

# ドライアイスの実験

## ○テーマ

ドライアイスで遊ぼう（平成12年8月）

## ○テーマの特色と概要

ドライアイスを使ってさまざまな低温の実験をする。

## ○演示内容（所要時間）

1. ドライアイスの温度 (3分)
  2. 白い煙の正体は？ (7分)
  3. ドライアイスの液体 (3分)
  4. 膨らむドライアイス (5分)
  5. ドライアイスホッケー (5分)
- チラシ：膨らむ風船！！

## ○テーマ

白い物体 ドライアイス（平成13年7月）

## ○テーマの特色と概要

ドライアイスを利用して、様々な実験を行う。

## ○演示内容（所要時間）

6. ドライアイスの演奏 (2分)
  7. ドライアイスは何色？ (4分)
  8. ドライアイスの煙の正体 (4分)
  9. ドライアイスの正体 (3分)
  10. ドライアイスで色が変わる？ (5分)
  11. ドライアイスの液体 (6分)
  12. マグネシウムとの反応 (5分)
- チラシ：実験をしてみよう！！（参考文献：楽しいふうせんの科学 P158）

## 共通実験準備物

ドライアイス（2kg程度）、アイスピック、アイスボックス、耐熱手袋、金槌

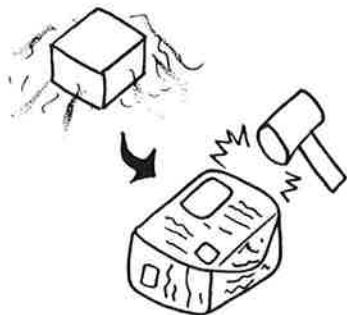
1. ドライアイスの温度 (3分)

実験準備物 | デジタル温度計、新聞紙、木槌、ビーカー

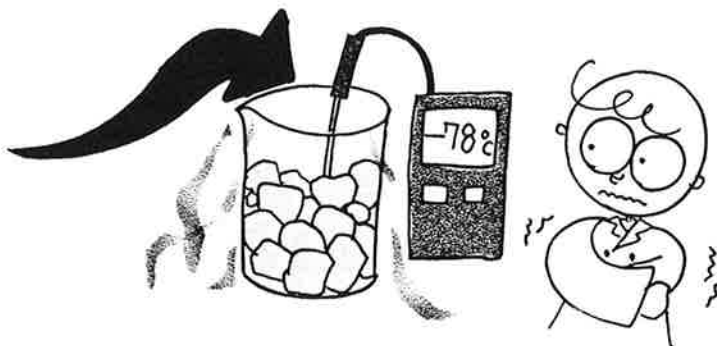
動作	台詞	留意事項
①ドライアイスをビーカーに入れる	①よくアイスクリームやケーキの箱の中にこのようなものが入っているのを見たことはないですか。これはドライアイスと言うものです。とっても冷たいものですが、どれくらい冷たいか、温度を測って見ましょう。	手袋を使用。  温度計をカメラで確認
②温度計で測定	②さあ、何度ですか？ $-78^{\circ}\text{C}$ ですね。体温計で自分の体温を測ったときの温度は何度ですか？だいたい $36^{\circ}\text{C}$ ぐらいではないでしょうか。私たちの体温とドライアイスの温度とは約 $100^{\circ}\text{C}$ ぐらい違うということです。ですから、ドライアイスをおのまま手で握りしめたら、とっても冷たいので、低温やけどをします。	$-78^{\circ}\text{C}$ 以下になる場合がある。→説明
③温度を表示	③それから展示エリアには $-30^{\circ}\text{C}$ の部屋があります。一度その部屋に入って、 $-30^{\circ}\text{C}$ という温度を体験してみてください。	

<参考文献>楽しく分かる化学実験事典 p48

実験の概要



ドライアイスを割る。  
(新聞紙などにくるみ、木槌などでわる。)



ビーカーに入れる。

ドライアイスを  
温度計で測定する。

2. 白い煙の正体は？ (7分)

実験準備物 お湯、サラダ油、シャボン液、プラスチックコップ

動 作	台 詞	留 意 事 項
①水を入れたコップにドライアイスを入れられる	①今度は水にドライアイスを入れてみましょう。 水に入れると、白い煙が出てきました。この白い煙はなんなのでしょうね。確かめる実験をしてみましょう。	
②油を入れたコップにドライアイスを入れられる	②このコップの中に入っているのは油です。この油の中に同じようにドライアイスを入れてみましょう。白い煙のようなものは出てきませんね。	
③説明	③水のコップからは白い煙の様なものがでてきました。実はこの白い煙の様なものの正体は水です。空気の中には水蒸気という水が含まれていますその水蒸気が冷やされて水となって現れていたのです。	
④シャボン液を入れたコップにドライアイスを入れる	④それでは最後のコップです。これにはシャボン液が入っています。ドライアイスを入れてみましょう。おおーすごいですね。泡がたくさん出てきました。泡を割ってみると、最初のコップと同じように白い煙の様なものも出てきました。	

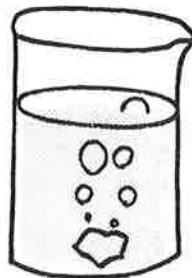
<参考文献>ガリレオ工房の身近な道具で大実験2 p112

実験の概要

3つのビーカーを準備する



水を入れたビーカーに  
ドライアイスを入れる。  
(お湯の方が良く煙が出る)



油を入れたビーカーに  
ドライアイスを入れる。  
(あまり小さくない方がよい)



