




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。

ほ れい
保冷効果の研究

(冷たさを保つ効果)

ハイキングのとき、持っていく缶^{かん}ジュースなどの温度を冷たく保つにはどうしたらよいでしょうか。缶にいろいろなものを巻き付けて、どんなものが保冷効果が大きいかわべてみましょう。

- ◆かかる時間 8~10時間
- ◆必要なお金 なし(家庭にあるもので間に合うでしょう)
- ◆準備するもの

- ・同じ大きさで同じ素材のものの空き缶5本(缶ジュースの空き缶がよいでしょう)
- ・缶に巻き付けるもの(アルミニウムはく, ダンボール紙, ハンドタオル, お菓子の箱などに入っているつぶつぶのビニールシート) ・セロハンテープ
- ・計量カップ ・時計 ・輪ゴム ・温度計

◆実験のやり方

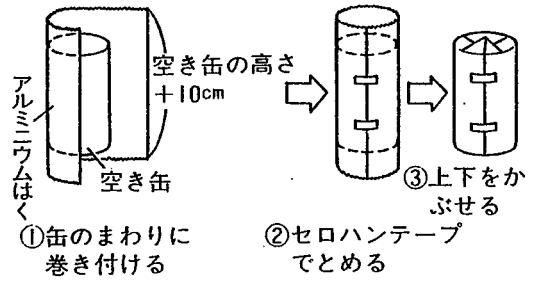
実験A・・・缶をくるむものの材質による保冷効果の^{ちが}違いを調べます。上にあげた材料のほか、家庭にあるいろいろなもので^{ため}試してみるとよいでしょう。

① 計量カップを使って、空き缶5本にそれぞれ50^(c.c)mlの水を入れます。計量カップがない場合は小さめのコップなどを利用して、水が同量になるようにします。缶5個を冷凍庫に3~4時間入れておいて完全に凍らせます。

② 缶をくるむものの準備をしておきます。
アルミニウムはくは缶の長さより10cmくらい長めに切ります。

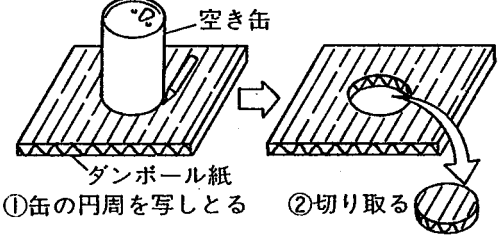
ビニールシートとダンボール紙は缶の長さでひと巻きできるくらいの大きさに切ります。缶の上下にふたをするために、缶の円周を右図のように写して切り取って、それぞれについて2枚ずつ用意します。

③ 水が完全に凍ったら冷凍庫から取り出して、あらかじめ用意しておいた各材料で手早くくるみます。アルミニウムはく, ダンボール紙, ビニールシートはセロハンテープで, タオルは輪ゴムでとめます。余った一本には何も巻き付けずに実験します。



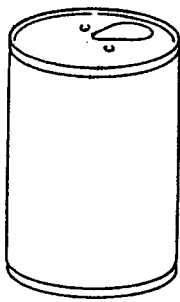
缶のくるみ方(アルミニウムはく)

※先にダンボールを切ってから、それを型にしてビニールシートを切るとよい。

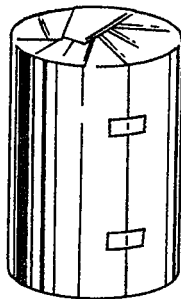


缶のふたの作り方

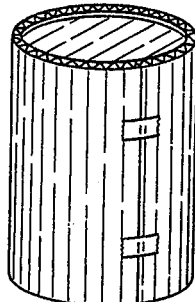
④ 缶の中の氷がとけるのにかかる時間をはかります。室温も記録しておきましょう。
→部屋の温度のこと。



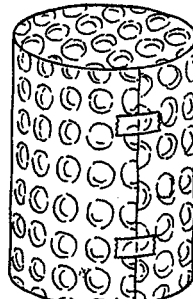
そのまま



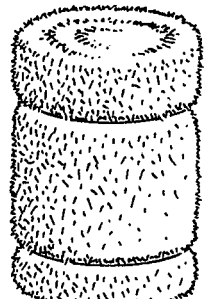
アルミニウムはく
(上下とも折りこむ)



