

ヨットで気付いた自然エネルギーのすごさ

玉名市立大野小学校 6年 池田 恭盛

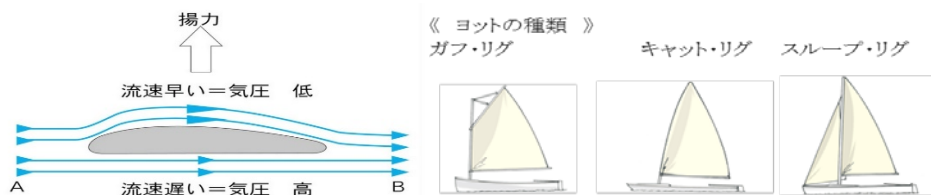
1 研究のきっかけ

夏休みに海水浴に行った時、沖の方で2台のヨットが海の上を進んでいる姿を見かけました。僕は釣りが好きで父親とよく海に行くので、海は強い風が吹き、風の方向がよく変わる事を知っています。そこで僕は、ヨットはスクリューを使わないのに、どうやって風だけで進むのかを研究することにしました。更にどうやって自分の進みたい方向にヨットを進ませることができるのかについて調べました。

2 研究を始める前に

(1) ヨットの種類や仕組みを調べた

- ・ヨットはレジャー用、競技用の種類があり、ヨットの基本的な仕組み「揚力」の原理を調べた。「揚力」とは・・・飛行機のつばさによって生じ、機体を押し上げるように上向きに働く力



3 研究を通して確かめたいこと

ヨットの形やヨットが進む原理は、本やインターネットで調べて知ることができた。しかし、風をどの方向から受けるとヨットのセイルで「揚力」が発生するのか、その「揚力」を強くする方法があるのかということ色々なセイルで確かめることにした。水上で実験を行うのは難しいと判断した為、代わりに車輪を付けて机の上を走るヨットの模型を製作し実験を行った。

4 準備するもの・・・6種類のヨット模型を製作

厚紙、ストロー、割りばし、ビニール袋、模型用タイヤ、段ボール、分度器、テープ、定規、発泡スチロール、ドライアイス、扇風機、ストップウォッチ、針金

5 研究の結果と考察

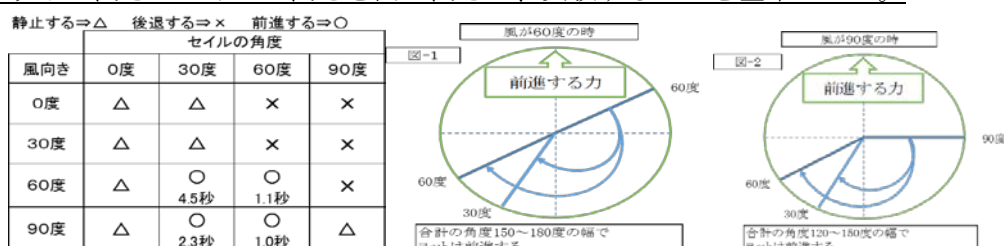
実験Ⅰ「模型ヨットA号」に当てる風の角度を変え、どのようにヨットが動くかを調べてみた。

〈模型ヨットA号〉①風の方向を0度、30度、60度、90度から風を送る。

②ヨットのセイル角度を0度、30度、60度にして風を受ける。

③ヨットが20cm前進する時間を計る。

※ヨットの長さでセイルの長さを同じ長さで、実験することを基準にした。



〈実験Ⅰでわかったこと〉

- ・ヨットが前進する風の角度は 60 度、90 度の時であった。ヨットが前進するセイルの角度は 30 度、60 度の時であった。

実験Ⅱ「模型ヨットB号」はセイルの大きさを変え、ヨットの進む方向や速さが変化するか調べてみた。

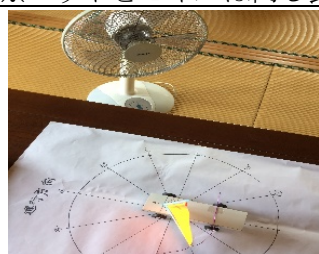
※ヨットの長さに対して 1.5 倍のセイルを作って実験する事にした。



セイルの角度				
風向き	0度	30度	60度	90度
0度	△	×	×	×
30度	△	△	×	×
60度	△	○ 1.4秒	○ 0.5秒	○ 0.8秒
90度	△	○ 1.2秒	○ 1.2秒	○ 1.5秒

実験Ⅲ「模型ヨットC号」ヨットの材質を変え、ヨットの進む方向や速さが変化するか調べてみた。

※ヨットとセイルは同じ長さであるが、セイルの材質を紙に変更して実験することにした。



静止する⇒△		後退する⇒×		前進する⇒○	
セイルの角度					
風向き	0度	30度	60度	90度	
0度	△	×	×	×	
30度	△	△	×	×	
60度	△	○ 1.4秒	○ 0.5秒	○ 0.8秒	
90度	△	○ 1.2秒	○ 1.2秒	○ 1.5秒	

〈実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの考察〉

- (1) ヨットは、向かい風の中で図-1と図-2で示すように風の角度が 60 度から 90 度の間から風から吹き、その風を受けるセイルの角度が 30 度から 60 度のときは、ヨットが向かい風でも前進することがわかった。
- (2) ヨット船体に対して、風の進入角度とセイルの受動角度を合計すると 120 度から 180 度の間でヨットが前進する力が発生している。この向かい風で前進する力が本で学んだ「揚力」とわかった。セイルの大きさや、材質を変更することで、ヨットが進む速さに変化が見られたのは、セイルに受ける風の強さと「揚力」が発生する大小に違いがあるとわかった。
僕の実験ではセイルが 1.5 倍大きくなると、速さが 3 倍になる結果が得られた。
- (3) セイルの大きさは船体の長さの 1.5 倍が一番安定した。この理由はインターネットで調べた風速 20m/秒以下で使用される「競技用ヨット」のセイルを参考にしてヨットの模型を製作してみたとき、一番安定していたように感じたからである。

6 研究のまとめと感想

僕は今回の実験で沢山の失敗を経験しました。特にヨットのセイルに発生する「揚力」を調べるために実際にドライアイスを使用し、風の流れを写真に収めようと試してみましたが、残念なことに1枚もよい写真が撮れませんでした。あとセイルの形を三角形、四角形と製作してヨットの動きを実験してみましたが、前進したのは「三角形」のみでした。今回の研究を通して電気やエンジン、スクリューを使わずに海の上で風をあやつるヨットの仕組みが理解できてとても勉強になりました。次は、水面上で動くヨットを製作し、水面下での摩擦抵抗の推進力を研究してみたいです。ヨットで世界一周を達成したすごい人たちがいると聞きます。今回の研究で風を使って「揚力」を発生させる自然エネルギーのすごさを知ることができたので、いつか僕も、世界の海を自分でヨットを操縦し、実際に自然エネルギーのすごさを体験したいです。