シャボン玉液を入れた  
ビーカーにドライアイス  
を入れる。

他にも、アルコールに入れるなど入れる液体を変えていくことで、実験のはばを広げていくことができる。

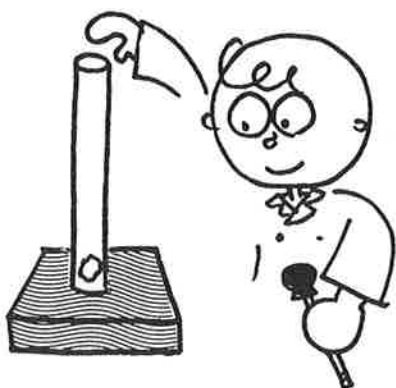
3. ドライアイスの液体 (3分)

実験準備物 | 圧縮装置

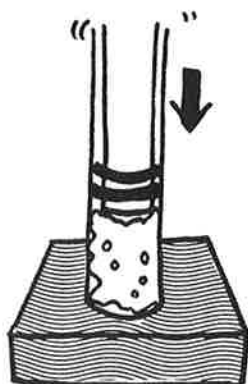
動作	台詞	留意事項
<p>①圧縮装置を提示</p> <p>②圧縮装置の中にドライアイスを入れる</p> <p>③棒で上から押し、圧力を加える</p> <p>④棒を引き抜く</p> <p>⑤説明</p>	<p>①まずこのドライアイスを見て下さい。固体という固まりの状態です。氷も同じ固体という状態です。氷はこのように新聞紙の上に置いておくと、溶けて紙がべたべたになってしまいます。しかし、ドライアイスは置いておいても液体にはならず新聞紙も塗れてはいません。おそらくみなさんはドライアイスの液体は見たことがないと思います。</p> <p>②今日はドライアイスの液体を見てみましょう。まずこの装置を使います。ガラスでできた管があります。そしてこの棒を使います。この中にドライアイスをいれ、上からこの棒で押します。すると..。</p> <p>③液体になったのがわかりますか。そして再び棒を戻すと、固体のドライアイスに戻ります。</p> <p>④これはドライアイスに圧力を加えることで、液体にすることができました。</p>	<p>圧縮装置内をカメラで映す。</p>

<参考文献> 楽しく分かる化学実験事典 P62

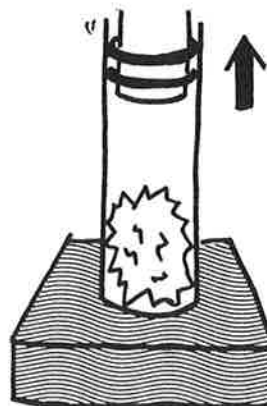
実験の概要



圧縮装置の中にドライアイスを入れる



棒で押し圧力を加える



棒を引き、圧力を下げる

棒を押し下したり、引いたりすることを繰り返すことで、ドライアイスが、固体→液体、液体→固体と変化する様子を何度でも見る事ができます。

4. 膨らむドライアイス (7分)

実験準備物	プラスチックガード、傘袋(透明) お湯(早くドライアイスを気化させたい場合)、フィルムケース
-------	---

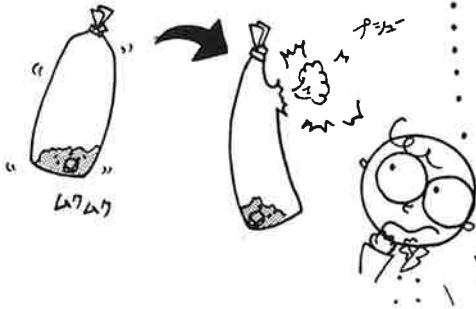
動作	台詞	留意事項
①プラスチックガードを設置	①今度はこの傘袋にドライアイスを入れてみましょう。	
②傘袋にドライアイス(10mm×10mm)を入れる	②まず水を入れ、ドライアイスを傘袋にいれます。口を縛ります。よく見えて下さいね。	
③傘袋が膨らむことを説明	③ゆっくりですが傘袋が膨らんでいくのが分かりますか。 だんだん大きくなっていますよね。 しばらく置いておくと、袋がわれてしまいました。	
④フィルムケースに水を入れドライアイス(1mm×1mm)を入れて蓋をする	④こちらの方はこのチラシの方でも説明しています。実はドライアイスは二酸化炭素の固体です。それがどんどん温まっていくと、気体という状態になります。これくらいの固体のものが気体と言う形になるときは、どんどん大きくなって行きます。ですから風船がどんどん膨らんでいくのですね。	
⑤注意点の説明	⑤それでは今の固体が気体になることを利用して、ロケットを飛ばしてみましょう。 ⑥フィルムケースに水を入れ、これくらいのドライアイスを入れて蓋をします。 ⑦ロケットが飛びましたね。 これも固体が気体になるときに大きく膨らむのを利用したロケットです。 ⑧この実験を家でやるときには大人の人として下さい。そして注意して欲しいことがいくつかあります。 1つ目は風船やフィルムケース以外の容器(ペットボトル等)では行わないで下さい。気体になって膨らんできたときに破裂する危険性があります。 2つ目はドライアイスは素手では持たないで下さい。さっきもいったように低温やけどをします。 3つ目はドライアイスは欲張って大きいものを入れないようにして下さい。	注) あまり大きなドライアイスを入れないようにする。

実験の概要

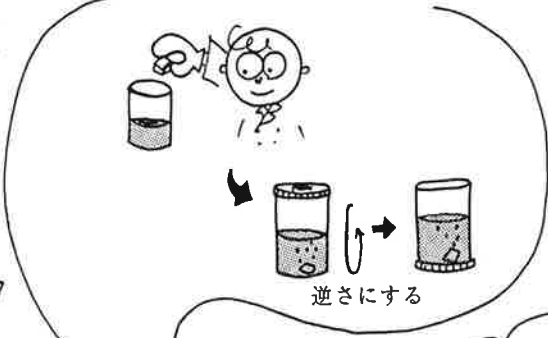
4-②  
ビニール袋にドライアイスを入れる



4-③  
ビニール袋が膨らみ割れてしまう



4-⑤  
フィルムケースに水を入れ、ドライアイスを入れてふたをして、逆さまにして（ふたが下になるように）置く。



3.2.1...

