




## ご注意

ダウンロード時に、このページが表示された場合は、かならず

上のボタンを押して、保存してください。

上のボタンで保存できない場合は、  
左上の  マークを押して、保存してください。

## あきかんの研究

わたしたちがふだん、なにげなく飲んでいるかんジュース。飲み終わった後には、当たり前前のことですが、あきかんが残ります。ところであなたは、この「あきかん」について、どのくらいのことを知っていますか？ 最近は、アルミニウムかんのようなスチールかん（鉄製のかん）もあります。あきかんを捨ててしまう前に、研究に再利用して、いろいろと調べてみましょう。



◆かかる時間 7～8時間ぐらい

◆必要なお金 600円ぐらい

◆準備するもの

・ジュースなどのあきかん（350mlまたは340mlのもの。かんによってはgで示してあるものもあります）を、つぎの3種類。

A：じょうぶなタイプのスチールかん（ウーロン茶やコーヒーなどのかん）

B：アルミニウムかんそっくりのスチールかん（コーラなどのかん）

C：アルミニウムかん（サイダーなどのかん） ※それぞれ2個ずつ用意する。

・磁石 ・はかり（例えば、料理用の上皿のはかり） ・計量カップ

・温度計 ・氷 ・時計

◆実験のやり方

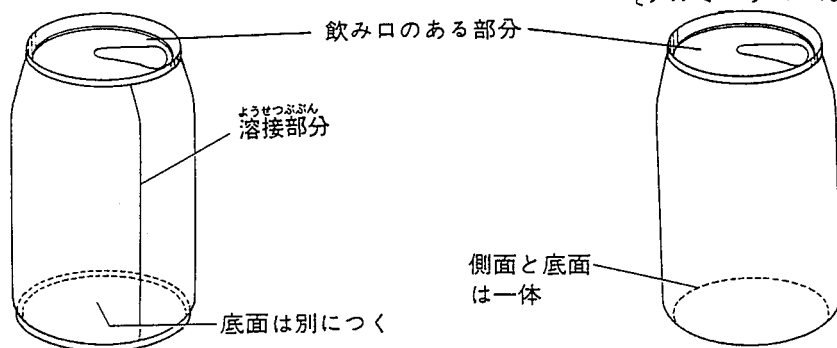
〔実験1〕

かんのつくりをA、B、Cのそれぞれのあきかんで調べてみましょう。

○ A、B、Cのかんを比べてつくりのちがいを見つけ、簡単にスケッチしましょう。

〔スチールかんA〕

〔スチールかんB  
アルミニウムかんC〕



※スケッチに、かんの模様や絵をかく必要は特にありません。

♡ジュースのかんのつくりには、Aのかんのような3つの部分でできていて、側面で溶接されているもの。BとCのかんのように、側面と底面はひと続きで、飲み口のある部分だけが別についている、つまり、2つの部分でできているもの。この2種類があることがわかったと思います。

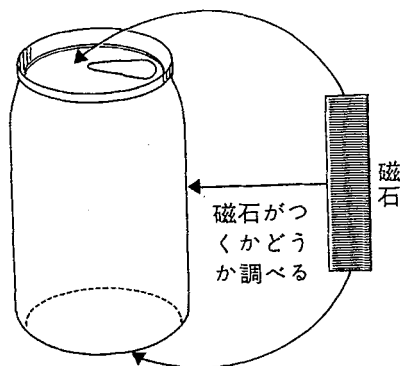
では、つぎに、あきかんの材質について調べてみましょう。

### 〔実験2〕

磁石を用いて、スチールかんはすべてスチール（鉄）でできているのか、アルミニウムかんはすべてアルミニウムでできているのか調べてみましょう。

★スチールは磁石につき、アルミニウムは磁石につかないということを、頭の中に入れておきましょう。

- ① まず、A、B、Cそれぞれのかんの底に、磁石をあててみて、磁石がつくか調べます。
- ② さらに、かんの側面、飲み口のある面についても調べます。
- ③ 結果をわかりやすく図にまとめてみましょう。



