そのまま置いておくと。

**注意4:** この時もあらかじめ動きを練習してからやる。

### 【実験2】ペットボトルが風船を吸い込む

熱湯をペットボトルに2cmほど入れて、よく振る。ペットボトルの口に風船をかぶせてそのまま置いておく。(お湯は捨ててもよいが風船をつけるのは手早くやる必要がある)

### 【実験3】ペットボトル噴水

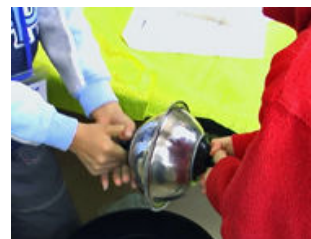
- i. ストローの先を火であぶって少しつぼめる。このストローを、穴をあけたペットボトルのふたに通して固定する(粘土でしっかり固定してもよい)。この時ストローはつぼめた先がペットボトルの中に入る向きに7cmぐらい差し込む。
- ii. ペットボトルに熱湯を2cmぐらい入れてよく振る。お湯を捨ててからすばやくiのストロー付のふたをつける。
- iii. ペットボトルをさかさまにして、ストローの先を水につける。(水はあらかじめ色をつけておくとおもしろい)

**注意5:** ii.とiii.はすばやくやらないと噴水の出がわるくなる。

### 【実験4】絶対に離れないボール(マグデブルグの半球)

- i. 2つの金属ボウルの中に水に濡らしたリング状の厚紙(ガスケットの役目)を挟んでから、少し水を入れた下側のボウルを火にかけて、すき間から蒸気が吹き出るまで水を十分にを沸騰させる。
- ii. 火からおろしてボウルを水で冷やす。
- iii. ボウルの両側に強力真空フックをつけて2人で引っ張ってみよう!

**注意6:** 手はずれてひっくり返らないようにしよう



## 使用する材料・器材

	仕様(購入単位)	使用量(一人当)	単位	購入先
<b>設備・道具</b>				
アルコールランプ		1個/グループ	個	東急ハンズ
三脚		1個/グループ	本	東急ハンズ
チャッカマン		1本/グループ	個	100円ショップ
軍手		片手1	個	100円ショップ
水槽(洗面器など)		1個/グループ	個	100円ショップ
平皿	植木鉢皿	1個/グループ	枚	100円ショップ
<b>材料(消耗品)</b>				
空き缶 (ペットボトル)	350/500mlアルミ缶	小片1	セット	廃物利用
油ねんど		小片1	箱	100円ショップ
風船	50個入り	1個	袋	東急ハンズ
ペットボトル	500ml	1本	本	廃物利用
ペットボトル		本	本	上記
ストロー	100本入り	1本	本	100円ショップ
油ねんど		少量	袋	上記
金属ホウル		2個/グループ	個	100円ショップ
工作用紙	4枚入り	20x20cm	袋	100円ショップ
強力吸盤		2個/グループ	本	ホームセンター

## 参考資料:

ふしぎ体感、科学実験 ブルーボックス 講談社  
 NHK やってみようなんでも実験 Vol.3 NHK 出版  
 ガリレオ工房の身近な道具で大実験 大月書店  
 子どもにウケる科学手品77 ブルーボックス 講談社  
 100円ショップで大実験 学研  
 NHK やってみようなんでも実験 Vol.1 NHK 出版