セットしたらなかなか発射しなくても絶対に近づかない

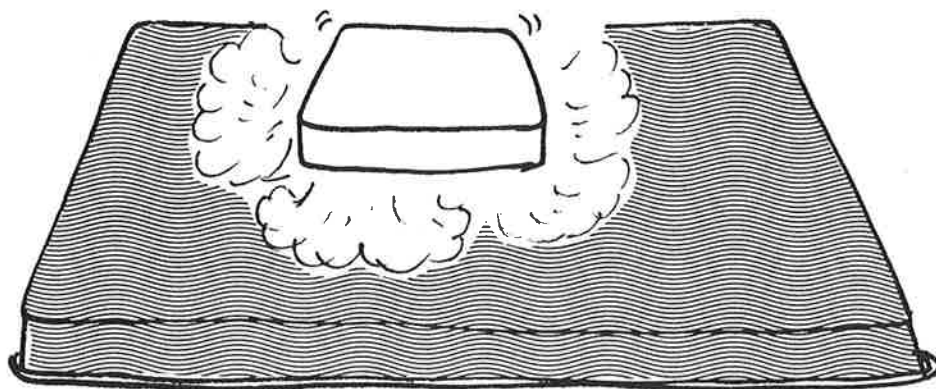


5. ドライアイスホッケー (5分)

実験準備物 | ステンレスバット (大型のもの)、薬さじ

動作	台詞	留意事項
① ステンレスバットを準備する	① これまでは、ドライアイスの性質を使った実験をお見せしました。	自然にドライアイスが動き出す様子を見せる。
② ドライアイスをステンレスバットに置く	② 今度は、単純にドライアイスのできる遊びをご紹介します。	
③ ドライアイスを手か薬さじで滑らせる	③ ドライアイスを机の上に置いてみます。 どうなるか、見ていて下さい。	
	④ ドライアイスが、下の方から溶けていくため、浮いたような状態になってしまい動き出します。	

実験の概要



ドライアイスをステンレスバットの上に置くと、自然に動く様子を見ることができる。



手で触ると危ないので、薬さじや棒などで、滑らせる。

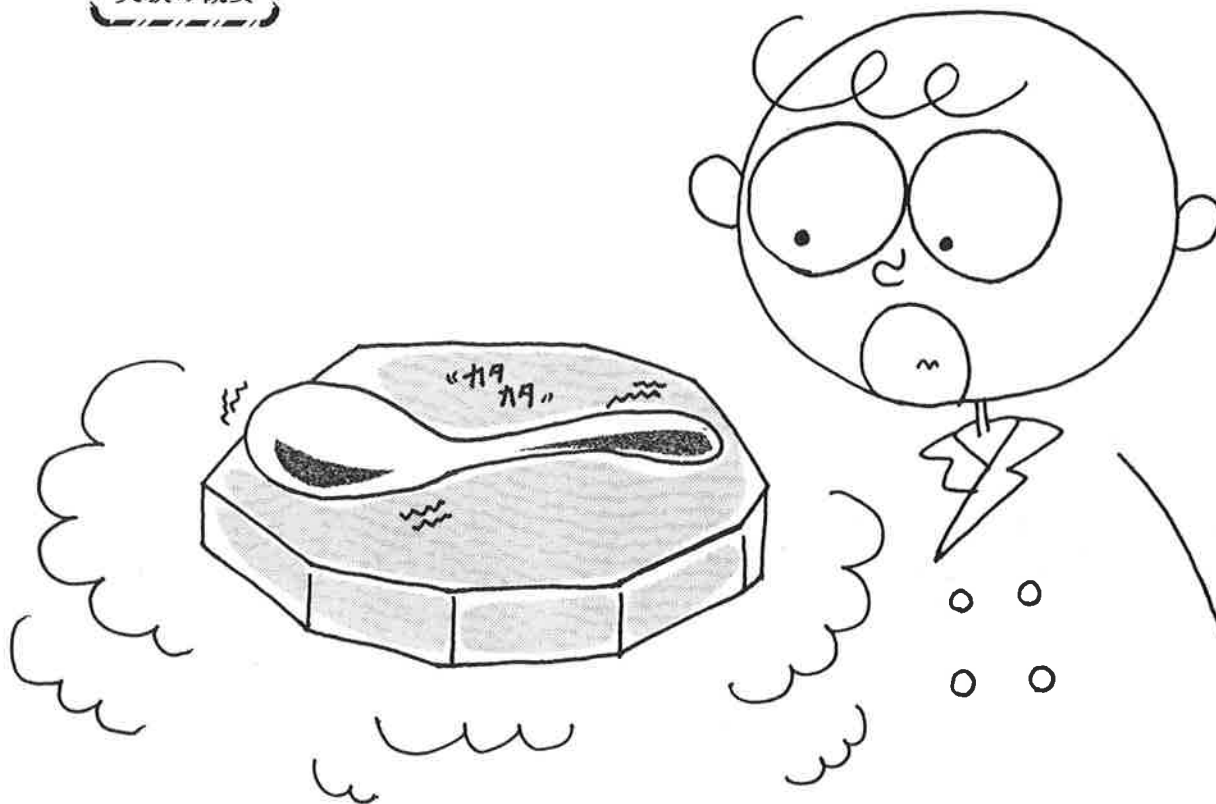
6. ドライアイスの演奏

(2分)