♡どのかんも、飲み口のある面には磁石がつかなかったのではありませんか？ また、その他の面については、スチールかんはスチールで、アルミニウムかんはアルミニウムでできていることがわかったと思います。スチールかんとはいってもかん全部がスチールというわけではないようです。

ところで、これらのあきかんを持ったとき、重さになんかちがいがあるように感じませんか？ そこで、かんの重さのちがいを調べてみましょう。

### 〔実験3〕

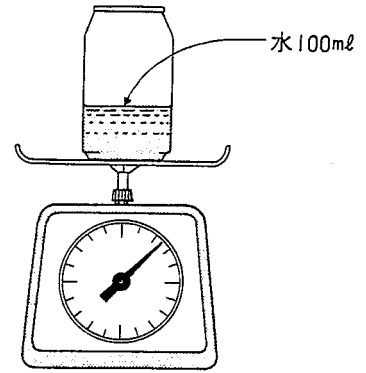
それぞれのかんの重さをはかって、比べてみます。

●家にある、ふつうの料理用上皿はかりで重さをはかります。

※あきかんだけで重さをはかったとき、かんが軽いためうまく重さをはかれないならば、次のようにしてはかってみましょう。

- ① 計量カップを用いて、A、B、Cのかんそれぞれに同量の水（例えば100ml）を入れて、はかりで重さをはかります。（次ページの図）
- ② 水100mlを100gとして、かんだけの重さを求めます。結果は、表にまとめておきましょう。

♡Aのスチールかんが最も重く、ついでBのスチールかん、Cのアルミニウムかんの順になったと思います。BのスチールかんとCのアルミニウムかんでは意外と重さにちがいがありません。



▶鉄とアルミニウムの1cm<sup>3</sup>の重さについて。

物質1cm<sup>3</sup>あたりの重さ（質量）のことを、特に密度ということがあります。単位は、g/cm<sup>3</sup>（グラム毎立方センチメートル）、kg/cm<sup>3</sup>（キログラム毎立方センチメートル）を用います。

▷鉄の密度…約7.86 g/cm<sup>3</sup>      ▷アルミニウムの密度…約2.69 g/cm<sup>3</sup>

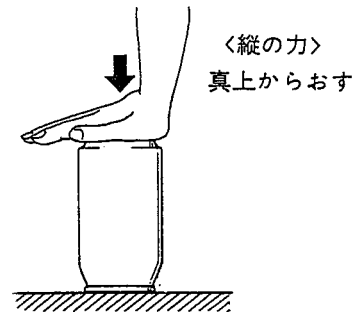
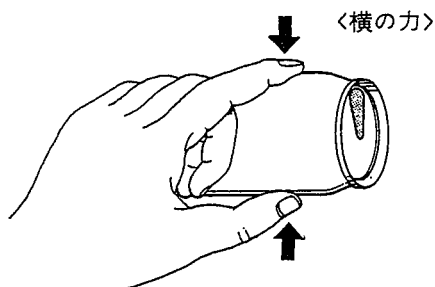
したがって、同じ体積の鉄とアルミニウムなら、鉄のほうが約3倍重いということになります。

〔実験4〕

A, B, Cのかんの、力に対する強さを調べてみましょう。

- ① A, B, Cのあきかんの側面を指でつまんで、かんのへこみやすさを調べます。
- ② A, B, Cのあきかんをかたい所を立てて置き、真上からおしつぶしてみます。つぶれるかんがあるでしょうか。

※飲み口のある面を下にして、けがをしないようにしてやりましょう。



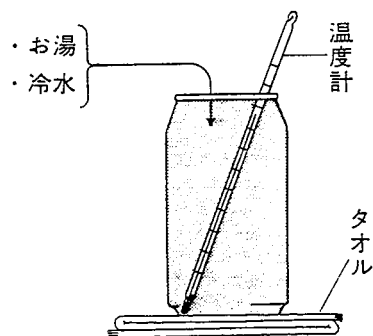
♡3種類のかんの強さのちがいがわかりましたか？ AとB・Cのかんでは横の力に対する強さにだいぶちがいがありませんね。Aのかんは、指でつまんでつぶそうとしたぐらいではつぶれません。また、BとCのかんでは、心もちBのかんのほうが強いようです。

