

1.17 ドライアイスで遊ぼう！

～ドライアイスの力、冷やす力、重さをためてみよう～

科学の原理：膨張、酸性、重さ

キーワード：ドライアイス、膨張、二酸化炭素の重さ、ロケット、酸性、消火、

*ドライアイスのいろいろな性質を知る。固体から気体になるときの膨張、炭酸としての酸性、空気より重いガスだ など *

実験：

ドライアイスは炭酸ガスの氷だ！ いろいろな性質を調べてみよう

1. ドライアイスは750倍の体積の炭酸ガスになる！

i. フィルムケースのロケット(大砲式ロケット)の一つとして図(本項末尾参照)からロケットの本体をつくる。(組み立てはのり付けせずにセロテープでつき合わせてはりつける)

次いでドライアイスの小片(約5g)を入れた写真フィルムケース(ふたが下)に、ロケットの本体をかぶせてしばらく待つと・・・

ロケットがとつぜん飛び上がる！

ii. ドライアイスロケット(噴射式ロケット)(屋外でやる)

ペットボトルに水をコップ1杯とドライアイス(粉にしない)を入れてゴム栓をする。

発射台またはレンガのかこいの中に、これを逆さまに立ててしばらく置く。

ペットボトルロケット(別項参照)にゴム栓をして、使うとより本格的でおもしろい。

2. 炭酸ガスは酸性だ ドライアイスをとかしてみよう

プラスチックのコップにそれぞれ水、アルコール、油を入れて、この中にドライアイスを入れて変化をみてみよう。

あわの出方にどのようなちがいがあるか？ コップにジュースを入れて凍らせてみよう。

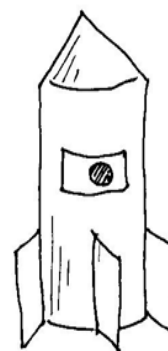
凍ったらすこし食べてみよう。

しばらくたったら、それぞれの液の温度をはかってみよう。リトマス紙で酸性、アルカリ性の性質を調べてみよう。

3. ドライアイス(炭酸ガス)は空気より重い ドライアイスと空気とおもさをくらべてみよう

i. 細かく砕いたドライアイス 83g をゴミ袋(45L)に入れてそのまま置いて置こう。

このドライアイスを入れてガスで満たされたポリ袋と空気を一杯入れたポリ袋と重さをくらべて見よう。



ii. 大きな水槽^{すいそう}に水とドライアイスを入れたコップを置いておく。もったかんたんには、i でつくったドライアイスを入れてガスで満たされたごみ袋にシャボン玉をいれてみよう。

iii. 首を切り取ったペットボトルにドライアイスを入れておく。

別な口なしペットボトルの中に立てたローソクの火に、このペットボトルの中身をかけると。

🔍科学で種明かし🔍

ドライアイスは炭酸ガスの氷だ

「もの」は、おなじものであっても温度によって固体、液体、気体の3つの姿をとります。

水は温度によって、低い順に氷(固体)、水(液体)、水蒸気(気体)と3つの姿をとります。

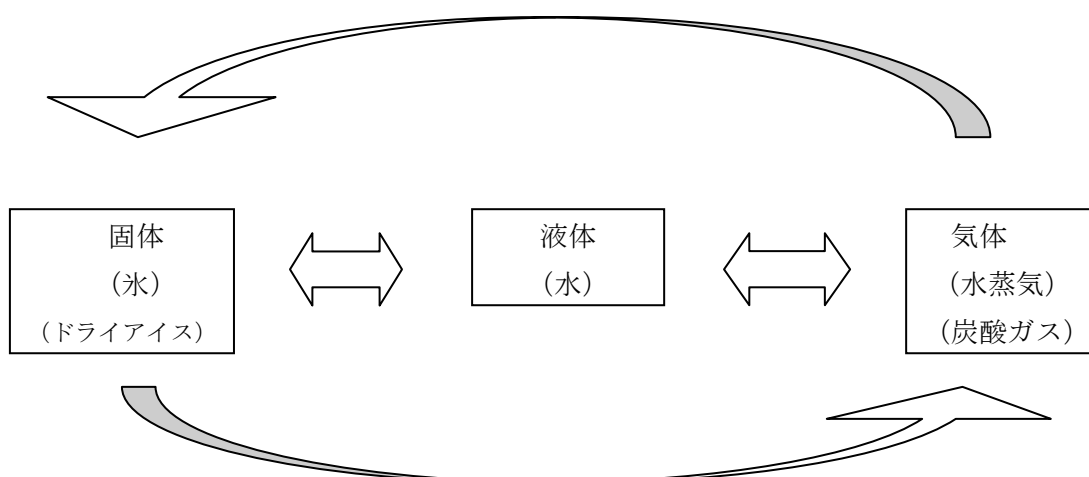
ドライアイスは炭酸ガスの氷だけれど、これを暖めても液体にはならず、すぐ気体の炭酸ガスになってしまう。このように固体からすぐに気体になることを「昇華^{しょうか}」といいます。

