

分 か る と 快 感 !

Z会ナビ

算数

理科

社会

お題

ドローンのなぜ



4枚のプロペラを持つドローンは、どのようにして飛んでいるのでしょうか。その原理を説明してみましょう。

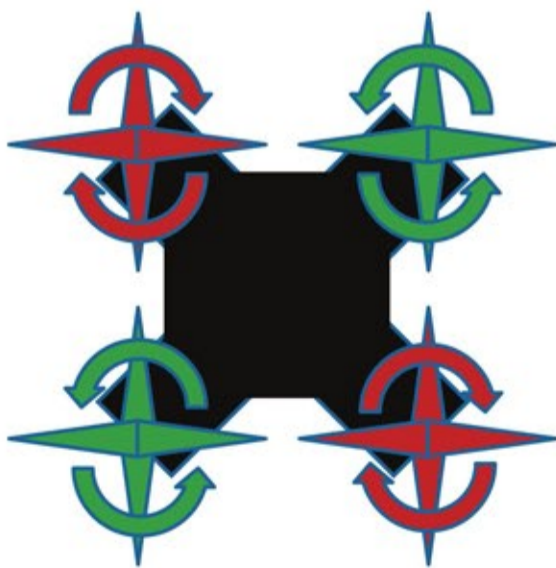
ここ数年、テレビやソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)などで、ドローンを使って撮影した映像を自にすることが多くなりました。誰でも手軽に空からの撮影ができるとあって、小学生にとってもだんだん身近なものになってきているようです。さて、そのドローンを使って撮影した映像ですが、びっくりするくらいブレずに撮れていますね。これはドローンの飛び方が非常に安定しているためです。そもそもドローンは、どうやって飛んでいるのでしょうか？



イラスト・瑞木匠

本体が回らないように

ドローンの上側には3~8枚程度のプロペラがついています。一般的にプロペラの枚数が多いほど安定して飛び、墜落する危険性が減るといわれています。ただし、その分メンテナンスの手間やコストもかかります。今回は、個人で楽しむときに最も一般的なプロペラ4枚のドローンについて見ていきましょう。



ドローンについている4枚のプロペラは、図のように隣どうしが逆向きに回転します。これは、プロペラが回転する反動で、本体が逆向きに回転してしまわないようにするためです。また、ドローンはヘリコプターなどと同じで、プロペラが発生させる「揚力」という力で浮きます。プロペラが回転すると、プロペラの下側の圧力が上側よりも高くなり、その圧力差で上へ押し上げられる揚力が働くのです。プロペラの回転速度が速いほど、揚力は大きくなります。

うつむきながら進む

それでは、ドローンはどうやってホバリング(空中のある一点にとどまること)をしたり、前へ進んだりするのでしょうか。これらの動きは、4枚のプロペラの回転速度を調整することで可能になります。

ホバリングは、プロペラの回転により生まれる「揚力」と本体の「重力」が釣り合うことで成り立っています。つまり、本体の重力と釣り合う揚力を出す速度でプロペラを回転させればよいわけで、このときドローンは水平な姿勢を保ちます。

前へ進むときは、後ろ側の2枚のプロペラに比べて、前側の2枚のプロペラの回転を「遅く」することで、本体の前側と後ろ側で揚力の差を生み出します。そうすると、揚力が小さくなった前側が少し低くなり、進む方向に対して本体の姿勢がうつむくように傾きます。本体が傾くことでプロペラの回転面も一緒に傾き、前に進む力が生まれます。このあたりはヘリコプターの進み方と似ています。

カメラにも秘密が!

ホバリングするときと進むときとは、本体の傾きが違ってくるのがわかりました。でも、撮影された映像は、ホバリングと移動の切り替えのときもブレません。また、ドローンが風にあおられたり、モーターの振動がカメラに伝わったりしてもブレません。じつは、映像の撮影に使われるカメラにも秘密があるのです。

多くのドローンのカメラには、ジンバルという「カメラがブレないようにする装置」がついていて、映像がガタガタしてしまうことを防いでいます。きれいな空からのブレのない映像は、本体の飛び方と、カメラの両方の安定性によってもたらされるのですね。(Z会・杉田真希)

今回の教訓

プロペラが回転する反動で本体が逆向きに回転する力は、ヘリコプターでも発生するので、その力を打ち消す工夫がなされています。じつは、竹とんぼを飛ばすときにも、反動による力が発生しています。なのになぜ飛ばしている私たちの体が逆向きに回転しないのかというと、竹とんぼの質量に対して私たちの体重のほうがずっと大きいからです。さらに、私たちが竹とんぼを飛ばすときには地面に足をつけているために、足の裏に摩擦力という力が働いて、回転を食い止めています。無重力空間でプカプカ浮かしながら巨大な(質量の大きな)竹とんぼを飛ばしてみたら、私たちの体は、竹とんぼと逆向きに回転することでしょう。宇宙ステーションや海の中で試してみたいですね。



杉田真希さん 2011年Z会入社。現在は同グループ内の栄光サイエンスラボで小学生に科学実験を教えている。1983年東京都板橋区生まれ。博士(理学)。