一方、縦の力に対する強さはどのかんも強かったと思います。かんの上にも立ってみても、つぶれないほどです。この、縦の力に対する強さの差をうまい具合に調べられた人は、それを記録しておいてください。

〔実験5〕

あきかんの中に、熱いお湯や冷水を入れ、保温性<sup>ほおんせい</sup>や保冷性<sup>ほれいせい</sup>についてちがいがあるかどうか調べてみましょう。

- ① あきかんの下にタオルを敷きます。このとき、かんが<sup>たお</sup>倒れないようにしましょう。
- ② 熱いお湯をかんの飲み口から、口いっぱいまでそそぎます。
- ③ 温度計を差し、温度が上がり終わるのを待ちます。
- ④ 温度が安定したら、時計をみながら5分おきに温度を読みます。
- ⑤ 30分ぐらいまで、温度の変化を追ってみましょう。
- ⑥ つぎに、氷を使ってつくった冷水で、お湯のときと同じように温度の変化を調べてみましょう。



※熱いお湯を使うときは、やけどに十分注意してください。また、冷水を入れるときは、水をかんのなかに入れないようにしましょう。

♡ある一定時間での温度変化が小さいほど、保温性、保冷性がよいといえますが、この実験の結果、3種類のかんには思ったほど差があるわけではないようです。

# レポートの書き方

このレポートはあくまで例です。実際には自分で行った結果を中心に書きましょう。

## あきかんの研究

○年○組○番 氏 名

### ▷研究の動機・目的

わたしたちは、かんジュースを飲み終わると、『あきかん』をなにげなく捨ててしまっている。あきかんは、単にジュースがはいっていた容器ぐらいにしか考えていないのではないだろうか。しかし、あきかんをあらためて観察してみると、かんにはスチールかんとアルミニウムかんがあり、また、アルミニウムかんと簡単には見分けのつかないスチールかんもあることを知った。そこで、今までは捨ててしまっているだけだったあきかんについて、いろいろ調べてみることにした。

### ▷準備したもの

・ジュースのあきかん（350mlのもの）⇒つぎの3種類を用意した。

A：じょうぶなタイプのスチールかん

B：アルミニウムかんそっくりのスチールかん

C：アルミニウムかん

A, B, Cのかんは、それぞれ2個ずつ用意した。

・磁石    ・料理用上皿はかり    ・計量カップ    ・温度計    ・氷    ・時計

### ▷実験方法

〔実験1〕あきかんのつくり

① A, B, Cのあきかんを比べながらよく観察した。

② つくりのちがいから、あきかんをグループ分けした。(似ているものどうしで)

③ あきかんをスケッチし、つくりのちがいをメモした。

〔実験2〕あきかんの材質

① A, B, Cのそれぞれのかんの底に磁石をふれさせ、どのかんの底には磁石がつくのかを調べた。

② 同様に、かんの側面と、飲み口のある面についても磁石で調べた。

〔実験3〕あきかんの重さ

- ① 計量カップを用いてA, B, Cそれぞれのかんに同じ量(100ml)の水を入れた。
- ② 上皿はかりに、水の入ったあきかんをのせ、重さをはかった。
- ③ 水100mlを100gとして、かんだけの重さを求めた。

〔実験4〕あきかんの強さ

- ① あきかんの側面を指でつまんで持ち、どのかんが最もへこみやすいか調べた。
- ② あきかんをかたい所に立てて置き、真上から力を加えてみた。

〔実験5〕あきかんの保温性・保冷性

- ① タオルを下に敷いたあきかんに、熱いお湯を飲み口から口いっぱいまで入れ、温度計を差しこんだ。
- ② 温度が安定してから、時計を見ながら5分ごとに、30分たつまで温度の変化を調べた。
- ③ つぎに、氷を使ってつくった冷水をかんの飲み口から口いっぱいまで入れ、温度計を差しこんだ。
- ④ お湯の場合と同じように、温度が安定してから、5分ごとに30分たつまで、温度の変化を調べた。