実験準備物 | スプーン

動作	台詞	留意事項
①ドライアイスにスプーンをのせる	①ドライアイスの上にスプーンを置いてみましょう。	
②説明	②スプーンがなりだしました。ドライアイスがスプーンの温度で気体になっていくので、スプーンを持ち上げ、ふるわせているのです。 ③スプーンが冷たくなると、音がなくなります。スプーンの温度が低くなるので、ドライアイスが気体になりにくくなるのですね。	
	④ドライアイスが演奏しているのですね。	

実験の概要





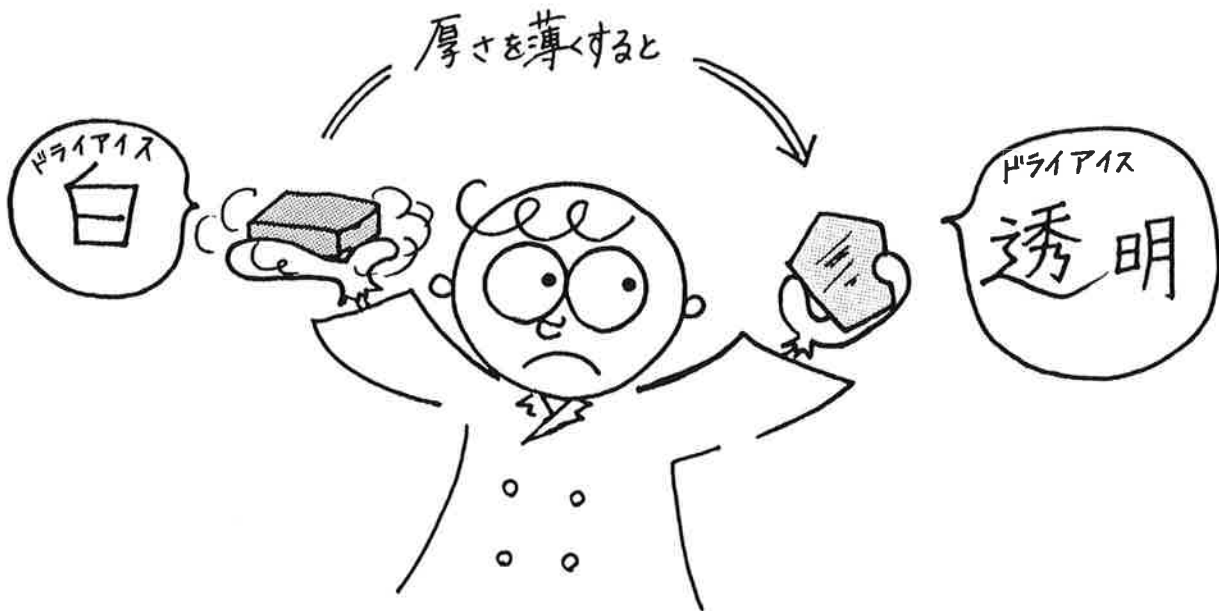
7. ドライアイは何色? (4分)

実験準備物 | デジタル温度計、ホットプレート

動作	台詞	留意事項
①温度計で温度測定	①ドライアイスは熱いでしょうか? 冷たいでしょうか?	耐熱手袋を着用  ドライアイスの厚さを 5mm以下にする(できるだけ薄くする)
②ドライアイスの固まりを観察	②温度を測って熱いか、冷たいかを確かめてみましょう。	
③ドライアイスをホットプレートで溶かす	③マイナス78℃です、とっても冷たいですね。皆さん正解です。色はどうでしょうか? 見てみましょう。	
④カメラで色を確認	④白く見えますね。もう少し薄くして見てみましょう。	
	⑤ガラスのように透明になっています。 ドライアイスは実は透明なのです。	
	⑥ドライアイスは作るときに、小さな粒を集めて作ります。よく見ると、その様子も見ることができます。	

