

## 状態変化のモデル・氷が盛り上がる理由

## 状態変化のモデル

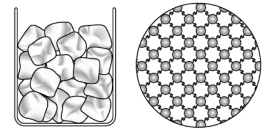
物質は、分子の集合体です。固体・液体・気体の状態の違いは、同じ分子でもその運動の様子（分子の結び付きの強さ）の違いによるものです。この状態の違いを引き起こす原因のもっとも大きなものは、熱の出入りです。熱の出入りによって、分子の運動エネルギーが大きくなったり、小さくなったりして状態の変化を生みます。

固体...分子ひとつひとつは振動していますが、分子どうしが接近していて、強い引力がはたらきあっているため、互いに位置を変えることなく、状態が変わらなければ、形や体積は変化しません。

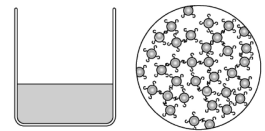
液体...分子間の距離は固体と同程度ですが、分子のもつ運動エネルギーが大きいので、分子間にはたらく引力の影響が小さく、分子は動きやすい状態になっています。

気体...分子間の距離が大きいため、引力がはたらきあうこともなく、ひとつひとつの分子が自由に運動しています。したがって、入れ物に閉じ込められない限り、形は自由に広がっていきます。分子間の距離は、水の場合、固体（氷）の約 12 倍にもなるので、圧力を加えて押し縮めると、体積を小さくすることもできます。

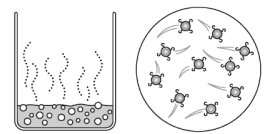
## 分子のモデル図



固体



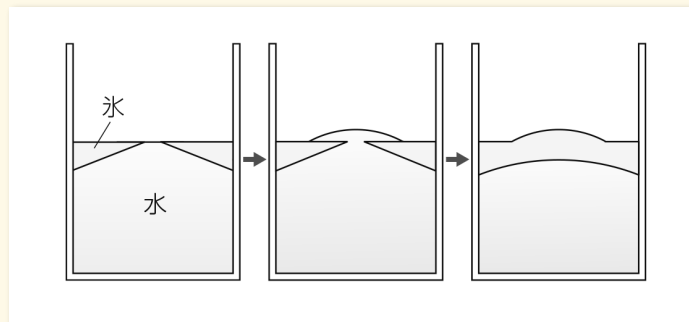
液体



気体

## 氷が盛り上がる理由

水は、容器の水面のふちから凍り始めます。凍ると体積が増えるので、凍り始めより水面が上がり、中央の凍っていない部分の水位が高くなります。これを繰り返す、中央がやや盛り上がった形で氷になります。



## 温度と水の蒸発・霧氷

## 温度と水の蒸発

児童は、水を熱すると 100 で沸騰し、水が水蒸気となり空気中に出ていくことを学習しています。そのため、水が水蒸気になるためには加熱することが必要であり、100 にならないと水蒸気にはならないと考える傾向があります。

100 より低い温度でも、水が蒸発して水蒸気になることを実感させるためには、洗濯物の乾燥を例にとるとよいでしょう。洗濯物が乾くのは、洗濯物に含まれていた水が洗濯物から出ていくからです。このことを実感させるためには、乾燥前後の洗濯物の重さを量って比較させるとよいでしょう。タオルなど、水分をよく吸収するものを用いると、重さの差が顕著に出てわかりやすくなります。

次に、洗濯物が乾く際、洗濯物に含まれていた水はどこに行ったのかを考えさせましょう。洗濯物を絞っても完全に乾くわけではないことから、水は空気中に水蒸気となって出ていっていることに気づかせます。また、そのときの気温と洗濯物の温度は 100 よりずっと低いことから、水の蒸発が起こるのは、沸騰しているときだけではないことを指摘するとよいでしょう。

## 霧氷

霧氷は 0 以下の環境の中で、樹木などに付着してできる表層の総称です。代表的なものに、空気中の水の粒が木の枝の表面で凍った樹氷があります。自然の中で、水はさまざまな姿を現していることに着目させましょう。

樹氷	水蒸気が冷やされて水の粒になったものが、木の表面などで凍ったもののうち白色のもの。
粗氷	水蒸気が冷やされて水の粒になったものが、木の表面などで凍ったもののうち半透明のもの。
樹霜	空気中の水蒸気が昇華して木などに付着した針状の結晶。

昇華...気体が液体の状態を経由せず、直接固体になる現象。