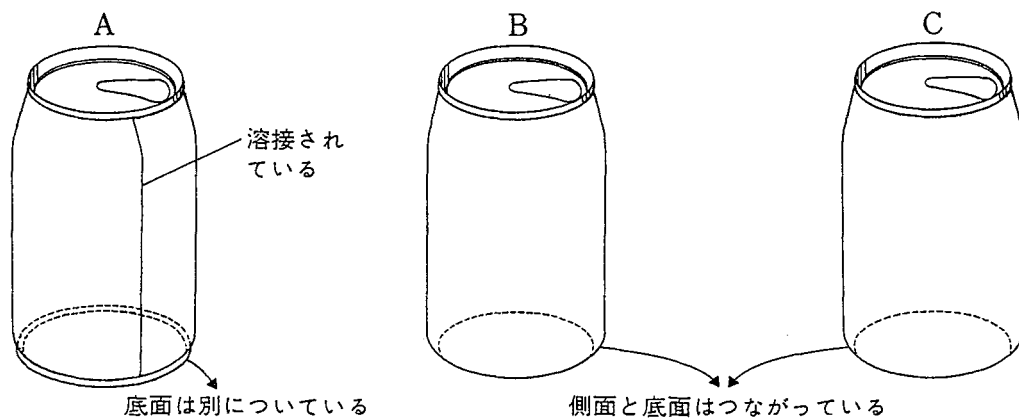
※注意したこと

- ・1つのかんにつき、同じ実験を3回くり返し、その平均値を求めるようにした。
- ・保冷性を調べる実験では、かんの中に氷を入れないようにした。

NO4の図を参考に  
自分でかきましょう。

▷実験結果

〔実験1〕 A, B, Cの3種類のあきかんは、つくりから、AとB・Cの2つのグループに分けられる。Aのタイプは、3つの部分からなり、側面が溶接されている。B・Cのタイプは、側面と底面が一体となっているので、飲み口がある上面と合わせて、2つの部分からできている。



〔実験 2〕 スチールかんでもアルミニウムかんでも、飲み口のある部分は磁石がつかなかった。その他の部分については、スチールかんはどこも磁石はつきアルミニウムかんはどこも磁石はつかなかった。

〔実験 3〕 スチールかん A がやはり一番重く、つぎに重いのがスチールかん B，アルミニウムかん C が一番軽い。

実際にはかりではかったときの結果は、つぎの表のとおり。

	あきかんと水100mlの重さ	水100mlの重さ	あきかんの重さ
A	156 g	100 g	56 g
B	132 g	100 g	32 g
C	119 g	100 g	19 g

〔実験 4〕 まず、かんの側面をつまんで力を加えてみると、BとCは、少しの力で簡単につぶれた。しかし、Bのほうがほんの少し強いように感じた。Aは指でつまんで力を入れる程度ではつぶれなかった。

かんを立てて、上から力を加える実験では、どのかんも、かんの上に乗ってもつぶれなかった。

〔実験 5〕 保温性、保冷性を調べる実験（それぞれ3回ずつ行った）の結果は、つぎの表のようになった。数値は、3回の測定結果の平均値で示してある。

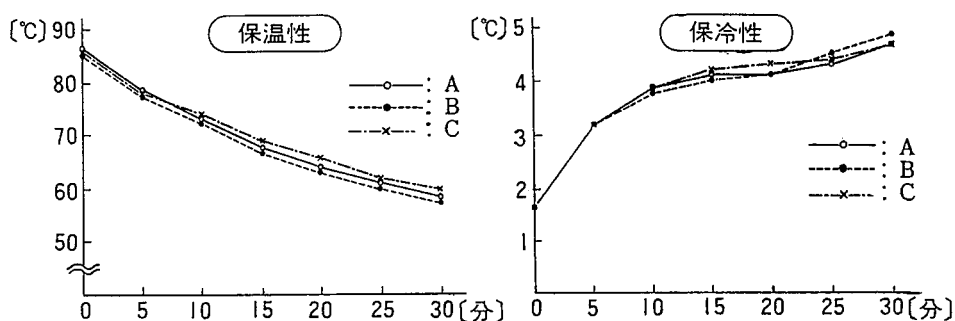
また、縦軸に温度、横軸に時間をとり、温度変化を示したグラフもかいてみた。



	0 [分]	5	10	15	20	25	30
A	87.0	78.7	73.2	68.0	64.7	61.1	58.5
B	85.5	78.0	72.6	67.5	63.7	60.5	57.5
C	85.8	78.8	74.2	69.4	66.0	62.7	60.2