ダンボール紙
(上下にふたをする)



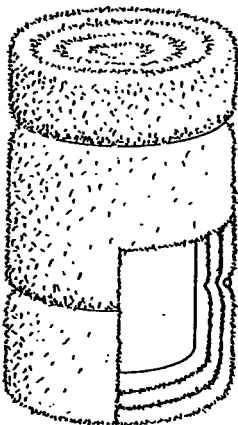
ビニールシート
(上下にふたをする)



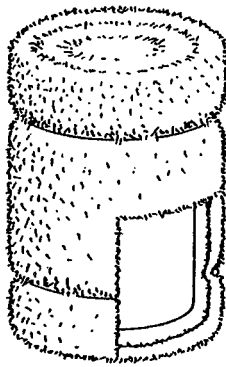
ハンドタオル
(包む)

実験B・・・実験Aで一番効果があったものを使って、今度はくるむ厚さによる^{ちが}違いを調べます。また、一番効果があったものの中に、二番目に効果があったものをはさんで組み合わせたものも加えて実験してみます。

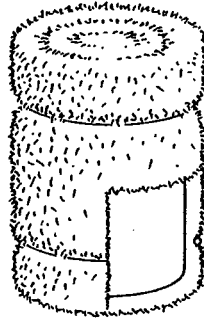
- ① 空き缶4本に、実験Aと同様に水を50cm³ずつ入れて凍らせます。
- ② ハンドタオル8枚とアルミニウムはくを用意し、図のようにそれぞれくるみます。



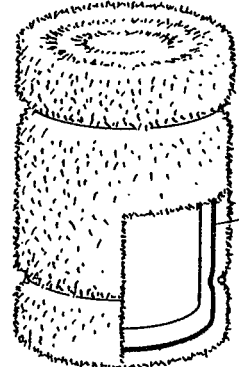
ハンドタオル三巻き



ハンドタオル二巻き



ハンドタオル一巻



ハンドタオル一巻き
+アルミニウムはく
ハンドタオル一巻き

アルミニウムはく

③ ^{かん}缶の中の氷がとけるのにかかる時間をはかります。

▷こんな時は・・・

★氷がとけたかどうかを確かめる時・・・缶を軽く振ってみて、カラカラと音がすればまだ氷が残っています。氷が小さくなってきたらひんぱんに缶を振ってみて、音がしなくなった時を、とけた時間としましょう。

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。

保冷効果の研究

○年○組○番 氏 名

▷研究の動機・目的

遊園地へ行ったとき、缶ジュースを凍らせて持って行ったが、飲もうと思って開けてみるとジュースはすでにとけていて、ぬるくなっていた。そこで手軽に冷たさを保つ方法を実験を通して探ってみようと思った。

▷準備したもの

- ・缶ジュースの空き缶5本（商品名、内容を記入する）
- ・アルミニウムはく（商品名も書いておくとよいでしょう）
- ・ダンボール紙（厚さ約2mm）
- ・ハンドタオル8枚（35cm×35cm）
- ・ビニールシート（お菓子の箱に入っていたつぶつぶのビニールシート）
- ・セロハンテープ ・時計 ・輪ゴム ・温度計

▷実験方法

実験A. 巻き付けるものととけるまでの時間

- ① 缶ジュースの空き缶5本に、それぞれ50cm³の水を入れた。
- ② ①の缶を冷凍庫に入れて、完全に凍らせた。
- ③ 缶をくるむためにアルミニウムはく、ダンボール紙、ビニールシートを、だいたいひと巻きできるくらいの大きさに切り、ハンドタオルも準備しておいた。
- ④ 水が完全に凍ったら缶を冷凍庫から取り出して、あらかじめ用意しておいた各材料で手早くくるんだ。（次ページ図）
- ⑤ 5本の缶（1本は何も巻いていない）を室内に並べて、缶の中の氷が完全にとけるまでの時間をそれぞれ記録した。この時、室温も記録しておいた。

NO2の図をもとに
自分でかきましょう。

実験B. 巻き数ととけるまでの時間

- ① 実験Aで、一番効果があったものを使って、一卷き、二巻き、三巻きと、巻き付ける回数を変えたものを三種類用意した。
- ② また、実験Aで一番効果があったものの中に、二番目に効果があったものをはさみこんで組み合わせたものも用意した。
- ③ 実験Aと同様に缶の中の水が完全に凍ったら、缶を冷凍庫から取り出して、①と②で用意したもので下図のようにくるんだ。
- ④ 4本の缶を室内に並べて、氷が完全にとけるまでの時間をそれぞれ記録した。

NO2の図をもとに
自分でかきましょう。

▷実験結果

室温…23°C

実験A.

