

2.21 ^{しゅんかん}瞬間ひえひえマシンをつくる

なま温かい缶^{かん}ジュースや缶ビールも、たった 1 分でギンギンに冷える！

科学の原理：ものを冷やす

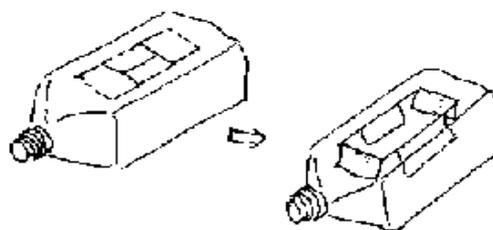
キーワード：ものを冷やす、熱伝導、冷却効果、境膜伝熱

ひえひえマシンの組み立て

1. マイクロモーター部分をつくる。

プーリーをモーターシャフトにとりつける。モーターをモーターベースにとりつけて板の真ん中に両面テープで固定する。

単3の電池を 2 個直列につなぎ、モーターの線の一つと電池の端子^{たんし}の一つをつないでおく。



モーターからのもう一つの線は、電池のもう一つの端子とせんたくバサミで固定する。
(スイッチ付電池ケースを使ってもよい)

2. 2L の角形ペットボトルの横面を、図のように切りさく。

3. 全体の組み立て

ペットボトルに半分ぐらい水を入れて、缶に輪ゴムをまわして、少し傾けていどにして水の中に入れ、モーターのプーリーに輪ゴムをまわし付けて缶とプーリーをゴムひもでつなぐ。モーターを回転させ、缶をクルクルまわす。缶がバランスよく水の中でまわったら氷をいれて缶を冷やす。



缶の中身は 1 分でギンギンに冷える。

👉👉👉👉 科学で種明かし 👉👉👉👉

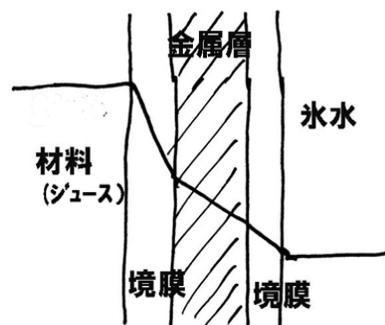
温度の高い水や空気は上にたまり、温度の低い水や空気は下にたまるのは、それぞれの密度^{みつど}が、温度が高いと低く、温度が低いと高くなるために起こる現象^{げんしょう}です。

この現象は、ほっておいてもなかなか混ざり合うことはありません。(むずかしくは温度成層^{せいそう}という)(風呂を沸かしたときに、かき混ぜないと上は熱いが底の水はぬるいのも同じ現象。)

また、あるもの(ここでは缶の壁)を境に温度の高いものと低いものがあると、熱は高いところから低いところに移るが、その境目には、温度勾配のある密度のちがう膜(境膜)ができて熱はゆっくりしか伝わらなくなります。

この部分をできるだけ薄くすることが必要で、それははげしく混ぜ合わせてやることです。

このひえひえマシンでは、缶を回転させてやることによって、缶の内側のジュースの部分と缶の外側の氷水の部分と両方にできた、この温度の勾配のある膜をうすくし、そのために熱が早く伝わるようになり、缶の中身が早く冷えるようになります。



水の中に氷をいれて、かき混ぜてやると早く水が冷たくなるのも同じ理由からです。

【スタッフ用実験手順書】

- 目的: 1)ジュース缶が1分ぐらいでギンギンに冷えるひえひえマシンをつくる
2)ものを冷やすとき大事な条件を体験して知ってもらう(温度成層、境膜伝熱)

ひえひえマシンの組み立てと運転

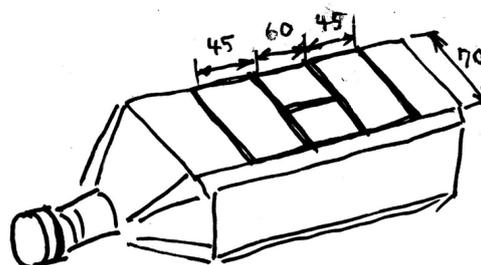
① モーターの準備:

マイクロモータに固定枠をつけて、モータの先端が板の土台の中心になるような位置(木の土台の端から 10cm の位置)に両面テープを使って取り付ける。
マイクロモータのシャフトにプーリーを差し込む。

② 電池をセットする

電池ケースに単3電池を 2 個、プラスマイナスを間違わないように直列に差し込み、モーターと電池との配線をする。

モーターは水がかからないようにラップをかけておく。



③ ペットボトルの冷却槽の準備

2L の角型ペットボトルをカッターナイフで図のように切り裂く。

それぞれの切断面を内側に折り曲げる。

④ 槽に水を入れてから、缶に輪ゴムをまわし、缶がモーターの先端側にわずかに沈むようにバランスをとって、槽に沈めてから、輪ゴムをモーターのプーリーにかける。

⑤缶の冷却

冷却槽に氷と水を入れて、モーターをまわす。輪ゴムがプーリーから外れないように缶の位置を調整する。缶は1-2分回転させれば、よく冷える。

プーリーから水がはじき出るので、上にかかるタオルなどをかけておく。

市販の電池駆動の扇風機やマッサージ器などを利用するとモーター、電池、スイッチが一体化されて価格も安いので効果的である。

使用する材料・機材

	仕様(購入単位)	使用量 (一人当)	単位	購入先
設備・道具				
カッターナイフ		1	丁	既存品
はさみ		1	丁	既存品
油性ペン		1	本	既存品
材料(消耗品)				
マイクロモータ	FA-130RA	1	台	教材屋
モータ固定枠	同上モータ用	1	台	教材屋
プーリー	2段 130型モータ用	1	個	教材屋
電池ケース	単3x2用	1	個	東急ハンズ
電池	単3 10ヶ入	1	個	電気店
両面粘着テープ	強力・硬いクッション材付のもの(2枚入)	小片x2	袋	100円ショップ
ペットボトル	2L 角型	1	個	廃棄物利用
板	24x1820x9	20cmx1	枚	ホームセンタ
板	15x1820x9	4cmx1	枚	ホームセンタ
輪ゴム	折径120 15本入 幅6mmを半裁	1	個	100円ショップ
氷				自家
水				—
ジュース	缶入り 350ml(200mlでも可)	1	缶	スーパー

参考資料:

100円ショップで大実験 学習研究社