



窮理の部屋 171

熱気球

みなさんは「気球」と聞くと、どのようなイメージがあるでしょうか？空にふわふわ浮かんでいて、のんびりまったり…。色々あると思いますが、実は、熱気球には中学や高校で習う身近な科学が満載です！今回は、そんな熱気球についてご紹介します。

気球とは？～熱気球とガス気球～

「気球」と一言で言っても、浮かぶ原理によっていくつか種類があります。「熱気球」や「ガス気球」、熱気球とガス気球の仕組みを組み合わせた「ロジェ気球」などです。まずは、熱気球とガス気球について簡単にご紹介します。

【熱気球】

日本で人が乗る気球として一般的なものは、「熱気球」です。熱気球は、空気を熱して、暖まった空気の力で浮かびます。暖かい空気と冷たい空気では、暖かい空気の方が軽いのです。そのため、暖かい空気は上昇します（冬に暖房をつけると、天井付近の方が暖かく、足もとが寒いのもこのためです）。熱気球では、バーナーを焚いて、球皮（風船部分）の中にある空気を熱します。そして、外の空気より軽くなった球皮の中の空気が上昇しようとする力で浮かぶのです。球皮内の温度は、100度近くまであがることもあるそうですが、なんと、400kgほどもある重い機体を持ち上げてしまうんです。

一方、着陸したいときは、球皮のてっぺん部分にある「リップパネル」という熱気を抜く穴（排気弁）を開いて、球皮の中の温度を下げて下降します。ただし、熱気を一気に抜きすぎると急降下するので注意が必要です。ちなみに…何もしないと空気が冷めて熱気球はだんだんと下へ降りていきます。そのため、こまめなバーナー操作で飛行高度を調整します。また、燃料はプロパンガスで、ボンベをバスケットに積んで飛行します。



熱気球



（↑バーナーON！炎が見えている）



Photo N.Nishioaka

ガス気球

〔写真：(有)エアロノーツ〕

【ガス気球】

ガス気球は、ヘリウムなど空気よりも軽いガスを風船部分に詰め込むことで、浮力を得ます。そのため、熱気球とガス気球とは形が違っており、ガス気球の風船部分は、ガスが漏れないように閉じられています。

また、ガス気球には、砂袋などの重りをつけており、上昇したいときは重りを放して機体を軽くし、下降したいときは、風船部分に詰めてあるガスを抜きます。熱気球は燃料のガスがなくなると飛ぶことはできません。一方ガス気球は、ガスがあっても、捨てる重りがなくなると、高度を上げることができなくなります。

生活に身近なところでは、広告などに使われているアドバルーンや、高層気象観測に使われているラジオゾンデなどもガス気球に含まれます。

(ラジオゾンデは展示場4階に展示しています。)

熱気球が飛ぶ原理

熱気球は内外の空気の温度差によって浮力を得ますが、これは、水中で体が浮くのと同じで、中学校で習う「アルキメデスの原理」で説明ができます。アルキメデスの原理は「物体にはたらく浮力の大きさは、その物体がおしのけた液体(気体)の重さに等しい」というもので、熱気球の場合は、球皮の中で暖かい空気がおしのけた空気(もと球皮の中にあつた周りの空気)分の浮力を受けています。そして、「おしのけられた空気(周りの空気)の密度 > 内部の暖かい空気の密度」となるため、浮くことができます。夏と冬では、冬は気温が低いので、バーナーを焚くと内外の空気の温度差がつきやすいです。そのため、夏よりも冬の方が燃費は良くなります！

また、熱気球は自分で進むことはできません。飛行機のようなハンドルやエンジンはなく、あるのはバーナーだけ。できるのは、高さを変えることだけです。そのため、どこに向かうかは風まかせ…。しかし、風は、高さによって様々な方向に吹いています。熱気球のパイロットは、どの高さで、どの方向へ、どれくらいの強さの風が吹いているか…。これからどのように風が変化するか…。など、風を読みとり、理想の風を探して、その風に乗って、行きたいところへ向かいます。さらに、昼になると太陽が地面を暖めることによる上昇気流が発生しやすくなります。そのため、熱気球は気流が安定している早朝に飛ばすことが多いです。熱気球と気象には深いつながりがあり、熱気球を安全に飛ばすためには、天気図などを参考に、お天気(気象状況)を読み解くことが大切です！

科学館で展示されている仕組みも…

熱気球には、定滑車や動滑車も使われています。科学館の展示場4階に滑車の働きを体験できる展示がありますが、では、熱気球のどの部分に滑車が使われているのでしょうか？熱気球の構造についても、またの機会にご紹介できればと思います。

西岡 里織(科学館学芸員)