<参考文献> ガリレオ工房の身近な道具で大実験 2 P111

実験の概要



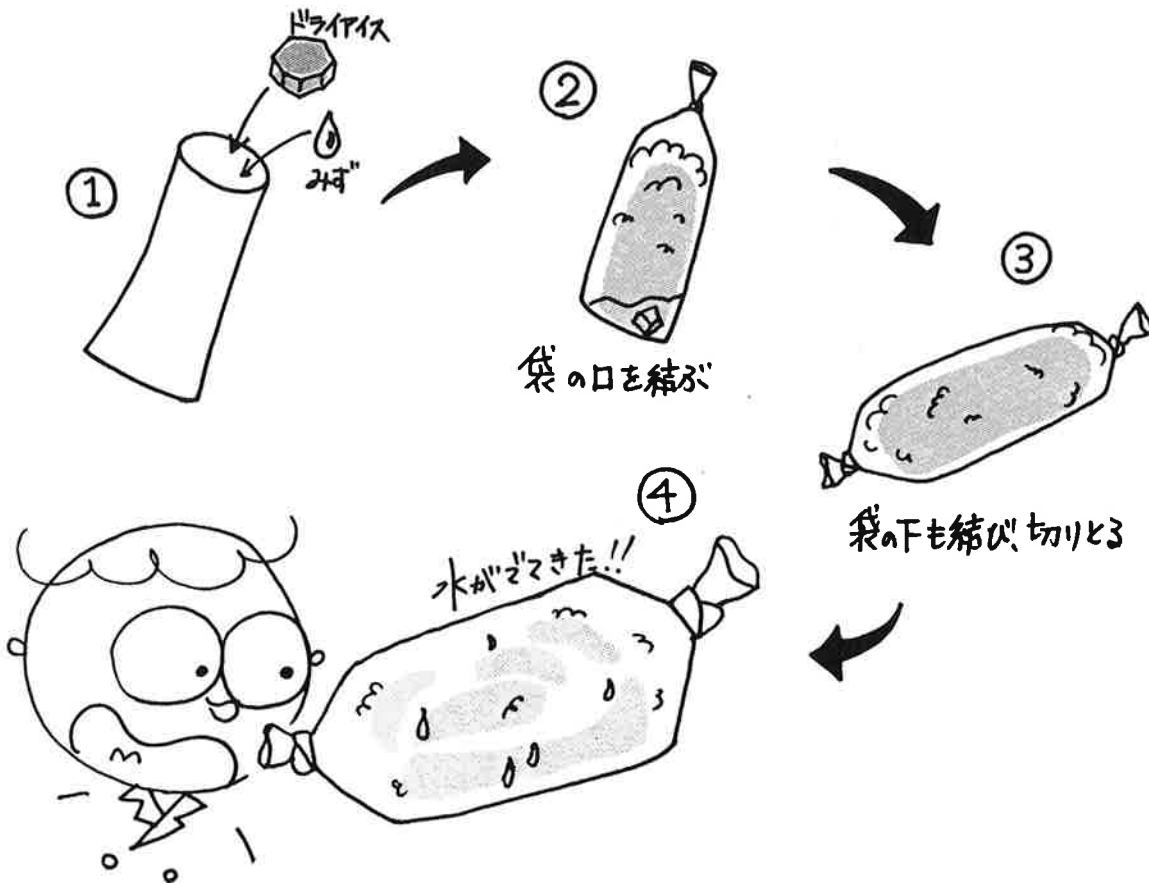
8. ドライアイスの煙の正体

(4分)

実験準備物 | ドライアイス、傘袋

動作	台詞	留意事項
①ドライアイスを提示	①ドライアイスを見ていると、白い煙のような物がでてきます。これは一体なんなののでしょうか、調べてみましょう。	
②傘袋にお湯とドライアイスをいれる	②袋に水を少し、それからドライアイスもいれます。そうすると、白い煙がたくさんでてきました。	
③袋の口を結び、お湯の入っている部分を切る	③袋の口を結ぶ、煙を閉じこめてしまいましょう。  ④しばらくすると煙がなくなって、袋の中に水滴ができてきました。	
④説明	⑤ドライアイスのまわりにある白い煙のような物は、空気の中に含まれる水蒸気が冷やされて、水の粒としてできたのですね。	

実験の概要

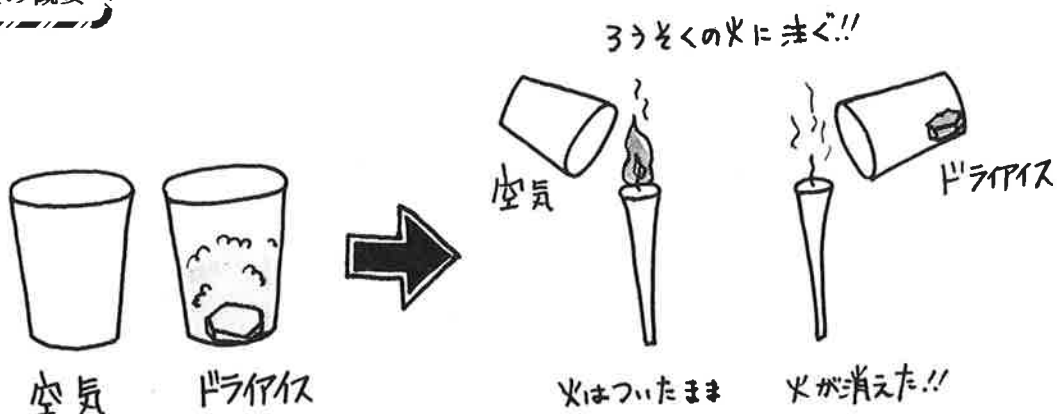


9. ドライアイスの正体 (3分)

実験準備物 | 1000mlビーカー、ろうそく、ガスマッチ

動作	台詞	留意事項
① 2つのコップを提示	① ドライアイスの正体は一体なんなの でしょうか？今度はドライアイスの 正体を調べてみましょう。	
② ろうそくに火をつける	② 何も入っていないコップとドライア イスの入ったコップがあります。ろ うそくに火をつけ、コップの中のも ので火を消してみましよう。	
③ 空気をろうそくの火に注ぐ	④ まずは何も入っていないように見え ますが、中には空気が入っています よね、空気をろうそくにそそいでみ ます。消えませんか。	
④ 二酸化炭素をろうそくに注ぐ	⑤ 今度はドライアイスのはいったコッ プを使いましょう。火が消えまし た。ドライアイスは火を消す物で できているのですね。	
⑤ 説明		

実験の概要



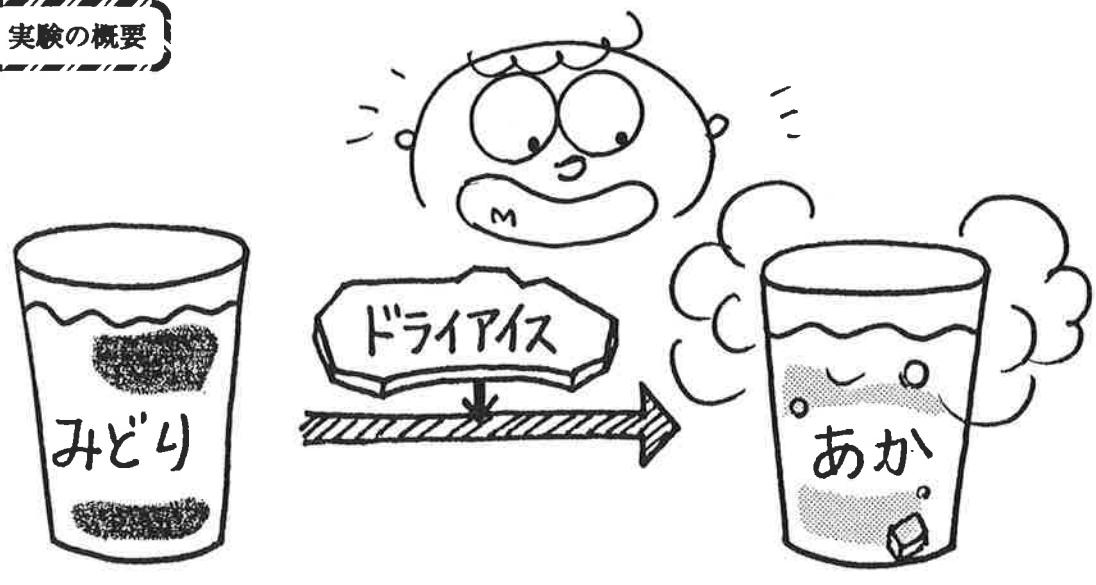
10. ドライアイスで色が変わる？ (5分)

