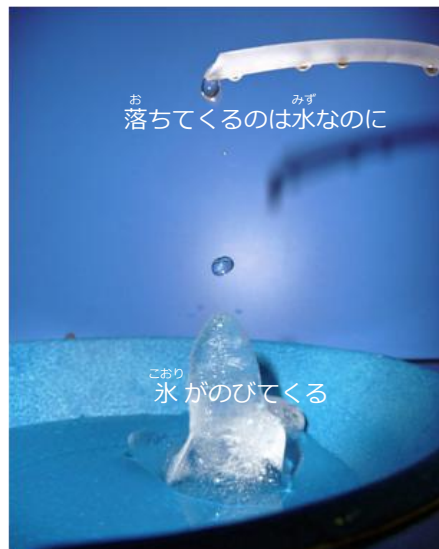


過冷却水を作ろう！

く～るクールくん

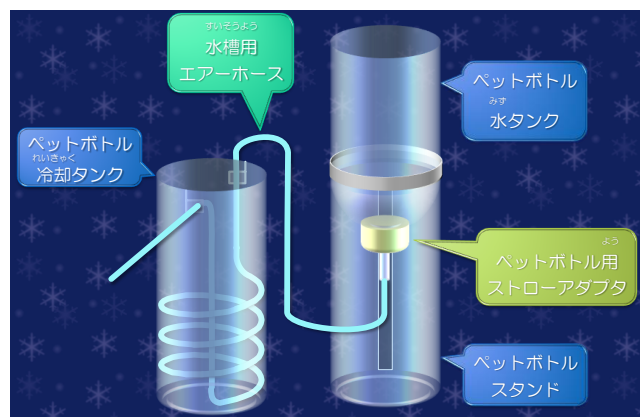
株式会社 興和 藤野 丈志



パイプからでている水から氷がのびています。なぜでしょう？
この水はマイナスの温度になっていて、ふつうなら凍ってしまいます。でも上手に冷やしてあげると水は凍らないことがあります。このような水を「過冷却水」といいます。この装置は水をパイプに通しながらゆっくり冷やして過冷却水を作っています。

のびてくる氷はまるでたけのこのような姿をしています。名前もそのまま氷筍（筍＝たけのこ）です。この、ふしぎな過冷却水と氷筍をペットボトルで作ってみましょう。

「く～るクールくん」は、500 m L 入りのペットボトル 3 個、水槽に使う空気をおくるホース（エアホース）、ペットボトルにつけるストローアダプタでできています。「く～るクールくん」をつかって過冷却水と氷のたけのこを作ってみましょう。



く～るクールくん

(ペットボトル過冷却水生成装置)

○準備するもの

- 「く～るクールくん」
- 深いお皿 2 個
- 雪（かき氷）（1回の実験で製氷皿の氷 10～20 個分を使います）
- 食塩（1 回の実験で 50 g くらい使います）
- わりばし（かきまぜるための棒）
- 500 m L 程度はいる容器 2 個
- アルコール温度計
- 水道水（1 回の実験で 500 m L くらい使います）
- 計量スプーン

① 冷却液をつくる

水を 0℃ より冷やすための冷却液を作ります。水道水 100～200 m L、食塩 40～50 g（大さじ 3～4 杯）を容器に入れて食塩が全部とけるまでよくかきまぜます。つぎに雪（かき氷）200 g（直径 10 cm くらいの玉）、を入れさらによくかきまぜたあと温度計で温度をはかりましょう。食塩をふやすと温度が下がり、水道水をふやすと温度が上がるので、マイナス 7℃～マイナス 10℃ になるように、食塩または水道水を追加しましょう。全体がシャーベット状になるように量を調整するのがコツです。雪（かき氷）が水に浮くようでしたら追加しましょう。



① 冷却液の作り方

②過冷却させる水を作る

過冷却水のもとになる冷たい水を作ります。雪（かき氷）と水道水を容器に入れ、よくかきまぜます。水道水のかわりにジュースなどのいろいろな飲み物を使ってもよいでしょう。

