

優秀賞

凧はどうしたら高く揚がるのか

千葉市立轟町中学校
1年 花野 潤

1 研究の動機

凧が揚がる様子を見ていて、手元の操作だけで飛び方が決まるのではなく、様々な大きさや形の凧が上がるにはどのような違いがあるのか疑問に思った。少ない材料で空に揚げられる凧は、どうしたら高く揚げられるのか不思議に思い自由研究で取り組んだ。

2 研究の目的

以下の3点について調べることで、どうしたら凧が高く揚がるのかを調べる。

- 凧の面積を変えることで高さの変化があるのか調べる。
- 素材を変えることで高さの変化があるのか調べる。
- 凧の角度を変えることで高さの変化があるのか調べる。

3 研究内容

【実験1】「迎え角の大きさを変えると凧の揚がり方に違いがあるのか調べる」



迎角 20度

迎角 45度

迎角 70度

結果

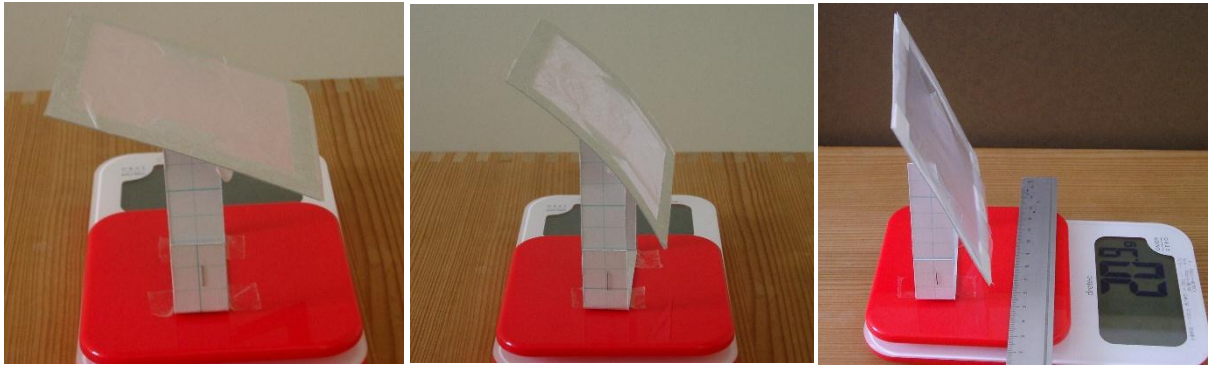
	迎角 20度	迎角 45度	迎角 70度
風なし (g)	5.5 g	5.5 g	5.5 g
風あり (g)	2.3 g	2.9 g	4.7 g
軽くなった重さ (g)	3.2 g	2.6 g	0.8 g

予想していた迎角 70度の時が一番重くなった。

考察

迎角が大きいと風を受けすぎてしまい抗力が強まったのではないかと。迎角が小さいほうが、揚力を発生させて一番軽くなると考える。

【実験2】「凧の素材をビニールにし、迎え角の大きさにより揚がり方が違うのか調べる」



迎え角 20度

迎え角 45度

迎え角 70度

結果

	迎え角 20度	迎え角 45度	迎え角 70度
風なし (g)	20.6 g	20.6 g	20.6 g
風あり (g)	15.2 g	15.8 g	17.0 g
重さの変化(g)	-5.4 g	-4.8 g	-3.6 g

迎え角が 20度→45度→70度の順で軽くなった。実験1の時に比べ、それぞれの迎え角で軽くなる度合いが増えている。

考察

工作用紙よりビニールの方が揚力に変えられる力が大きいと考える。

【実験5】

「凧を横長の長方形にし、迎え角 20度で大きさを変えるとどのような変化があるか調べる」



長方形(大)

結果

	長方形 (小)	長方形 (中)	長方形 (大)
風なし (g)	21.8 g	23.5 g	24.8 g
風あり (g)	12.6 g	12.7 g	11.6 g
重さの変化(g)	-9.2 g	-10.8 g	-13.2 g

最も大きい長方形が、一番軽くなった。

考察

迎え角の大きさをそろえ、凧の表面の面積を変えると、面積が大きいものの方が軽くなる。このことから、面積が大きい方が揚力も大きいと考える。

【実験8】「凧を縦長の長方形にし、迎え角 20度で大きさを変えるとどのような変化があるか調べる」



結果

	長方形 (小)	長方形 (中)	長方形 (大)
風なし (g)	21.8 g	24.0 g	24.8 g
風あり (g)	11.8 g	13.2 g	10.6 g
重さの変化(g)	-10.0 g	-10.8 g	-14.2 g

最も大きい長方形が、一番軽くなった。

考察

迎え角の大きさをそろえ、凧の表面の面積を変えると、面積が大きいものの方が軽くなる。このことから、面積が大きい方が揚力も大きいと考える。

【実験11】「迎え角20度と70度で、風の流れを調べる」



4 研究のまとめ

- 迎え角は20度、45度、70度の中では、20度が最も高く揚げられる
 - 素材は工作用紙、ビニール、ノート紙の中では、ノート紙が最も高く揚げられる。
 - 形は、正面から見て縦長の長方形になるような向きにした時が最も高く揚げられる。
 - 大きさは、小 (8cm×11cm)、中 (10cm×13cm)、大 (12cm×15cm) の三つの中では大が最も高く揚げられる。
 - 迎え角が大きくなると、風を止めてしまい、高く揚がらなくなる。
- これらの結果から、

凧は『迎え角20度』、『素材はノート紙』、『形は縦長』、『大きさは大きめ』の凧が大きな揚力を得て、揚がりやすい。

5 指導と助言

凧の揚がり方について、文献調査をもとに凧の揚力の大きさを、独自の方法で測定し、結論づけている。そして、自らの結論を煙を使い発展実験で確認している点が評価できる。

(指導教諭 前田 務)