

❖ 気化熱のすごい力を知っていますか

古川義純先生の

雪氷学の トビラ

第23回



真空ポンプで凍ったフラスコの中の水

今年の夏は、全国的にクーラーが大活躍した猛暑でしたね。でも、もし電気を使えない場所で、少しでも涼を取りたいときは、どうすればいいでしょう。

まず、タオルを水に濡らして絞ります。その濡れタオルの端を持って、勢いよく振り回してください。

振り回したタオルを触ってみると、ヒンヤリ冷たさを感じられると思います。振り回さなかったタオルと比べると、はっきり違いがわかります。

これは、気化熱の効果です。振り回す（風に当てる）ことによってタオルの表面から水が盛んに蒸発（気化）し、そのときに熱が奪われたのです。自然の状態のままでも、液体が気体になるときは熱が奪われているのですが、濡れタオルを振り回したように、人

為的に気化を促進してやると、冷やす効果が高まります。

クーラーや冷蔵庫、冷凍機などは、この原理を利用して

います。液体は気圧を下げると気体になりやすくなり、気体を圧縮すると液体になりやすくなります。クーラーには、気化しやすい物質（冷媒）が入っていて、その冷媒をまず電力ポンプで圧縮して液体にしてから、減圧（圧力を下げる）して気化させています。室内機と室外機で冷媒を循環させながら、圧縮と減圧を繰り返して、室内の熱をくみ上げて外へ捨てるようなサイクルをつくっているのです。この仕組みは「ヒートポンプ」と呼ばれています。圧力を下げて液体を気体にするだけで、そんなに冷えるのか、と疑う人もいそうですね。

ね。クーラーの中で起こっていることは目に見えないので、実験室で擬似的な状況をつくってみました。

小さめのフラスコに少し水を入れ、真空ポンプで中の空気を抜いていくと、フラスコ内の圧力は下がっていきます。やがて、水は沸騰を始めます。沸騰は水の中に溶け込んでいた空気が外に出てくる現象ですが、同時に大量の水も気化しています。フラスコを触ってみると、冷たくなっているのがわかります。そのまま圧力を下げ続けると、ついにはフラスコ内の水が凍ってしまいました。

この気化熱を利用して、大きなマグロもカチンカチンに凍って長期保存できるマイナス60℃という低温まで実現しているのかと思うと、なかなかすごいことですね。



古川義純（ふるかわ・よしり）

1951年生まれ。北海道大学名誉教授。主な研究分野は結晶成長学、雪氷物理学。国際宇宙ステーションでの世界初の氷の結晶成長実験なども行った。退職後は執筆活動の傍ら畑仕事、サイクリングなどを楽しんでいる。好きな食べ物は、魚介類何でも。

※当コーナーのバックナンバーが、北海道大学低温科学研究所のホームページで読めます→
<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/>