	0 [分]	5	10	15	20	25	30
A	1.7	3.2	3.9	4.1	4.1	4.3	4.7
B	1.7	3.2	3.8	4.0	4.1	4.5	4.9
C	1.7	3.2	3.9	4.2	4.3	4.4	4.7

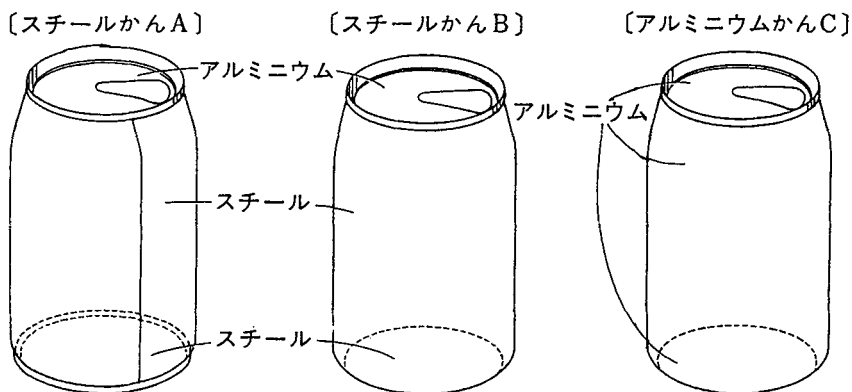
※上が保温性, 下が保冷性についての結果。小数第1位まで求めた。単位: °C



### ▷わかったこと

〔実験1〕 かんのつくりには、2つのタイプがあることがわかった。1つは、飲み口のある上面、側面、底面の3つの部分からできているタイプ。もう1つは、側面と底面が一体で、飲み口のある上面がついているといった2つの部分からできているタイプである。スチールかんでも、側面と底面が一体の、アルミニウムかんと同じようなつくり方をされているものがあることがわかった。

〔実験2〕 スチールかんといってもスチール（鉄）だけからつくられているのではないことがわかった。スチールは磁石につき、アルミニウムは磁石につかないことなどから判断して、かんの材質は、つぎの図のようになっていると考えられる。



〔実験3〕 Aのスチールかんが一番重いのは当然だが、BのスチールかんとCのアルミニウムかんは、手で持った感じ以上に、重さにちがいがわかった。

〔実験4〕 BとCのかんは、側面からの力には弱い。しかし、かんを立てて、真上から力を加えた場合、かなり強いことがわかった。

〔実験5〕 保温性、保冷性は、3種類のかんで思ったほど大きな差は見られなかった。

#### ▷まとめ

わたしたちがふだん飲んでいるジュースのかんには、スチールかんとアルミニウムかんがあり、最近アルミニウムかんそっくりのスチールかんも出回っている。かんのつくりが2通りあることがわかったし、スチールかんでも、飲み口のある上面はアルミニウムでつくられていることもわかった。これは、アルミニウムのほうが飲み口をあけるときあけやすいとか、加工しやすいからという理由があるようだ。また、かんの保温性、保冷性についての実験では、期待していたほど差はなかった。

#### ▷感想（自分で感じたことを書きましょう。）

この実験を始めるまで、アルミニウムかんのようなスチールかんがあることは知らなかった。また、店でいろいろなジュースのかんを手にとってみたら、同じ商品でもスチールかんのものとアルミニウムかんのものがあったのでおもしろいと思った。

