

### § 8. ジャガイモを飛ばそうー空気と水の圧力ー

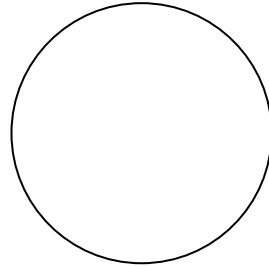
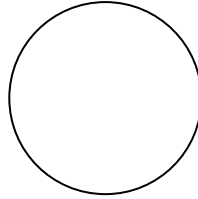
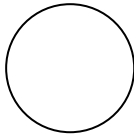
準備するもの：ゴム風船、簡易真空セット（ガラスビン、圧力シート、ポンプ）、空気入れ、じゃがいも、ペットボトル（丸くて固めの容器強く押しても戻るものがよい、例えばCCレモン） 班ごと：包丁、まな板、ビニールプール

<やってみよう> 風船を膨らませます。風船にかかる力を全部書いてみよう。力の向きと大きさもわかるように矢印で書きます。（風船ゴムの力は無視します）

膨らませる前

膨らませている途中

膨らませ終わった後



<やってみよう> ガラスビンに少し膨らませた風船をいれ、ふたをして圧力シートを乗せ、ポンプで中の空気を抜きます。どうなるでしょう？（各自実験）

予想

やってみます。どうなったでしょう？その時風船にかかっている力を向きと大きさがわかるように書いてみましょう。（シートの穴がすべて覆われるようポンプを置き、すばやくポンプを上下します）

<やってみよう> ガラスビンに少し膨らませた風船をいれ、ふたをして空気入れで中に空気を入れます。どうなるでしょう？

予想

やってみます。どうなったでしょう？その時風船にかかっている力を向きと大きさがわかるように書いてみましょう。（空気入れの先（赤）をびんのふたの穴にしっかり入れて空気が抜けないようにする）

### <ジャガイモロケット> (各自実験)

- ・じゃがいもを 5mm くらいに輪切りにします。
- ・輪切りにしたジャガイモの上にペットボトルを押しつけてくりぬきます。(じゃがいもで口に栓をする)

<やってみよう> ペットボトルを手で強く押します。どうなったでしょう？

予想	結果

### <やってみよう>

ペットボトルに水を一杯入れ、口に輪切りにしたジャガイモをおいてくりぬきます。ビニールプールの中でさっきと同じくらいの強さでペットボトルを押します。どうなったでしょう？ 上との違いをまとめておきます。

予想	結果

### <おまけの実験その1 雲を作ろう> (各自実験)

準備する物：線香、ライター、簡易真空セット

### <やってみよう>

- ・ガラスビンに水を入れ内側をぬらしたら水を全部出します。
- ・ガラスビンを口を下にして火のついた線香を数秒入れます。
- ・ふたをしてから上に向け、圧力シートをのせてポンプで中の空気を抜きます。どうなったでしょう？
- ・シートをはずし、空気を入れます。どうなったでしょう？

--	--

### <おまけの実験その2 浮沈子> (各自実験)

準備するもの：ストロー、ガムテープ、ゼムクリップ、ペットボトル、ピンセット

7cm 程度のストロー (直径 10mm) の端をつぶしてガムテープで空気や水が漏らないようしっかり止める。ストローにゼムクリップ大をつけ水を約 2/3 入れる。(2cm 程度空気)。ペットボトルに水を 8 割

くらい入れその中にガムテープの方を上にして水がこぼれないようにして入れる。ストロー全体が水に浸かって浮く状態がよい。このときペットボトル内で沈んでしまうとストロー内の水が多すぎ、ストローが半分以上水からでていると水が少なすぎ。ペットボトルに水をいっぱいまで入れふたをする。

