

<はじめに>

科学的に言うと雲とは何でしょうか。また、雲はどのようにしてできるのでしょうか？今のあなたの考えを、簡単に説明してみてください。(絵や図を使ってもかまいません)

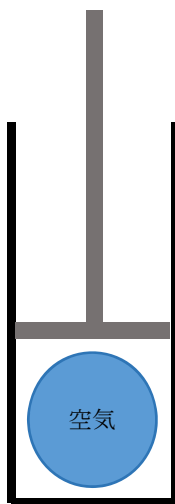
<おわりに>

あらためて、科学的に言うと雲とは何でしょうか。また、雲はどのようにしてできるのでしょうか？今日学んだことをふまえて、簡単に説明してみてください。(絵や図を使ってもかまいません)

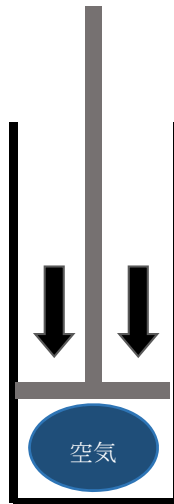
## A 空気の体積と温度

- 空気の体積は温度によって変化します。空気に熱を加えて温度を上げると、膨張（ぼうちょう）して体積が増えます。気球をふくらませるとき、大きなガスバーナーで空気を熱しているのを見たことがある人もいるでしょう。これは、熱 というエネルギーが体積を増やすことに使われるからと考えることができます。空気を冷やして温度を下げると、体積が小さくなります。これは、熱エネルギーが失われ体積を増やせなくなったからと考えることができます。
- 空気の体積は、空気にかかる圧力を変化させることによっても変化します。熱を加えたり冷やしたりしなくても、空気にかかる圧力を下げれば体積が増えますし、空気にぎゅっと圧力をかければ体積が減ります。先程の実験では、人の力でペットボトルの中の空気にかかる圧力を変化させました。
- では、圧力の変化によって空気の体積が変わったとき、空気の温度はどうなるのでしょうか。実はこのとき、体積の変化に伴って温度も変化しています。圧力を下げて体積を大きくしてやると（膨張）、熱エネルギーが体積を増やすことに使われ温度が下がります。この現象を「断熱膨張」といいます。逆に空気に圧力をかけて体積を小さくしてやると、空気の体積を増やしていたエネルギーが熱エネルギーに変わり、温度が上がります。この現象を「断熱圧縮」といいます。

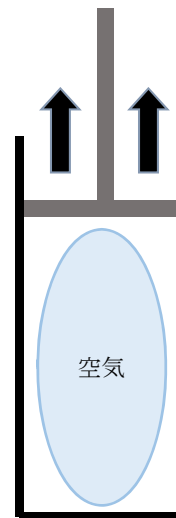
「通常の状態」



「断熱圧縮」



「断熱膨張」

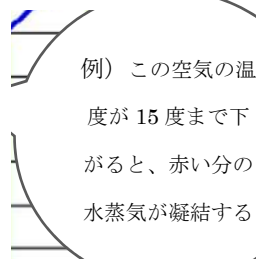


問：ピストンをひいたとき、ペットボトルの中の空気の体積と温度はどう変化していたでしょうか。

## B 空気中の水蒸気と温度

- 「水蒸気」とは、水が蒸発して気体になったものです。「水蒸気」という言葉は、普段、湯をわかしたときに出てくる「湯気」と同じ意味で使われることもありますが、科学の世界では、「湯気」と「水蒸気」は区別してとらえられます。
- 水蒸気は、水を熱さないで出てこないわけではありません。水を皿などに入れておくと、知らない間に水が減ってしまうことがあります。これは、常温でも水が少しずつ蒸発して気体の水蒸気になり、空気中へ出て行くためです。自然界でも、海や川などにある水は少しずつ蒸発し、気体の水蒸気となって空気中に出ていっています。そこで、私たちの周りには、いつもある程度の水蒸気が含まれています。

**画像削除**  
(飽和水蒸気量を示したグラフと空気の温度が下がった時に空気中の水蒸気が凝結する様子を示した棒グラフ)



- 空気中に含まれている水蒸気は、空気の温度が下がると、目に見える水として出てきます。空気が含むことのできる水蒸気の量は温度によって決まっています。ある温度の空気が含むことのできる最大の水蒸気量を、「飽和水蒸気量」と言います。「飽和」というのは、「お腹がいっぱいになって満足する」という意味です。温度が下がると、少しの水蒸気しか含むことができません。だから、含まれなくなった水蒸気が水になって出てくるのです。

これを「凝結（ぎょうけつ）」と言います。

- 冷たい飲み物を飲むとき、コップの表面が白くもっていることがあります。このくもりの正体も、空気中に含まれている水蒸気が冷えて水になったものです。このとき、温度がもっと下がると、より多くの水蒸気の水になって出てきます。そこでコップにつく水の粒は大きくなり、水滴となってこぼれたりします。

**画像削除**  
(冷たいコップについて水滴の写真とイラスト)

問：ピストンを引いたとき、目に見える白いくもりができたのはなぜだと考えられるでしょうか。

## C すがたを変える水

- 水は温度によって、固体（氷）、液体（水）、気体（水蒸気）と姿を変えます。このように目に見えたり見えなくなったりするのは、水がとても小さな粒（分子）からできているためなのです。気体のとき、水の分子はバラバラになっていて1つひとつが見えません。温度が下がって液体になったときは、水の分子が集まっています。そのため、目に見えるのです。

画像削除  
(水が気体、えき体、固体と姿を変える様子を示した図と写真)

- 水の分子の1つひとつはとてもとても小さく、顕微鏡でも見ることはできません。私たちに見える一番小さいサイズの水滴に「湯気」がありますが、湯気一粒には、大ざっぱに言って、1兆×10000個くらいの水の分子が含まれているのだそうです。

- 気体が冷やされて水になるときや、水が冷やされて固体になるとき、核となる物質（凝結核（ぎょうけつかく）と呼びます）があると、水の分子はより集まりやすくなります。右の図はその時の様子を拡大してわかりやすく表してみたものです。

自然界では、砂ぼこりや火災の際に出る煙、人間の出す排気ガスなどが空気中に浮遊しています。空気の温度が低くなると、これらの粒が核となって、水の分子が集まります。

画像削除  
(ちりなどのまわりに水の分子が集まる様子を示した図)

問：ペットボトルの実験で、線香の煙はどのようなはたらきをしたと考えられるでしょうか。資料を参考にして説明してみてください。

先ほどの実験では、次の3つの手順でペットボトルの中に雲をつくりました。

- ① ペットボトルを水でぬらしておく
- ② ペットボトルの中に線香の煙を入れる
- ③ ペットボトルに注射器を接続し、注射器のピストンを引く

ペットボトルの中では何が起こり、どのようにして雲が生じたのでしょうか。3種類の資料から得た情報を組み合わせ、

- ・雲とはどういうものか
- ・ペットボトルの実験でどのようにして雲ができたのか

について、下の図に絵や言葉を描き込んで説明して下さい。