実験準備物 紫いもパウダー、ペットボトル、スポイト、水酸化ナトリウム水溶液、ガラスコップ (2つ)

動作	台詞	留意事項
①紫いも液を提示	①ここに緑色のジュースがあります。暑いときには冷たい ジュースがいいよね。ドライアイスはとっても冷たいので氷のようにジュースに入れたら、ジュースが冷たくと思わない。	
②ドライアイスをコップに入れる	②あれ？ジュースの色が変わってきた。緑色のジュースが紫色のグレープジュースになった。	
③色の変化を確認	③お家でいつもジュースに入れている氷は水を凍らして作るよね。氷の正体は水、ドライアイスの正体はなんだろう？二酸化炭素という物なのです。	
⑤説明	④最初の緑色のジュースは紫いもの粉を溶かした物にケーキなどに使うふくらし粉薬品を加えて、アルカリ性という状態にしていました。そこにドライアイスの二酸化炭素が入ってきたので、アルカリ性から酸性にかわったのです。	

<参考文献> 21世紀こども百科 科学館 P74

実験の概要



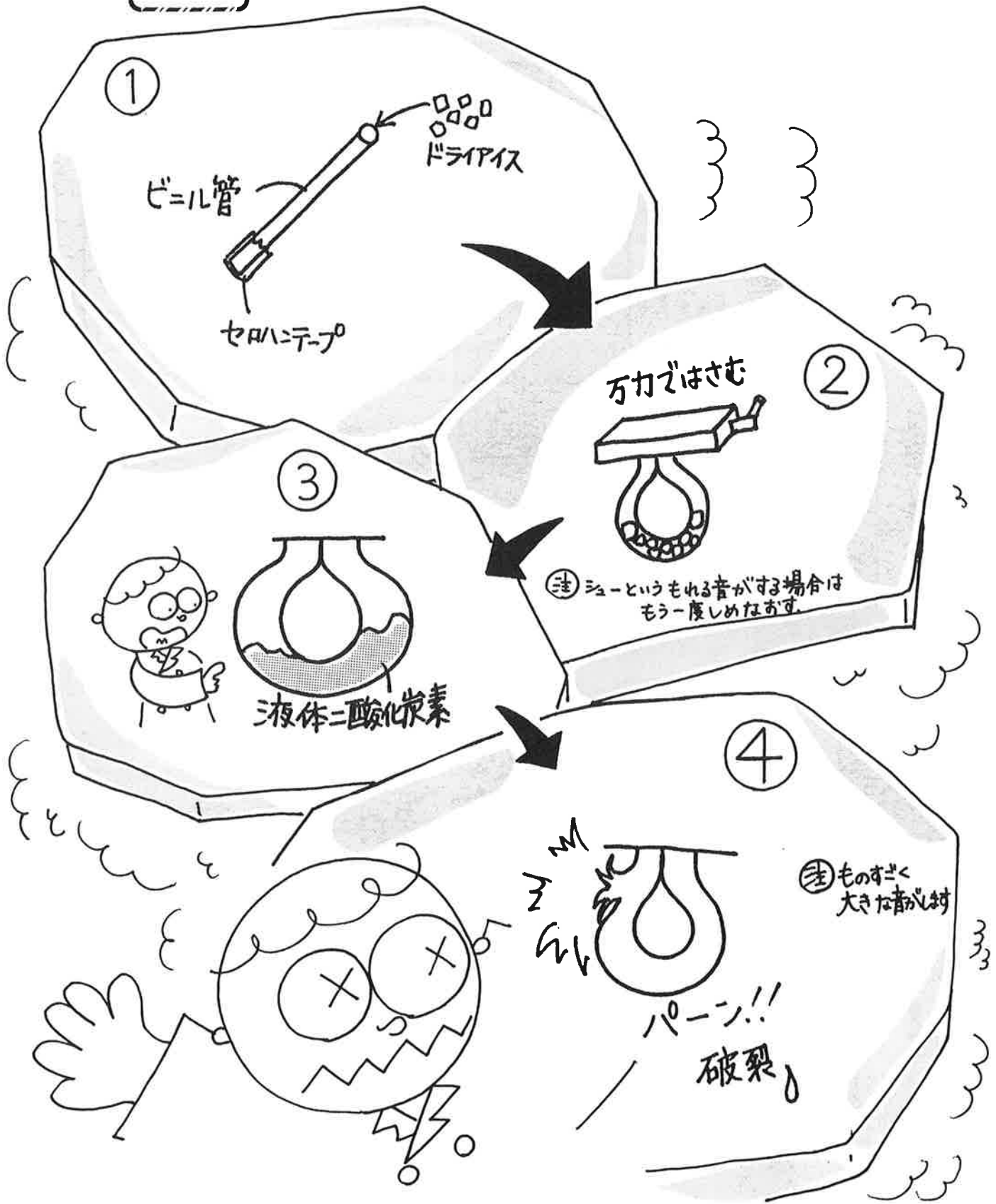
11. ドライアイスの液体 (6分)