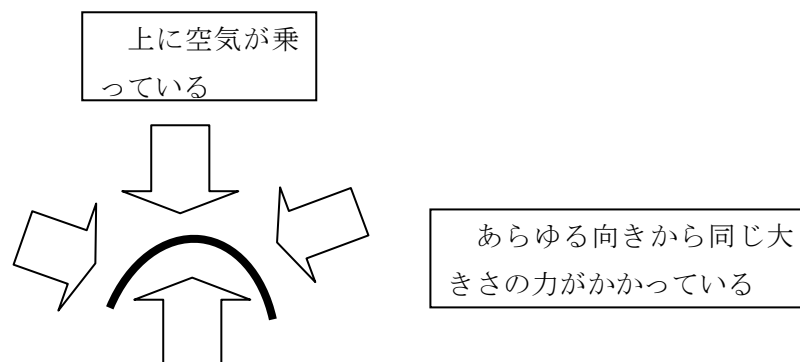
ペットボトルをつよく押すと中のストローはどうなるでしょう？



### 今日のまとめ

周りから推している圧力を大気圧という。1気圧の大きさは1cm<sup>2</sup>あたり約1kgの物体の重さと同じ。つまり頭(100cm<sup>2</sup>程度)にはつねに100kgの物体の重さがかかっている。でも同じ大きさの力がまわりや内側から均等にかかっているから感じない。

圧力の単位はPa(パスカル)。1Pa=1N/m<sup>2</sup>(1m<sup>2</sup>に1N(ニュートン)=100gの重さがかかる)



ある大きさの風船には中からの力と外からの力が同じだけかかっているから膨らまないし縮まない。実際は膨らんだ風船ゴムは元の大きさに戻ろうとする力が外から内向きに働くのでその分内側の圧力の方が大きい。(実験で使う材質の風船をビンに入れる程度膨らました時0.05気圧くらい内側の圧力のほうが大きい。)

周りから押す力が減ると相対的に中の力が大きくなるので風船は膨らむ。

気圧が下がると耳がおかしくなる・・・中の圧力が相対的に強くなるので鼓膜が外に膨らむ・・・つばを飲み込むとのどから体の中と圧力を同じにする

宇宙服を着ずに宇宙に出ると・・・体の中は1気圧なので体のいろんな臓器が膨らんだり、飛び出たりする・・・

壁と密着したフックが落ちないのは・・・外から1気圧で押している

→ 空気を抜くと押す力が下がるので重さに耐えきれず落ちる

温度が上がると閉じ込められた空気の圧力が上がる

雲：温度が下がって水蒸気が水になる

すばやく空気を抜く → 急に膨張(体積が広がる) → 温度が下がる

空気に含まれる水蒸気(気体)の量は空気の温度によって異なり温度が下がると含むことができる量は減る → 含まれる量を超えた余分の水蒸気(気体)は水(液体)となる → これが雲

<問題です>

1) ジェットコースターが高いところからほとんど速度を持たずに降りてくるとき、低くなるほどスピードが増すのは高いところにいることで持っている**(位置、運動)** エネルギーが低くなることで**(増え、減り)**、その分がジェットコースターの**(位置、運動)** エネルギーになるのでスピードが増す。

2) ある高さから降りて再度上がるとき、原理的にはエネルギー ( ) の法則により同じ高さまで上がる。ただし実際にはレールと車輪の摩擦で熱、音、光エネルギーとなって逃げるのでエネルギーは ( ) せず、はじめの位置より少し低いところまで上がって止まる。

3) ジェットコースターが宙返りする場合は最高点でスピードが 0 だと落ちてしまうのでループの最高点は必ずはじめの高さより **(高い、低い)**。

4) ゴムはバネと違って**(伸びる、縮む)** が**(伸びない、縮まない)**。ただし力を加えて伸ばすと元に戻ろうとする。加える力を大きくすると伸びは**(大きく、小さく)** なる。大きく伸びたゴムはその分元に戻ろうとする力が**(強い、弱い)**。

5) 輪ゴムを何重かにして支えると 1 本 1 本にかかる力がそれだけ**(大きく、小さく)** なるので伸びは**(大きく、小さく)** なる。逆に 1 本で支える時に比べて何重かにするとそれだけ**(大きな、小さな)** 力を支えることができる。

6) 大気中にあるものにはどの方向からも同じ力が働いている。ただし高度が高くなるほど周りからの力は**(大きく、小さく)** なる。この力を ( ) 圧という。密閉した大きな箱があるとき、上部にかかる圧力と下部にかかる力は厳密に言えば異なり**(上部、下部)** のほうが大きい。だからわずかではあるが**(上、下)** 向きの力が働いている。これを**浮力**という。水の中に入れた箱が浮くのはこの浮力のせいである。

7) 下敷きを机にびたっとくっつけると離れない。これは空気が上から押さえているからだ。でも少し机から浮かせると下敷きは自由に動く。ところがこの状態でも下敷きの上には何 km も空気が乗っていて下敷きのしたには机との隙間ぶんしか空気はない。どうして下敷きは重くなく動かせるんだろう？

