



# 科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)  
<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

## 物理・化学シリーズ

伝導・対流・放射をコントロール

# 暑さ対策

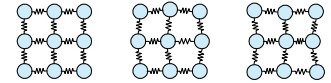
Summerize

姫路科学館 学芸員 徳重 哲哉

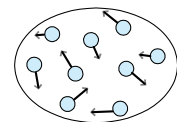
暑い日が続きますね。少しでも暑さを和らげようと、日よけを用いたり、打ち水をしたりと工夫されている人も多いでしょう。今回は、科学の眼で暑さ対策を考えてみましょう。

### ■暑さと熱

暑さのもとになる「熱」はつかみどころがないですが、高温の物体から低温の物体に移動する「なにか」で、内部エネルギーともいいます。内部エネルギーは物体の中の原子、分子、自由電子の無秩序な細かい振動や運動と考えてよいので、熱運動ともいいます(図1)。熱運動が激しい状態ほど高温となります。



固体内部の原子の振動



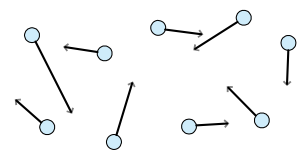
液体内部の原子・分子の運動

### ■熱の伝わり方

熱の伝わり方は、でんどう伝導、たいりゅう対流、ほうしや放射の3通りあります(図2)。

【伝導】物体内を熱運動が伝わることです。電気の伝導と区別するために熱伝導ともいいます。

【対流】流体(液体や気体)中の流れによる熱の伝達です。流体中では温度が上がると密度が小さくなり、浮力によって上昇流が起きます。逆に、低温で密度の大きい部分は下降流となります。この相反的な流れが「対流」で、「対流」による熱の伝達もまた、対流といえます。なお、水は融点よりも温度の高い4℃で密度が最小となる特異な物質です。



液体の原子・分子の運動

図1 物質中の熱運動

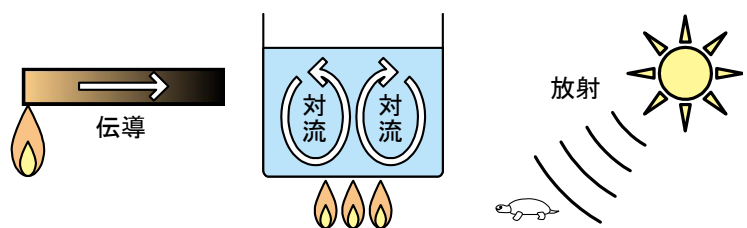


図2 熱の伝わり方3種

【放射】光（電磁波）としてエネルギーが運ばれることです。光（電磁波）が物体に吸収されると物体内の熱運動が大きくなります。日射やストーブからの赤外線が放射の例です。

### ■断熱のお手本

熱を防ぐ（断熱）には、外気から体や室内に熱が伝わらない（伝わりにくい）状態を作るのが第一です。物体が接していなければ伝導は起こりません。流体がなければ対流は起こりません。放射は物で遮<sup>さえぎ</sup>ったり、反射で防げます。これらを全て取り入れているのが魔法瓶<sup>まほうびん</sup>です。魔法瓶は二重壁で伝導を防ぎます（図3）。壁の間の空気を抜いた魔法瓶（真空ポット）は、対流も防ぎます。また、中をのぞくと鏡のようにピカピカの魔法瓶では、放射を反射します。このように工夫を重ねた魔法瓶では、中身は何時間も熱い（または冷たい）ままです。

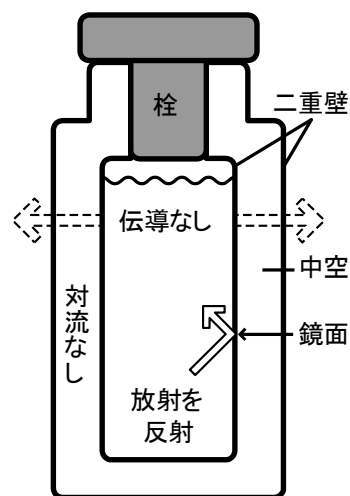


図3 二重構造の魔法びん

### ■気化熱で涼しく！

断熱だけでなく、蒸発による気化熱で冷やす方法もあります。液体内部の動きの大きな原子や分子が表面から少しずつ飛び出す（逃げ出す）のが蒸発です。動きの大きな原子・分子が失われるため、液体内部が全体として熱運動の大きな状態（高温）から熱運動の小さな状態（低温）に変わります。

熱い地面に打ち水をすると、地面からの伝導で水が温められ、これが蒸発する際に気化熱が奪われて地面の温度が下がります。風が吹くと蒸発が盛んになるだけでなく熱気も他所に運ばれるため、より効果的に冷却されます。

ここ数年で広まった、空気中に細かい霧状の水をまく「ドライミスト」は、細かい水滴を空気中で蒸発させて直接気温を下げるものです。滝の近くが涼しいのも同じ理由です。

### ■涼しくすごすには？

暑さ対策グッズとしては、複数の機能を併せ持つものがよいでしょう。簾<sup>すだれ</sup>は日射を遮るだけでなく、風通しもよく、熱気がこもりにくくなります。壁につる植物をはわせる「緑のカーテン」には、日射（放射）を遮る、壁が熱気に触れにくくなる（伝導を防ぐ）、葉の蒸散による気化熱で温度を下げるなど、さまざまな効果があります。

夏の外出には日射を遮る帽子や日傘は必需品ですが、長そでの服で肌の露出を避けるのも効果的です。紫外線による日焼けも防げます。

高温多湿で無風の状態では、熱が体の外に逃げにくいだけでなく、汗が乾きにくいいため気化熱での冷却効果もなく、熱中症になりやすくなります。人間は自分自身が熱源なので、夏は積極的に体温を外に逃がす工夫も必要です。熱のこもりにくい素材や風通しの良いデザインの服を選びましょう。衣服での体温調整のポイントは首です。ノーネクタイはとても合理的なのです。また、ぬれタオルなどの首を冷やすグッズもおすすめです。