

第6回

熱気球を飛ばそう！

～空気と温度～

今回学ぶこと

熱気球はバーナーで作った熱い空気を気球にためることで浮かぶことができる。空気は温めると軽くなるからだ。ではなぜ空気は温めると軽くなるのだろうか？ また、熱気球のようにバーナーで熱い空気を作らなくても、黒いビニールシートで中の空気を温めて熱気球を作ることができる。その熱気球がどれくらいの物を持ち上げることができるか、実験で確かめてみよう。



科学監修・講師 川村康文
(ガリレオ先生)

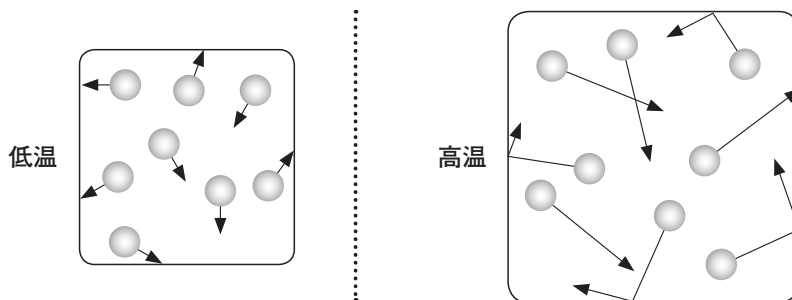
考えてみよう！

- 熱気球は、どうして浮くのかな、考えてみよう！
- 空気は、温かくなると上にいき、冷たくなると下にいく。この理由を考えてみよう！

空気を温めると…

空気は、酸素が約 20%、窒素が約 80%、そのほかに二酸化炭素などを少量含む混合気体です。

下図のように、それぞれの気体分子をモデル化して、小さな球が空中を飛んでいるとイメージしてみてください。温度が低い間は、気体分子球の運動は遅いのですが、温度が高くなるにつれて徐々に速くなって、運動が激しくなります。ゴム風船のようなやわらかい入れ物のなかに空気が入っている場合、気体の温度が高くなって分子の運動が激しくなると、風船が膨らみます。このように、気体の温度が高くなると、気体の体積は大きくなるわけです。



温めた空気のカ

それでは、温めた空気はどれだけの重さの物を持ち上げることができるのでしょうか？それは空気がどれだけ軽くなったかで決まります。

例えば 100kg の空気を温めて 90kg になったら、 $100\text{kg} - 90\text{kg}$ で 10kg 分の重さ

の物を持ち上げることができるのです。

さて、気温が 27℃で、大きさが $10\text{m} \times 10\text{m} \times 10\text{m} = 1000\text{m}^3$ の気球があったとしましょう。この気球の空気を温めて 87℃としたとき、どのくらい物を持ち上げることができるでしょうか？

1000m³ の空気は 27℃のときの重さはおおよそ 1171kg です。詳しい計算は省きますが、これを 87℃まで温めると密度は6分の5になり、重さはおおよそ 976kg になります。

$$1171\text{kg} - 976\text{kg} = 195\text{kg}$$

つまり 195kg の物を持ち上げることができるというわけです。