③実験のやりかた

まず過冷却水が出てくる場所に受け皿をおきます。次に過冷却させる水を水タンクに入れます。少しずつパイプの中に水が流れていくので、パイプの中の空気が全部ぬけてなくなるまで待ちましょう。空気が全部ぬけたら冷却液を冷却タンクに入れます。中のパイプが全部しずむまで入れましょう。ここで、受け皿をもう一枚と入れ替え、たまった水は水タンクにもどします。最後に受け皿の中に雪（かき氷、製氷皿の氷でもよい）をおきます。すると、水は冷却タンクの中でマイナスの温度まで冷やされて過冷却水になって出てきます。過冷却水の落ちる先に氷のたけのこ（氷筍）がのびてきます。

④過冷却水がとまったときは

冷却液の温度が低すぎたり、よくまざっていないかったときなど、パイプの中で水が凍ってしまい、過冷却水がとまることがあります。このときは、まず冷却液をもとの容器に全部もどします。しばらく待つとパイプの中の氷がとけてふたたび水が出てきます。もとのいきおいで水が出てくるようになったら、実験のときと同じように、冷却液を冷却タンクにいれ、受け皿の水を一度水タンクに手早くもどし、受け皿の中に雪をおきます。冷却液の温度をかえたり、水の出る量を変えたりして（スタンドを高くする→増える、冷却タンクを高くする→減る）、うまく氷のたけのこができるまでチャレンジしましょう。

⑤氷のたけのこを観察しましょう

スタンドの下に台をはさんで高くすると、過冷却水がたくさん出ます。冷却液の温度を変えると過冷却水の温度も変わります。いろいろな条件で実験して、できる氷のたけのこの形を観察してみましょう。



← 過冷却水の温度がマイナス 1℃より高いときにできる氷のたけのこの
とうめいで平べったい形になります。



← 青い紙を後において、マクロモード（チューリップマーク）でなるべく近くからフラッシュをつけて撮影すると、きれいな写真がとれます。



← 過冷却水の温度がマイナス 2℃より低いときにできる氷のたけのこの。
白くにぎった色でいびつな形になります。

過冷却水の温度と量の変え方

方法	過冷却水の温度	過冷却水の量
スタンドを高くする	上がる	増える
スタンドを低くする	下がる	減る
冷却液の温度を下げる	下がる	(かわりません)
冷却液の温度を上げる	上がる	(かわりません)

⑤氷のたけのこを観察しましょう

準備するもの

材料

- ・ 500 m L 入りのペットボトル 3 個、
- ・ 水槽用エアース (直径 6 m m くらい、長さ 3 m くらいのシリコン製もの。ホームセンター、100円ショップなどで手に入ります) 【→手に入ればポリエチレン管 (内径 3 ~ 4 m m くらい) もよい】
- ・ ストローアダプタ (雑貨店、ホームセンター、100円ショップなどで手に入ります) 【→なくてもよい】

道具

- ・ カッターナイフ、はさみ、ビニルテープ、
- ・ 接着剤 (シリコンボンドか、ペットボトルやポリエチレンを接着できるもの)

※ 注意 ! ペットボトルをカッターで切るときには、手を切らないように注意してください。
むずかしいと思ったらうちのの人に手伝ってもらいましょう。

① ペットボトルを切る

3 本のペットボトルをそれぞれ冷却タンク、水タンク、スタンドにします。冷却タンクとスタンド用の 2 本は、飲み口近くのすばまり始めるあたりで飲み口側を切りとります。水タンク用の 1 本は底近くで底を切りとります。最初に切り込みを入れるときは力があるので、うちのの人に手伝ってもらいましょう。



