

風上に向かって?走る車

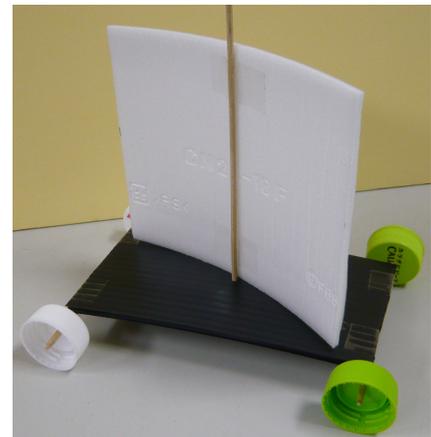
ヨットと同じ原理で、風上に向かって走る車です。調整も必要ですが、風の力の利用にいろいろな形があることを体験しましょう。

◇用意するもの

- プラスチック段ボール（プラダン、縦 15 cm、横 8 cm、厚さ 4 mm）
- ペットボトルの蓋 4 個・・・中心に直径 3 mm 弱の穴を開けます
- ストロー（9 cm） 2 本
- 車軸用竹串（太さ 3 mm、長さ 12.5 cm） 2 本
 - ・・・両端 5 mm 程度を少し削って細くします
- 帆用竹串（太さ 3 mm、長さ 15 cm） 1 本
- 樹脂の板（厚紙でも可、縦 14 cm、横 12 cm）
- セロハンテープ
- おもり（単 3 乾電池 1 本程度）

◇作り方（完成図参照）

- (1) プラダンの真ん中に直径 2 mm 程度の穴を開けます。
- (2) プラダンの縦方向前後の端から 1 cm 程度の下面に、ストローを 1 本ずつ、横向きにセロハンテープで固定します。
- (3) 車軸用竹串をストローに通し、両端をペットボトルの蓋の穴に挿して固定し、タイヤとします。車が滑らかに走るよう、蓋の取り付け具合を調整します。
- (4) 厚紙を縦方向に少し（30° くらい）カーブさせ、真ん中に竹串をセロハンテープで 2 箇所以上固定します。竹串は 1 cm 程度下に突き出します。
- (5) 車の真ん中の穴に帆の竹串を刺し、帆の一箇所をセロハンテープでプラダンに固定します。
- (6) 帆の邪魔にならないところにおもりをセロハンテープで固定します。



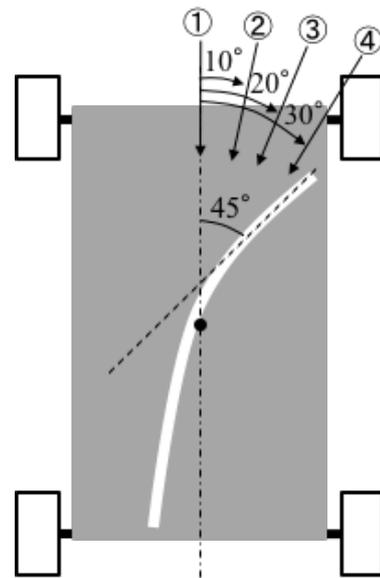
完成図

◇実験例

この実験は「帆の形状（大きさや曲がり具合）」、「帆の向き」、「風を当てる向き」の 3 つが調節できる主な要因となります。ここでは始めの 2 つは固定して「風を当てる向き」を変えた実験結果を紹介します。

実験図のように、帆は先端を進行方向に対して 45° の角度になるように固定します。扇風機の風を当てる向きを、車の正面（図の①の方向）から、 10° （②）、 20° （③）、 30° （④）と、変えながら、車の動きを調べました。

①では車は後退しましたが、②では動きませんでした。そして、③、④では風上に向かって勢いよく走り出しました。ヨットではどうしても風に押されて横滑りもしますので、 45° くらいが上限になるようですが、おもりで車を安定させたため、 20° という小さな角度で進み、十分に「風上に向かって走る」ことを実感できました。



実験図

◇発展

実験例では「帆の曲がり具合」と「帆の向き」は固定して実験を行いました。風上に向かって走ることが分かったら、例えば次は「帆の向き」を少し変えて同じような実験を行ってみましょう。風による力の向きとタイヤの向きとの関係により、進み方が変わってくるでしょう。更に「帆の曲がり具合」が変わると力のかかり方が変わります。「どの角度まで風上に向かうのか」、「どのくらい速く走るのか」など、自分自身でテーマを決めて、いろいろ調べてみましょう。

◇工夫点

このタイヤの配置、帆の大きさですと、帆を回してもタイヤに触れません。

台車の素材が樹脂なので、セロハンテープを何度も付け外しでき、帆の向きの調整に便利です。

◇参考「流線曲率の定理」

帆のように曲がったものに風が当たると、帆の内側の圧力が外側よりも高くなり、外側に向かって力が働きます。飛行機の翼で揚力を生じるのも同じ原理です。