

水の状態変化

4年

水は温度によって気体、液体または固体に状態が変化することをとらえます

水蒸気や水を冷やしたときの変化を調べよう

水蒸気や水を冷やしたとき、温度によって水や氷に変わることが、実験を通してとらえることができるようにします。また、水が凍るときの、水の変化の様子を温度と関係付けながら調べ、水の変化についての見方や考え方をもつことができるようにします。

1 準備と方法

ビーカー、棒温度計（またはデジタル温度計）、スタンド、氷、食塩、試験管、はかり、グラフ用紙、タオルなど

(1) 空気中の水蒸気を取り出せるだろうか？（空気を冷やしてみよう）

自然に空気中の水蒸気が水に変わるときは、空気が冷やされたときである。この経験を、実験によって確かめる。

コップに、氷水を入れてふたをしたものと、常温の水を入れてふたをしたものを用意して、コップの表面の様子を観察する。

コップの外側についた水滴は、どこからきたのか、話し合ってみる。



図1 冷たい水を入れたコップ（左）の表面についた水

(2) 水は冷えるとどうなるか？（水を冷やしてみよう）

試験管に水を入れ、水面の位置に印をつけておく（図3）

水を入れた試験管を、細かく砕いた氷、水及び食塩を3:1:1の割合（寒剤）で入れたビーカーの中に入れる。

2分ごとに温度を測りながら、試験管の中の水が氷になるまでの様子を観察する。



図2 水の冷却装置
試験管には、温度測定用のセンサを入れてある。

2 観察・実験のポイント

(1) 空気を冷やしてみよう

- ・コップの白くもった部分を見るときは、後ろに黒い紙を置くと観察しやすい。
- ・部屋に水蒸気の多い夏は、観察しやすい。

(2) 水を冷やしてみよう

- ・寒剤を用いることで、0 よりも低い温度にすることができる。食塩2割で-20 となる。
- ・水が凍ったり、氷がとけたりする温度を測定するときは、中の水を攪拌することで、よい結果を得ることができる。
- ・部屋の気温が低い冬は、実験がしやすい。

3 結果とまとめ

(1) 実験結果 - 空気を冷やしてみよう -

- ・コップの周りの空気を冷やすとコップの外側に水がついた。

(2) 実験結果 - 水を冷やしてみよう -

- ・試験管の水は、温度が0 になると凍り始めた。
- ・水が凍り始めてから全部氷になるまでの温度は、ずっと0 である。
- ・水が凍ると、かさがふえる。

(3) 実験のまとめ

- ・空気中には目に見えない水蒸気が含まれていて、冷やすと水になる。
- ・水は0 に冷やすと氷になる。
- ・水が氷になったり、氷が水になったりする時の温度は、0 のままで変わらない。

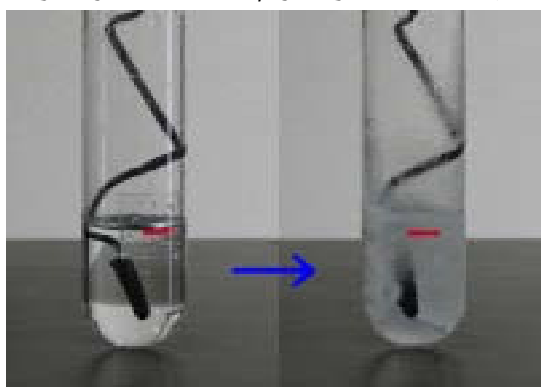


図3 凍る前と後の状態

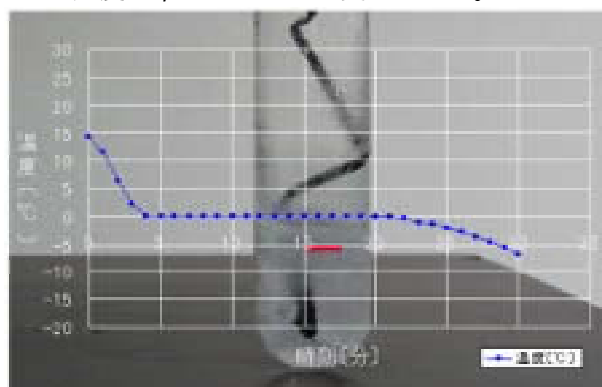


図4 試験管の中の温度を1分ごとに記録したグラフ

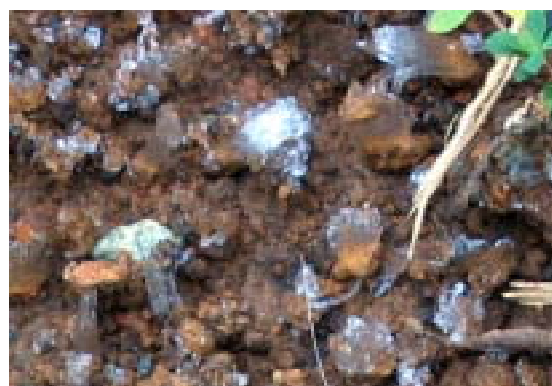


図5 冬の早朝、車のガラスについている霜(左)と地面に見られた霜柱(右)
自然界の中で固体の水を探してみよう。

寒剤

2種類以上の物質を混合して低温を得る冷却剤を寒剤といいます。氷と塩類の場合には、まず氷の一部が融解して融解熱を奪い、そのとけた水に塩類が溶解して溶解熱を奪うため温度は徐々に下がります。氷 + 塩化ナトリウム (22.4%) では -21.2 が得られます。



過冷却

水を冷凍庫に入れて冷却して、水温が0 以下になってもなかなか凍らないことがあります。この現象は過冷却とよばれ、雲の中では -20 の過冷却水滴もみられることがあります。過冷却は不安定な状態のため、振動を与えたり、氷片を入れたりすると急速に氷になります。