

引き出せ!! 風の力 ~見えない風を見てみよう Part2~

呉市立荘山田小学校 5年 吉岡 彩和

1 研究しようと思ったわけ

昨年のビル風の研究を通して風の力に興味をもった。そんな中、出雲への家族旅行の際に見た風車が非常に大きくすごい勢いで回転していることに衝撃を受けた。実際見た風車は、羽が3枚でとても細長い。そこで、風の持つ力を最大限引き出すためにはどんな羽がよいのかという問いをもち、研究を行った。

2 研究の計画

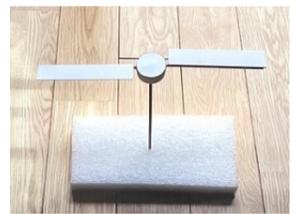
- 風車を作る。
- 回転数の計り方を考える。
- 実験装置を作る。
- 羽の条件を変えて実験する。
 - 羽の角度を変える。
 - 羽の枚数を変える。
 - 羽の形を変える。
 - 羽の長さを変える。
 - 羽の太さを変える。

3 風車を作る

【材 料】 厚紙、竹串、ペットボトルのキャップ、発砲スチロール、竹ひご

【作り方】

- 厚紙を羽の形に切る。
- 竹ぐし(羽のほね)に羽をボンドで貼り付ける。
- ペットボトルのキャップの真中に竹ひごを通す穴を開ける。
- キャップに羽のほねを取り付けるためのみぞを作る。
- キャップの中に発砲スチロールを貼り付け、羽のほねをボンドで取り付ける。
- キャップに竹ひごを通す。
- 羽のほねを固定するため、丸く切った厚紙で蓋をして完成。



4 回転数の計り方

目で見て10秒間に何回回るか数えようと思ったが、回転が速すぎて数えられなかった。

次に、タブレットでビデオ撮影して回転数を数える方法を思いついたが、時間がかかってしまうので断念した。

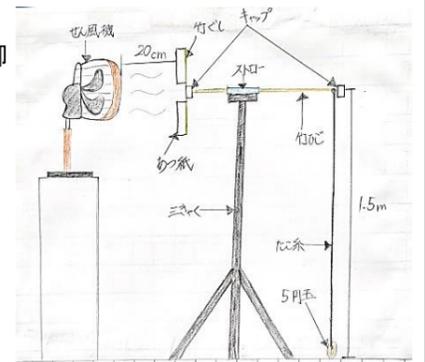
そこで、風車が回転する軸にたこ糸を結び、糸の先に重りを付けてその重りを巻き上げる時間を計ることにした。回転数を時間に置き換えて比較することにした。

5 実験装置を作る

【材 料】 ストロー、たこ糸、5円玉、扇風機、ビデオカメラ用三脚

【作り方】

- 三脚の上にストローを取り付け、そこに風車の軸を通す。
- 風車の軸の高さが15cmになるように三脚の高さを調整し、風車の正面に扇風機の羽が来るように扇風機を設置する。
- 軸にたこ糸を結び付け、糸の先に5円玉を付ける。
- 軸にたこ糸が巻き付く時、軸の先から糸が落ちないように、軸の先にペットボトルのキャップを付ける。



6 実験の予想と結果

① 羽の角度を変えた時

予想: 角度が小さすぎると風が羽にはね返されて、大きすぎると風が羽に当たらず全部ぬけていくと思うから45度が1番回る。

→結果: 30度が一番回った。

羽の角度	測定結果(秒)					
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
0度	X	X	X	X	X	X
30度	9.29	9.49	9.29	9.38	9.62	9.41
45度	14.09	15.32	14.74	15.42	15.32	14.98
60度	23.01	23.34	23.85	23.59	24.19	23.60
90度	X	X	X	X	X	X

② 羽の枚数を変えた時

予想: 数が多すぎると風がさえぎられてぬけず、少なすぎると羽に当たる風の量が少ないから、3枚が1番回る。

→結果: 4枚が一番回った。

羽の枚数	測定結果(秒)					
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
1枚	12.70	12.84	13.51	12.89	13.31	13.05
2枚	9.29	9.49	9.29	9.38	9.62	9.41
3枚	8.08	7.98	8.38	8.03	8.23	8.14
4枚	7.90	7.88	8.08	7.93	7.98	7.95

③ 羽の形を変えた時

予想: 扇風機やかざ車と同じ形である外側が広い三角形が一番回る。

→結果: 長方形の羽が一番回った。

羽の形	測定結果(秒)					平均
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
長方形	7.90	7.88	8.08	7.93	7.98	7.95
三角形①	9.32	9.79	10.11	9.79	9.67	9.74
三角形②	11.98	12.45	12.71	12.39	12.78	12.46
ひし形	9.84	9.39	9.64	9.86	9.51	9.65

④ 羽の長さを変えた時

予想: 風の力をたくさん受けることができるから、長い方がよく回る。

→結果: 5cmの羽がよく回った。

羽の長さ	測定結果(秒)					
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
5cm	4.98	4.13	4.05	4.13	4.20	4.16
10cm	7.90	7.88	8.08	7.93	7.98	7.95

⑤ 羽の太さを変えた時

予想: 羽が太いとほね返される風の量が多すぎるから細いほうが回る。

→結果: 3cmの羽がよく回った。

羽の太さ	測定結果(秒)					
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
1cm	11.40	11.15	11.33	11.76	11.68	11.46
2cm	7.90	7.88	8.08	7.93	7.98	7.95
3cm	6.60	6.63	6.78	6.83	6.64	6.70
4cm	6.79	6.98	6.60	6.83	6.47	6.73

7 わかったこと

予想とは大きく違ったが、実験をしている途中で羽が速く回るためには羽が風の力を受ける量と、風が風車の向こうに吹き抜ける量のバランスが重要だと思った。羽が風の力を受けるためにある程度、面積が必要だが、風が吹き抜けるためには回転する円の大きさやバランスが重要で、面積が大きすぎてもいけないということが分かった。

8 まとめ

○今回の実験の結果は、出雲で見た羽の枚数が3枚でとても細くて長い風力発電の風車とは違う結果のものが多かった。

○理由を考えてみると、風力発電の羽で重要なのは速く回ることではなく、台風のような強い風にもたえられるような強さが必要であり、そのためには風を受けすぎてもいけないのだと思った。また、実際の風は正面から当たるとはかぎらないので、そのこともよく考えて工夫してあるのだと思う。

9 感想

○風車を作るのは楽しかったが、最初はなかなかうまくできず諦めなくなってきたけれど、作り続けていくうちに良いアイデアが浮かんできて、上手に作れるコツを見つけられるようになり、それがまた楽しかった。

○風力発電についてもっと勉強し、今度は風力発電でたくさん電気を作るためにはどうすれば良いのか研究してみたい。

昨年の研究と関わりがあり、風車の羽の秘密について条件を制御しながら研究に取り組んでいます。回転数を正確に測定することが難しいことについて、手作りの風車や実験装置を工夫して調べ、5つの羽の種類を考え、条件をそろえながら実験に取り組む姿勢が素晴らしいです。自身の経験や生活場面を想起しながら根拠のある予想を立て、実験の結果を受けて自分なりの考察を導き出すことができている。