各材料と氷がとけるのにかった時間

材 料	氷がとけるのにかった時間
そのまま	3時間08分
ビニールシート	4時間14分
ダンボール紙	4時間21分
アルミニウムはく	4時間29分
ハンドタオル	4時間45分

実験B.

巻き数と氷がとけるのにかった時間

ハンドタオルの巻き数	氷がとけるのにかった時間
ハンドタオル一巻き	4時間40分
ハンドタオル二巻き	5時間01分
ハンドタオル三巻き	5時間27分
ハンドタオル一巻き+アルミはく +ハンドタオル一巻き	5時間02分

▷わかったこと

実験A.

- ① 一番温度を低く保ったのはハンドタオルだった。次いでアルミニウムはく、ダンボール紙、ビニールシート、そのまま、の順だった。
- ② そのまま何もくるまなかったものは、氷が断然はやくとけてしまった。その他のものは大差なかったが、それでもビニールシートとハンドタオルでは約30分の違いがあらわれた。

実験B.

- ① 同じハンドタオルでも、くるむ厚さによってかなりの差がでる。厚くくるむほど低温は保たれることがわかった。

- ② ハンドタオル二巻きの場合と、ハンドタオル二巻きの間にアルミニウムはくをはさみこんだ場合とでは、ほぼ差はないと言える。つまり、アルミニウムはくを加えても効果は変わらなかった。

▷感想と反省

- ① アルミニウムはくは、魔法瓶^{まほうびん}の内側と似ているので、一番保冷効果^{ほれい}があると思っていたが、二番目だった。
- ② 温度を保つことに関しては、空気が関係していると思ったので、ビニールシートも保冷効果が大きいと思っていた。ところが、ハンドタオルが一番効果があったので、意外な結果だった。
- ③ ハンドタオルなら、缶^{かん}のまわりにつく水滴^{すいせき}も吸い取るので、凍らせた缶ジュースを持ち歩くには好都合^{こうつごう}だと思った。
- ④ 空気を含む点では、ハンドタオルもビニールシートも同じ様に思えるが、保冷効果はかなり違うので、今度は空気と温度の関係について実験してその理由を探してみたい。
- ⑤ くるむものの厚さによる違いは、ハンドタオルでしか実験しなかったが、他のものについても確かめたいと思った。

発展研究 1

もっと発展した研究をしたい人は、次の実験もやってみましょう。

● 保冷効果と時間の関係

▷ 準備するもの

- ・ 実験Aと同じもの
- ・ 温度計（缶に差しこんで水温をはかれるもの）

▷ 実験のやり方

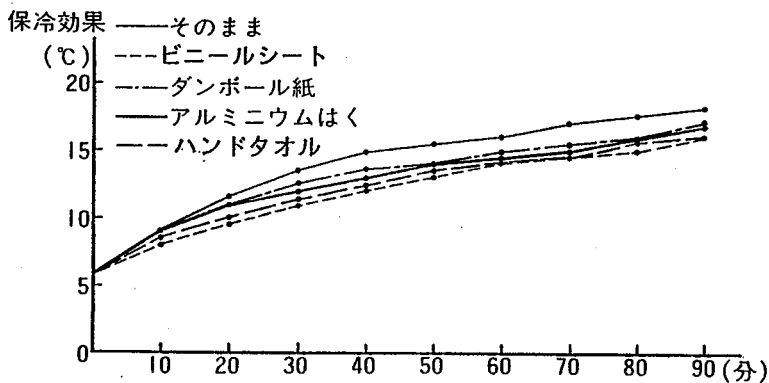
- ① 空き缶5本それぞれに50cm³の水を入れ、冷蔵庫でじゅうぶんに冷やします。（今回は凍らせる必要はありません。）
- ② 冷蔵庫から缶を取り出したら水温をはかり、用意しておいたもので缶をくるんで室温で置いておきます。今回は、缶の開け口に合わせて、温度計を差しこむ小さな穴をあらかじめ開けておきます。タオルのみ、穴は開けずにタオルをめくって温度計を差しこみましょう。
- ③ 10分ごとに水温をはかって記録します。