② 冷却タンクを作る

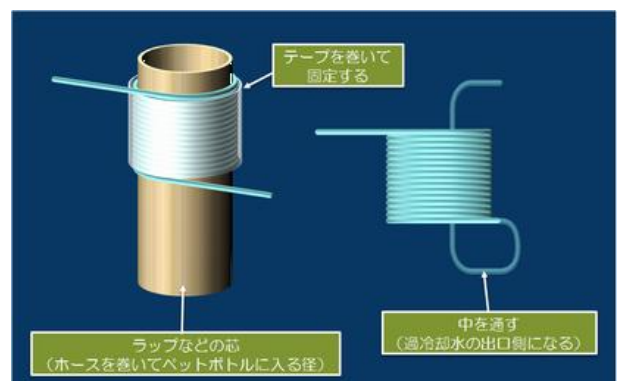
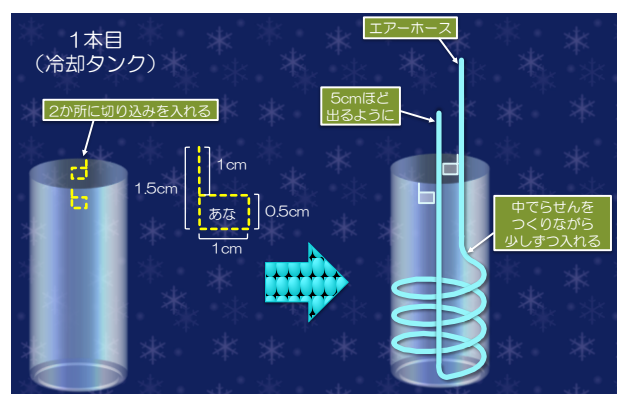
冷却タンクにエアースを通す切り込みを作ります。右の写真や図のようにエアースを通す穴を、ちょうど反対側になるように 2 か所を作ります。



エアースは、冷却タンクのなかでらせんをつくりながら少しずつ入れます。片方は 5 cm くらい残してください。きれいにを入れるのは少しむずかしいので、うちのの人に手伝ってもらいましょう。

ホースを巻きながら入れるのが難しい場合、ラップなどの芯に巻いて、上からテープでとめると比較的簡単にできます。ホースを巻いてもペットボトルに入るような太さの筒を使いましょう。

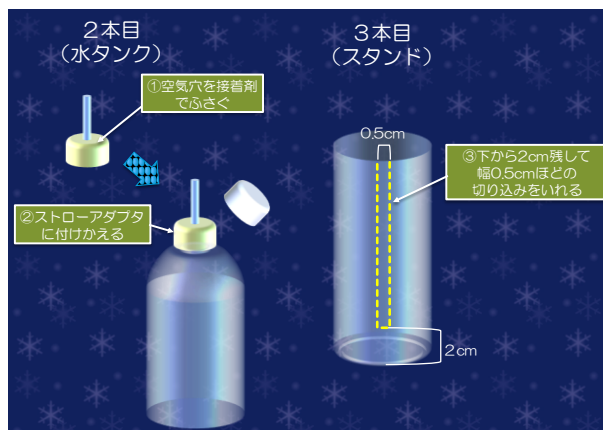
ラップの芯にホースを巻いてつくったもの。→



③水タンクとスタンドを作る

ストローアダプタには空気穴があいているので、あらかじめ接着剤でふさいでおいてください。水タンクのキャップをはずして、ストローアダプタにつけかえます。ペットボトルのキャップをそのまま使うときは、ストローが通る穴をキリなどであけて短いストローをさしこみ、水がもれないように接着剤ですきまをふさいで作ります。

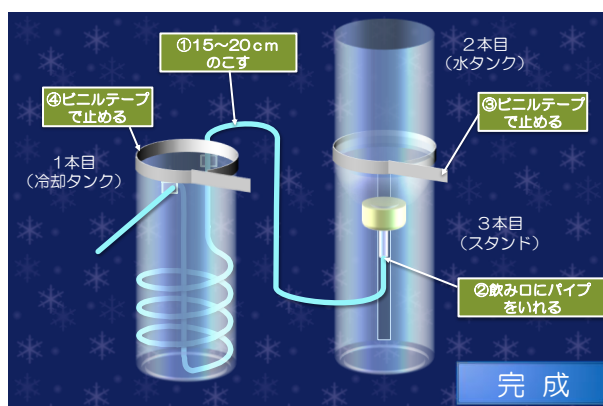
スタンドは、底から2cm位のこして幅0.5cm位の切り込みを入れます。



④組み立てる

エアホースの余った部分を15~20cmのこして切り、ストローアダプタに差し込みます※。次に、水タンクが傾かないように、スタンドと水タンクをビニルテープでとめます。最後に冷却タンクの切り込みにエアホースをはめて、切り口をビニルテープでとめて完成です。

※エアホースの代わりにポリエチレン管を使った場合は、ストローアダプタとの接続に柔らかいチューブを使ってください。



⑤完成したく〜ルクールくん