## 発展研究

もっと発展した研究をしたい人はつぎの実験もやってみましょう。

●これまでの研究でも、かんの重さや強さについていくつかのちがいがわかりました。ところで、これらのかんは見た目にはほとんど同じ大きさです。したがって、かんを展開したときの面積は同じとして考えると、かんの材料の金属板の厚さに差があるのではないかと考えられます。

そこで、まず、計算で予想をたててみて、そのあとで実際に金属板の厚さにちがいが見られるか確かめてみましょう。

### ▷方法

NO3で説明してある鉄とアルミニウムの1cm<sup>3</sup>の重さ（密度）と、実験3で求めたそれぞれのかんの重さの値を用います。

- ① 鉄とアルミニウムの密度は何倍ちがうか求めます。
- ② つぎに、スチールかんAとアルミニウムかんC、スチールかんBとアルミニウムかんCの重さが、それぞれ何倍ちがうか求めます。
- ③ ①と②で求めた結果から、A、B、Cのかんの金属板の厚さの比較予想をしてみましょう。
- ④ 手を切ったりしないように十分注意しながら、金切りばさみなどでかんを切り開いて、側面部分の金属板の厚さを実際に比較してみましょう。

### ▷結果

- ① 
$$\frac{\text{鉄の密度}}{\text{アルミニウムの密度}} = \frac{7.86}{2.69} = 2.92 \dots$$
したがって、鉄の密度はアルミニウムの密度の約2.92倍。
- ② A (56 g) は、C (19 g) の約2.95倍。B (32 g) はC (19 g) の約1.68倍。
- ③ かんの金属板の厚さは、AとCはほぼ同じ、BはAやCよりかなり薄いという予想がたつ。
- ④ Bは、AやCより薄いように見えた。

### ▷わかったこと

かんの金属板は、実際にはかなり薄いので、数値的な差ははっきりわからないが、見た感じBはA、Cより薄いように見える。計算上の予想は、だいたい正しかったのではないかと考えられる。

●最近、地球の環境問題が世界的にクローズアップされており、その中でわたしたちの生活に身近な問題としてゴミ問題があります。ゴミを処理するには多大なお金と労力、また矛盾するようですが新たな資源が必要なのです。地球の資源には限りがあるので、今わたしたちは、その資源を有効に使わなければなりません。そこで、よく耳にするように、ゴミのリサイクル運動が活発になってきています。あきかんについても、特にアルミニウムかんが注目されているようです。

これは、実験ではありませんが、あきかんのリサイクルについて調べてみましょう。

▷つぎのようなことを調べてみましょう。

- ・アルミニウムの原料は？ また、この原料を日本はどのくらい輸入しているのか？
- ・アルミニウムかん1個を原料から新しく作ると、リサイクルで古いかんを利用して作り直すのでは、どのくらい必要なエネルギーがちがうのでしょうか？
- ・現在、日本では、どのくらいの量のアルミニウムかんが作られていて、その一方で、どのくらいの量のアルミニウムかんがリサイクルされているのでしょうか？
- ・その他、アルミニウムかんをリサイクルすることによって、どんな良い点が生まれてくるか調べてみましょう。

※知っていましたか？

- ・アルミニウムは、ボーキサイトという鉱物資源からつくられ、日本はボーキサイトを100%輸入にたよっています。
- ・ボーキサイトからアルミニウムを1トンつくるのに比べて、アルミニウムかんをリサイクルしてアルミニウム1トンをつくると、電気エネルギーを約97%も節約できるといわれています。
- ・日本で、1年間に作られるアルミニウムかんのうちで、リサイクルされている率は、今のところ約40~50%ぐらいとされています。
- ・アルミニウムかんを1個リサイクルして節約できる電力で、テレビを3時間見られるそうです。
- ・車からアルミニウムかんをポイッと投げ捨てたとしましょう。そのアルミニウムかんは、ほおっておくと500年たってもまだそのまま地面にころがっていることでしょう。  
(「日本国勢協会」国勢社、「地球を救うかんたんな50の方法」講談社 などの文献の資料を参考にしました。)

以上のようなことの他にも、あなたが住んでいる地域で行われているリサイクル活動などがわかれば調べてみるのもよいでしょう。