

折り紙飛行機における尾翼の効果の検証

神戸高等学校総合理学科1年

平野浩太郎 浅野間遼輔 谷川雄大 福田大智 牧野舜

目的

様々な公式大会でよく飛ぶ紙飛行機の形状についてはよく研究されておりウェブサイトや本などで紹介されている。その多くには尾翼がついているが、現在飛距離において世界記録を持っている紙飛行機には尾翼がない。そこで、尾翼の大きさを変えて飛距離がどのように変化するかを調べ、その大きさと紙飛行機が飛んだ結果の相関を探り、『尾翼の意義』を明らかにする。

定義

紙飛行機の各部分の場所の名前を次のように定義する。



(図1)

青○・・・かかと

赤線・・・かかとから赤線に沿って5cm10cmのところから尾翼を折り上げる。

方法

①基本形となる紙飛行機を1つ決める。

②三人でそれぞれ1機ずつ、3機の基本形の紙飛行機を折り、それらを累計10回紙飛行機を紙飛行機ランチャーを用いて飛ばす。飛ばす条件は高さ3.45m、角度 から飛ばすこととする。

予想

尾翼をつけることの効果は大きく分けて2つあると考える。

1つ目は、尾翼を折り上げることによって、重心の位置が前方にずれ、飛距離に影響を与えること。

2つ目は、折りあげられた尾翼によって飛行機の周りの空気の流れが変化し、飛距離の安定性が増すこと。

今回は、この2つの観点に絞って実験を行った。

結果

(表1 基本形 結果)

	基本形		
	縦(m)	横(m)	飛距離
1	14.44	4.45	15.11013
2	12.78	3.85	13.34732
3	8.41	0.78	8.446094
4	10.99	9.2	14.33248
5	8.54	0.97	8.594911
6	8.46	8.7	12.13514
7	8.72	2.24	9.003111
8	12.04	1.97	12.2001
9	9.34	11.23	14.60645
10	10.8	2.73	11.1397
平均	10.452	4.612	11.89154
分散	4.028596	12.62632	5.760929



(図2 基本形)

(表2 尾翼5cm 結果)

	尾翼5cm		
	縦(m)	横(m)	飛距離
1	14.39	1.51	14.46901
2	10.5	3.34	11.01842
3	8.98	5.43	10.49406
4	14.33	0.23	14.33185
5	10.6	4.94	11.6946
6	5.46	1.34	5.622028
7	15.44	0.49	15.44777
8	8.62	0.88	8.664802
9	8.91	2.24	9.187257
10	14.4	0.08	14.40022
平均	11.163	2.048	11.533
分散	9.880341	3.326816	9.003905



(図4 尾翼5cm)

(表3 尾翼10cm 結果)

	尾翼10cm		飛距離
	縦(m)	横(m)	
1	6.38	8.4	10.54819
2	10.48	9.74	14.30727
3	15.12	0.06	15.12012
4	17.06	3.13	17.34475
5	13.86	7.36	15.69297
6	6.33	7.87	10.09979
7	11.83	8.67	14.66689
8	16.18	4.29	16.73907
9	10.62	11.13	15.3838
10	13.77	4.84	14.59584
平均	12.163	6.549	14.44987
分散	12.71142	10.33161	5.072254



(図4 尾翼10cm)

考察

2つの観点から考察すると

①重心の位置の変化

基本形と尾翼5cm(折りあげたものが見た目に現れない)を比較する。

(表4 基本形と尾翼5cmの比較)

	飛距離	飛距離の分散	飛んだ角度
基本形	11.9m	5.76	22度
尾翼5cm	11.5m	9	12度

基本形の方が飛距離、安定性ともに優れているが、角度の観点からみると表4より基本形のほうが大きいということがわかる。則ち、飛距離は基本形の方が大きいと真っ直ぐ飛んでいないということが分かる。よって、真っ直ぐ飛ばすのに重心が前方にずれているのは良いと考えられる。

②空気の流れ

基本形と尾翼10cm(折りあげたものが見た目に現れる)を比較する。

(表5 尾翼5cmと尾翼10cmの比較)

	飛距離	飛距離の分散	飛んだ角度
尾翼5cm	11.5m	9	12度
尾翼10cm	14.4m	5.07	30度

飛距離、安定性ともに尾翼10cmの方が優れている。が、①と同様、角度の観点から考えると尾翼5cmの方が小さくなっている。ここから、飛び出した尾翼で空気の流れが変化し、飛距離こそ伸びたものの、横への逸れが大きくなったと考えられる。

③まとめ

尾翼が紙飛行機にもたらす効果は飛距離に関しては形状による部分が大きく、方向に関しては重心の大きさの変化による部分が大きいと考えられる。

反省

実験場所の確保が難しく、実験する時間も思うように取れなかったため、試行回数や試行する紙飛行機の種類が少なくなりました。

今後の展望

これから実験を続けるかどうかは未定である。しかし、もし続けるのであれば、重心の移動のみの効果や、尾翼の形状のみを変えたときの効果に重点を置いて試行をさらに行いたい。それによって、どの程度の尾翼の大きさが適切であるのかを探りたい。また、基本形の種類を増やすことで、そのことが一般的に言えるかどうかを確かめたいとも考えている。