▷ 実験結果

保冷効果と時間の関係〔室温20℃の場合〕

時間(分)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
そのまま	6.0	9.0	11.8	13.5	15.0	15.5	16.0	17.0	17.5	18.0
ビニールシート	6.0	8.0	9.5	11.0	12.0	13.0	14.0	14.5	15.0	16.0
ダンボール紙	6.0	9.0	11.0	12.5	13.5	14.0	15.0	15.5	16.0	17.0
アルミニウムはく	6.0	9.0	11.0	12.0	13.0	14.0	14.5	15.0	16.0	16.8
ハンドタオル	6.0	8.5	10.0	11.5	12.5	13.5	14.0	14.5	15.5	16.0

(単位は℃)



▷わかったこと

- 実験Aの結果から考えて、バンドタオルが断然低温を保てると思ったが、今回の実験ではビニールシートにかなりの効果が認められ、バンドタオルとほぼ同じグラフになった。
- グラフは5本ともほぼ直線に近い形となったが、40分を境にして、グラフの傾き^{かたむ}が少しゆるやかになった。何度か実験を繰り返してみても同じ結果が得られれば、時間と温度の上昇は比例していない、と言えそうだ。

発展研究 2

● 保温効果と時間の関係

▷準備するもの ・発展研究1と同じもの

▷実験のやり方

- ① やかんで湯を2ℓほど沸かします。
- ② 空き缶5本を用意しておいたもののでくるんでおいて、お湯を缶の口いっぱいまで入れます。そのとき、湯の温度をはかって記録しておきます。
- ③ 10分ごとに水温をはかって記録します。

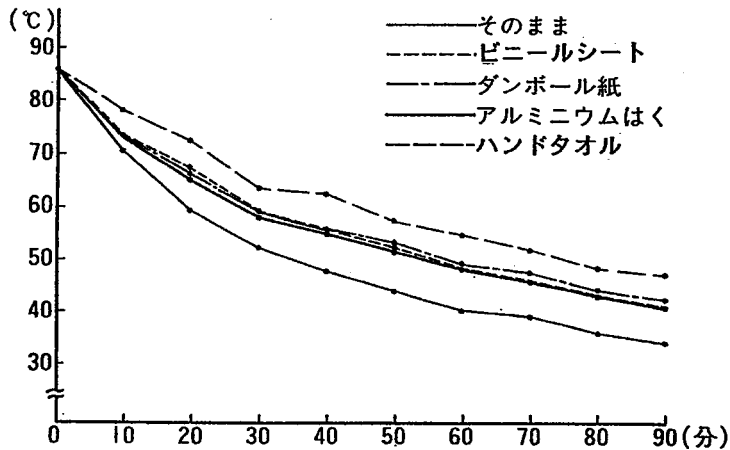
▷実験結果

保温効果と時間の関係〔室温20℃の場合〕

時間(分) / 材 料	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
そのまま	86.0	71.0	59.0	52.0	48.0	44.5	40.5	39.0	36.0	34.0
ビニールシート	86.0	74.0	67.0	59.0	55.8	52.0	48.5	46.0	43.2	41.0
ダンボール紙	86.0	74.0	66.5	59.0	56.0	52.5	49.0	47.5	44.0	42.0
アルミニウムはく	86.0	74.0	65.0	58.0	55.5	51.5	48.0	46.0	43.0	41.0
ハンドタオル	86.0	78.0	72.0	63.5	62.0	57.0	54.5	51.5	48.5	47.0

保温効果の実験

(単位は℃)



▷わかったこと

- ・ハンドタオルが一番効果があった。何も巻き付けられないものとハンドタオルとでは、90分後には、13℃の差がでた。
- ・0～40分くらいまでは、時間がたつにつれて、むきだしの缶とくるまれている缶との温度差は大きくなっていった。