

第18回

不思議な水の大冒険！

～水圧と大気圧～

今回学ぶこと

1本のホースで水槽の水を移し替えることができます。自然の力を使えば、水をくみ上げるポンプなどは必要ありません。水にはどのような力が働き、ホースの中の水はどう動いているのでしょうか？ 簡単な実験を通して、水が移動する仕組み（サイホンの原理）を見ていきます。



科学監修・講師 川村康文
(ガリレオ先生)

考えてみよう！

- ある高いところにある水を、人力などを使わないで、その水面より高いところを越えて、低いところに移す方法ってあるかな？
- 高い壁を乗り越えて水を移せるとして、どれくらいの高さまで乗り越えることができるんだろうか？

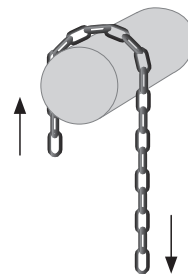
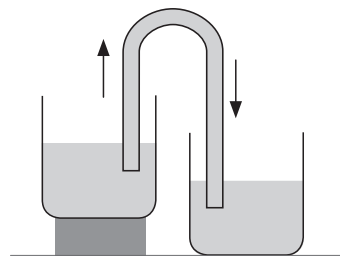
自然の力で水が移動する仕組み（サイホンの原理）とは

サイホンとは、ギリシャ語でチューブ、管という意味があります。

右の図のように、チューブやホースが水で満たされていると、水面に高低差があっても、左の水面の高い水槽の水を、右の水面の低い水面の水槽に移すことができます。このとき、水は高い方の水面より高くにまで上がって移動するというわけです。このような原理をサイホンと呼んで、人類は昔から利用してきました。

さてそれでは、どうして水は高い方の水面より高くにまで上がっても途中で戻ってこないで、低い方の水面に移されるのでしょうか？ ホースのなかの水を1本のつながった鎖と考えてみましょう。

このとき、ホースのなかの水も鎖もしっかりとつながっていて途切れていないことが重要です。鎖の1番高いところで左右に分けて考えると、右側の部分のほうが左側の部分よりも重いので、鎖は全体として、右側に落ちていきます。このとき左側の鎖はいったん、上に引き上げられ、右側に落ちていくわけです。ホースの中の水も同様です。



水の高さが約 10m を超えない理由は?

水面は上から下に、大気圧でおされています。水面がへこまず水平なのは、水の中からも水面を上向きに同じ大きさでおし返しているからです。

※「おされる」「おしかえす」は、科学では「圧する」「押し返す」ともいいます。

10m の水が上にあがっているパイプの内側では、パイプのなかの水により、水面と同じ高さの面に下向きの圧力がかかっています。パイプのなかの水が、パイプからこぼれださないのは、水面と同じ高さの面を、そのパイプから受ける圧力と同じ大きさの圧力でささえているからですが、その圧力の大きさは、まさに、その両横の黒い矢印と同じ大きさの圧力です。というわけで、パイプのなかの水の最高の高さは、1 気圧で支えられる分しかありません。

これは、ほぼ 10m ということになります。大型台風のと き、海面が上昇するのは、1 気圧よりも低いからです。パイプのなかの水の高さも 10m よりも低くなります。