実験準備物 | 圧気発火器、万力、ビニル管 (6mm程度)、セロハンテープ

動作	台詞	留意事項
① 圧気発火器にドライアイスを入れる	① ドライアイスをおこの中にいれて、力を加えてみます。	
② 棒でおす	② よく中を見てください、ドライアイスが液体になりました。力を加えてドライアイスの液体を作り出したので、力をゆるめると、またもとのドライアイスに戻ってしまうのです。	
③ 液体二酸化炭素を確認		
④ ビニル管にドライアイスをいれ、万力でとめる	③ ドライアイスは溶けると、気体という形になり、気体になるときは大きさがとても大きくなっていきます。今度は、ビニル管の中にドライアイスをいれ、万力で出口をふさぎます。ドライアイスは溶けて、気体になろうとしますが、閉じこめられているので、なかなか大きくなりません。中はすごい圧力になり、先ほど見たようにドライアイスが液体になるのを見ることができます。	
⑤ 液体二酸化炭素を確認		
⑥ 破裂する様子を確認	④ ドライアイスが大きくなる時の圧力にとっても大きいので、破裂してしまいましたね。	破裂しそうになったら、観客から離れる
⑦ 注意をする	⑤ 今はビニル管でやったので音だけでしたが、ドライアイスをペットボトルなどに閉じこめてしまうと、ドライアイスが膨らんでペットボトルが破裂し、とても危険です。ですから、ドライアイスは絶対に閉じこめないようにしてください。	

<参考文献> おもしろ科学モノ情報 200選 P104

実験の概要



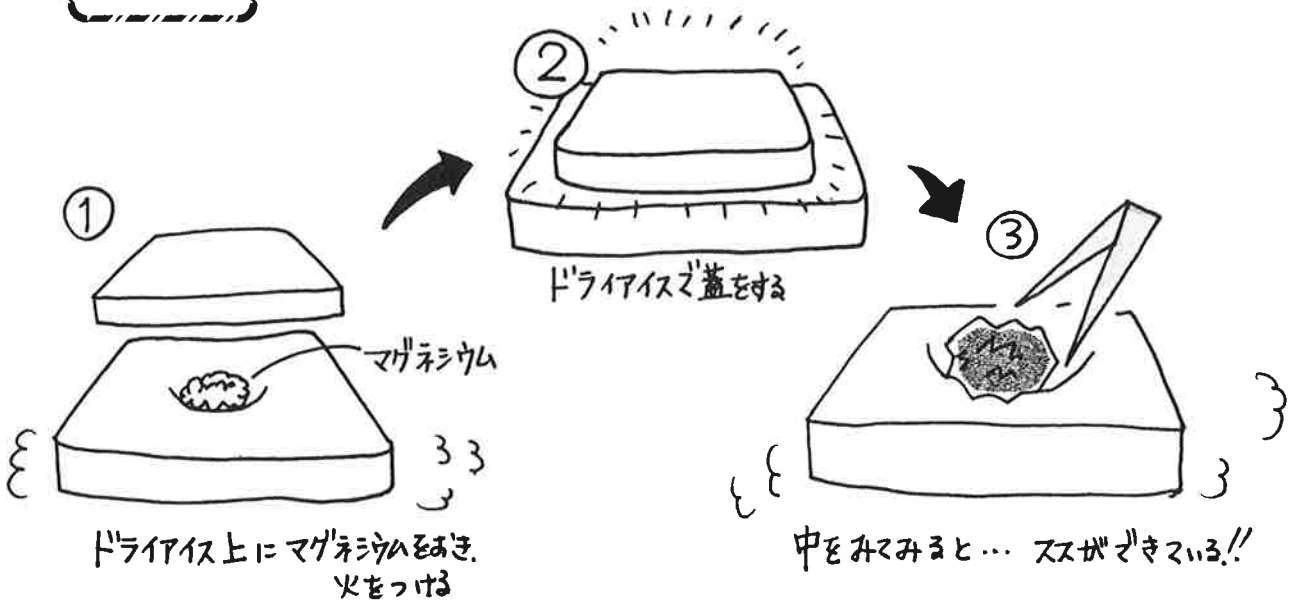
12. マグネシウムとの反応 (5分)

実験準備物	マグネシウム (リボン状、粉末)、ガスマッチ、ステンレスバット ピンセット
-------	--

動作	台詞	留意事項
①マグネシウムを提示 ②点火	①これはマグネシウムという金属です。火をつけてみましょう。	酸化マグネシウムは白色であることを確認する
③電気を消す	②金属も細かくするとよくもえます。マグネシウムは青白い炎をだして、燃えていきます。	
④ドライアイスにあなをあけ、マグネシウムを入れる ⑤点火 ⑥ドライアイスの蓋をする	③それでは、ドライアイスにマグネシウムを入れて燃やしてみましょう。	
⑦電気をつける	④とてもきれいですね。オレンジ色の光を出して燃えていきます。	
⑧蓋を取り、ススを確認させる ⑨説明	⑤蓋をとって中を見てみましょう。中には黒いものができています。マグネシウムは白色でドライアイスも白色をしているのですが、燃えた後は黒いススができます。マグネシウムが燃えるときに、二酸化炭素であるドライアイスの酸素を使ってしまうので、ドライアイスからススができます。	

<参考文献>おもしろ理科実験集 P133

**実験の概要**



# 8月

## サイエンス・ショーのご案内

なにをするの？

8月1日(火) ~ 8月31日(木)