同じように私たちの周りで、昇華するものとしては、衣料の防虫剤につかうもの(ナフタリン、ショウノウなど)などがあります。

しかし、普通の状態では液体とならないドライアイスでも、圧力を5気圧(普通の空気中の5倍)ぐらいかけると普通の温度(常温)でも液体(液体炭酸ガス)となります。

逆に水でも真空中(空気がない宇宙^{うちゅう}のようなところ)では氷から直接水蒸気になるところがあります。

だから、固体、液体、気体(ガス)の3つの姿をとるには、それぞれの「もの」でも圧力や温度に影響^{えいきょう}されることがわかります。



【スタッフ用実験手順書】

目的:ドライアイスのいろいろな性質を知ってもらう。

固体と気体、炭酸ガスと空気の重さ比べ、炭酸ガスの性質など

【実験1】気体になると体積が膨張する。

○ 大砲式ロケット 図を参考にして画用紙でロケットをつくる。

注意1:のりを使うと乾くまでに時間がかかるため、セロテープを使って糊付けも突合せ(のりしろなし)でやる。

○ フィルムケースの中に少量のドライアイスを入れて蓋をして、蓋側を下にして床に置く。
素早く上記のロケットをかぶせて離れる。

注意2:このとき、フィルムケースの上を覗き込まないようにする。突然フィルムケースが飛び上がり顔に当たらないように注意。

注意3:ドライアイスは素手ではさわらないようにする。(指を焼けどする)

○炭酸飲料用のペットボトル(0.5~1.5L ぐらい)に口から入る程度の固まりのドライアイスと水コップ1杯を入れて、手早くゴム栓をする。発射台または、レンガ(ブロック)で囲んだ発射台に口を下向きにして立てかけてしばらく置いておくと、炭酸ガスがボトル内に充満しゴム栓を飛ばして水と一緒に噴出す。この力で空高くペットボトルは飛び出す。

注意:ペットボトルは上に飛び出すので顔を上に出さない。ゴム栓をしたら結果が出るまで側に近寄らない。この発射は外で行うので、プログラムの最後に公園などの広場で行う。

ここでやるペットボトルロケットは、ペットボトルロケット(尾翼などを装備した本格的なペットボトルロケット)で行うとより迫力があるし、より安定に飛ぶのでおもしろい。

【実験2】ドライアイスはよく冷える、炭酸ガスは酸性だ。(グループで1個)

○ プラスチックコップに、それぞれ水、消毒用アルコール、サラダ油を 1/3 程度入れてこれにドライアイスのかけらを数個入れる。温度計で温度の下がり方を観察する。

ジュースの入ったプラスチックコップにもドライアイスのかけらをいれて、時々かき混ぜながら凍らせてみよう。できたらすこし食べてみよう。



○ドライアイスで温度の下がった水をリトマス試験紙で酸性・アルカリ性を調べて見る。

【実験3】炭酸ガスは空気より重い(全体のデモ)

○ドライアイス 83g を粉状にくだき、ゴミ袋(45L)に入れてよく口を塞ぐ。そのまま置いておく。(全体で1個デモ)

* 水槽に水とドライアイスが入ったコップを置いて水槽に炭酸ガスを満たすための次の実験の準備も一緒にしておく。

もう一つの同じ形のゴミ袋に空気を吹き込んで空気を満たして置く。つくったドライアイス入りのゴミ袋と空気を満杯にいったゴミ袋の重さを持ち上げてくらべて見る。

- 水槽に水と炭酸ガスの入ったコップをしばらく入れておいて、水槽の中に炭酸ガスを満たす。この中にシャボン玉を落とすと何時までも途中でシャボン玉が浮く。
上でつくった炭酸ガスが満たされた袋の中に直接シャボン玉を落としてもよい。
- 首を切ったペットボトルにドライアイスを入れて炭酸ガスで満たしておく。
ロウソクの炎に炭酸ガスをかけると火が消える。

使用する材料と器材:

	仕様(購入単位)	使用量(一人当)	単位	購入先
設備・道具				
温度計	-50℃測定可能なもの	グループ	個	東急ハンズ
はかり	キッチンはかり	1台	台	ホームセンター
手袋		数足	枚	100円ショップ
チャッカマン		1本	本	100円ショップ
木づち		2本/全体	本	100円ショップ
発射台	ブロック、レンガでも可	1個	台	手作り
材料(消耗品)				
ドライアイス	2Kg~5Kg単位	5-7g		coop/スーパー
フィルムケース		1	個	廃物利用
画用紙	厚手 10枚入り	1/2	袋	ホームセンター
セロテープ	3巻	少量	巻	100円ショップ
ドライアイス		約50g/グループ		上記
プラスチックコップ	15個入り	3/グループ	個	ホームセンター
水		100ml/グループ		
アルコール	消毒用、500ml入り	100ml/グループ	瓶	
サラダ油		100ml/グループ	箱	coop
ジュース(各自)	100%果汁系	少量	箱	スーパー
リトマス紙	赤・青	小片1	箱	東急ハンズ
割箸	100本入り	1本	袋	100円ショップ
ドライアイス		88g		上記
ゴミ袋	透明、45L、50枚入り	2枚/全体	枚	スーパー
シャボン液		少量	個	既存品
ロウソク		1本/全体	個	既存品
ペットボトル	2L、口部を切断したもの	1個	個	廃物利用
ストロー	100本入り	1本/枚	包	100円ショップ
ドライアイス		200g以上		上記
ペットボトル	炭酸飲料用1L以上	数本	本	廃物利用
ゴム栓	No.7	全体	個	東急ハンズ

参考資料:

NHK やってみようなんでも実験 Vol.4 NHK 出版
ガリレオ工房の身近な道具で大実験第2集 大月書店
かがく実験出前講座 まつお出版

ロケットの展開図