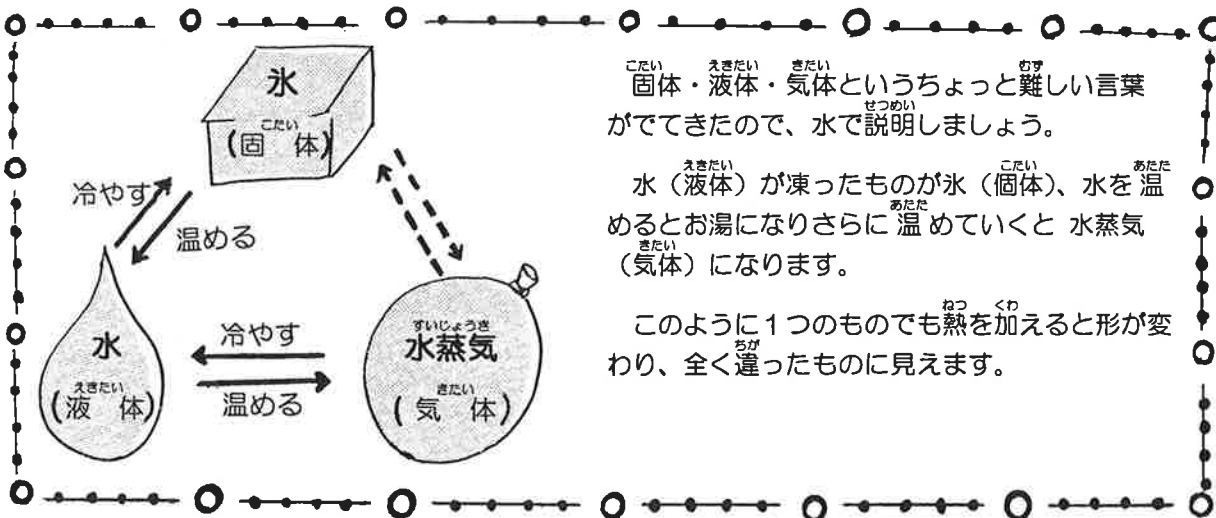
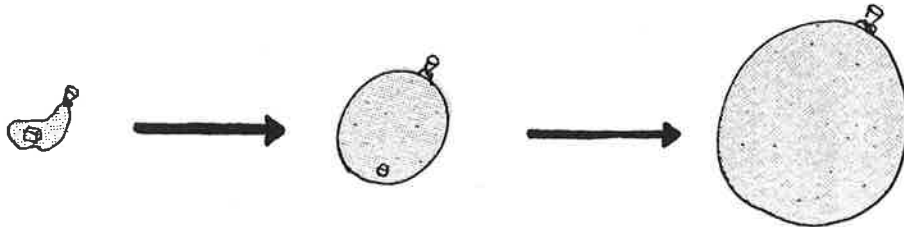
### 「ドライアイスで遊ぼう」

とっても冷たいドライアイスを使って実験をしていきます。

#### ふく 膨らむ風船！！

風船にドライアイスを入れて口を閉じます。そうするとどんどん風船が膨らんでいきます。実はドライアイスは二酸化炭素を固めたもの(固体)です。それが熱をもらって気体という状態になり、体積が750倍に膨れます。(サイエンスショーで確かめて下さい。)

注意：ドライアイスを入れすぎると、風船が割れることがあります。  
家で実験するときは必ず大人の人として下さい。



#### じかんは？

< 8月1日(火)~8月31日(木) >

- 第1回 11:30 ~ 12:00
- 第2回 2:30 ~ 3:00
- 第3回 4:00 ~ 4:30

#### ばしょは？

サイエンス・ラボ  
(プレイエリア1階プレイザウルス横)  
でおこないます。





# 7月

## サイエンス・ショーのごあんない

なにをするの？

7月1日(日) ~ 7月31日(火)

### 「白い物体 ドライアイス」

つめた〜いドライアイスを使って、いろいろな実験をしていきます。

実験をしてみよう！！

ドライアイスから気体をあつめる

準備物

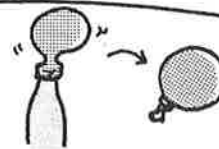
ドライアイス  
あきピン 1本  
ふうせん 2つ  
てぶくろ 1つ  
ハンマー 1つ

- ①ドライアイスを小さく砕く
- ②砕いたドライアイスをあきピンにいれる

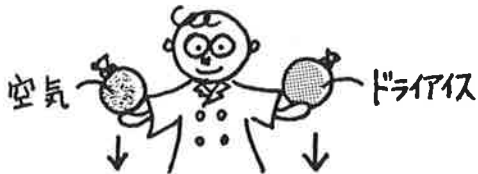


③中の空気がでるまで、しばらくまつ

- ④ピンの口にふうせんをつける
- ⑤ふうせんがふくらんだら、はずして口を結ぶ

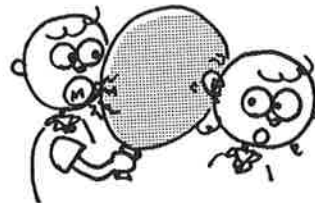


実験1：ドライアイスで集めた気体と空気の重さをくらべてみよう！



2つのふうせんを持ち、同時に手を離してみる  
どちらが先に落ちるのかな・・・？

実験2：声をきいてみよう！



- ①空気の入ったふうせんをとおして、声をきく
- ②同じようにドライアイスで集めた気体のふうせんでもやってみよう

じかんは？

- 第1回 11:10 ~ 11:40  
(平日は団体入館者がある場合のみ)  
第2回 1:30 ~ 2:00  
(平日は団体入館者がある場合のみ)  
第3回 3:00 ~ 3:30

ばしょは？

サイエンス・ラボ  
(プレイエリア1階プレイザウルス横)  
でおこないます。