

13. 紙飛行機の飛距離実験Ⅲ

磐田市立東部小学校
6年 上川誉斗

1 動機

僕の住んでいる地域の行事に、紙飛行機大会がある。その大会で1位を取るために、紙飛行機の折り方や飛ばし方を研究してきた。3年目の今年は、どのような紙飛行機がよく飛ぶのか、飛ばないのかの条件を見つけ、最終的な結論を出そうと思った。

2 研究の方法

(1) 紙飛行機の作製条件：大会と同じルールで作製する。ルールは次の3つである。

- ア 画用紙より薄い紙で折る。
- イ 紙以外の材料を使用してはならない。
- ウ 1枚の紙で折る。

(2) 研究の進め方

- ア 紙飛行機を折り、基礎実験の予想を行った。
- イ 基礎実験は3回飛ばし、飛距離と滞空時間を測定した。
- ウ 改良実験 改良した紙飛行機の飛距離と滞空時間を測定した。
- エ 改良実験の結果をまとめ、結論を考えた。

(3) 準備するもの

- ア 紙 コピー用紙 A4 サイズ
- イ ストップウォッチ
- ウ 巻き尺

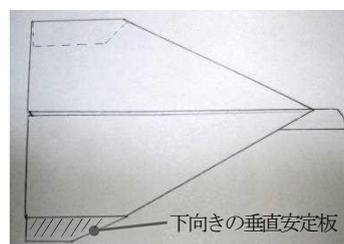


図1 去年の実験で一番飛んだ紙飛行機の形状

3 実験

(1) 紙飛行機の作製と基礎実験の予想

去年の実験で、一番飛んだ紙飛行機を図1に示す。下向きの垂直安定板を持つ。本機も含め9種類の紙飛行機を折った。安定板が2段折りで尾翼を追加した機体が一番飛ぶと予測した。機体形状の特徴と実験の予測を表1に示す。基礎実験は、無風の体育館で行った。

(2) 基礎実験の結果とまとめ

垂直安定板を持つ機体NO. 3, 5, 9がよく飛んだ。垂直安定板の効果が大きかった。一番飛んだのはNO. 9で、下向き2段の垂直安定板で先端が細く、翼が広い機体であった。結果を表1に示す。最適な飛ばし方は、紙飛行機の形状により少しずつ変わる。垂直安定板と尾翼を組合せた機体NO. 7は、最下位であった。垂直安定板と尾翼の大きさ、角度の調整が必要と考えた。

(3) 結論と考察：

基礎実験の結果、紙飛行機がよく飛ぶ条件は次の4つである。①から③の条件を満たす紙飛行機を基本に、改良機を作製し実験することにした。

- ① 垂直安定板がある。
- ② 翼の大きさが適切である。
- ③ 機体のバランスが左右対称である。
- ④ 前方が少し重い。

(4) 改良実験

基礎実験で得られた条件をもとに6種類の紙飛行機を追加で折った。垂直安定板の形状や翼の大きさを変え改良した。これまでに作製した機体も加え、全15種類で大会と同じ屋外で実験した。

(5) 改良実験の結果

機体NO. 9の飛距離が、11.6mで最長であった。滞空時間は、4.3秒でNO. 11が最長であった。NO. 9は、徐々に上昇しながら真っすぐゆっくり飛び、なだらかに下降し着地した。機体NO. 11は、飛行直後に高く上昇し、一気に失速し垂直に落ちるような感じで着地した。垂直安定板と尾翼を持つNO. 7と15は、13位と8位の飛距離でよい性能を示さなかった。下向きに2段折りの垂直安定板を付けると、よく飛ぶことがわかった。結果を表2に示す。

4 まとめ

実験の結果、機体NO. 9が最も遠くまで飛んだ。よく飛ぶ紙飛行機は、下向きに2段折りの垂直安定板を持つ構造である。僕が出したよく飛ぶ紙飛行機の条件はこれだ。

- ① 下向きに2段折りの垂直安定板がある。
- ② 翼の大きさが適切である。機体のバランスが左右対称である。
- ③ 前方が少し重い。紙は軽くて丈夫である。
- ④ 垂直安定板を開き気味にして飛ばす。
- ⑤ 飛ばす前に折り目に沿って一度折る、形を整えてから飛ばす。
- ⑥ なるべく追い風になるように飛ばす。

表1 紙飛行機の特徴と基礎実験のまとめ

機体NO.	機体形状の特徴	予測	予測順位	飛距離(m)	飛行順位	滞空時間(秒)	滞空順位
1	基本形 垂直安定板無し	先端の重りで降下中に飛距離が延びる	9	6.72	6	1.6	7
2	NO. 1に翼の後方部に折り目 昇降舵を追加	折り目で風を受け、機体が上昇する	7	6.00	8	2.3	4
3	去年一番とんだ形状 垂直安定板 有り	先端の重りと垂直安定板で飛距離は延びる	5	8.74	3	3.3	2
4	尾翼を追加	尾翼により、安定して飛ぶことができる	6	6.24	7	2.0	5
5	垂直安定板上向き2段折り	2段の安定板で気流が生まれ機体が安定する	3	9.74	2	2.0	5
6	NO. 4とNO. 5の組合せ	NO. 4とNO. 5の長所で飛距離が延びる	1	7.27	5	1.0	9
7	NO. 3とNO. 4の組合せ	NO. 3とNO. 4の長所で飛距離が延びる	2	3.05	9	2.6	3
8	NO. 1の改良 垂直安定板を上向き	安定板の向きの確認	8	8.27	4	1.6	7
9	垂直安定板下向き2段折り NO. 1より先端が細く翼が広い	NO. 5との比較、翼が大きいので飛距離が延びる	4	11.96	1	3.6	1

表2 改良実験のまとめ

機体 NO.	機体形状の特徴	予測 順位	飛距離 (m)	飛行 順位	滞空時間 (秒)	滞空 順位	飛行の様子
1	基本形 垂直安定板 無し	12	9.55	3	3.6	2	風により上昇 左にそれる
2	NO. 1 と昇降舵の組合せ	14	5.57	14	2.3	7	右に旋回し少し戻った
3	去年の形状 垂直安定板 有り	9	5.46	15	1.0	15	風の影響で失速した
4	NO. 1 と 尾翼の組合せ	13	6.78	9	2.3	7	風に乗りふわりと飛んだ
5	垂直安定板上向き 2 段折り	8	6.25	11	3.0	4	風により急上昇し急降下した
6	NO. 4 と NO. 5 の組合せ	11	6.08	12	1.6	11	スピード速く真っすぐ飛んだ
7	NO. 3 と NO. 4 の組合せ	15	5.68	13	2.0	10	空中で旋回し戻ってきた
8	垂直安定板を上向き	10	6.35	10	2.6	6	風により急上昇し急降下した
9	垂直安定板下向き 2 段折り 先端細 翼広目	3	11.6	1	3.0	4	真っすぐゆっくり飛んで、なだらかに着地した
10	実験で求めた飛び条件を満たす形状に先端細 垂直安定板上向き 1 段を追加	6	8.85	4	2.3	7	風に乗り真っすぐ飛び、最後にストンと落ちた
11	NO. 5 と NO. 9 の改良 先端細 垂直安定板上向き 2 段	4	8.31	5	4.3	1	風に乗り、実験の中で一番急上昇し急降下した
12	NO. 3 と NO. 9 の改良 先端細 垂直安定板下向き 1 段	5	8.28	6	1.6	11	初めは真っすぐ飛んだが、途中から機体が回転した
13	NO. 9 の改良 翼を更に広目にした形状	1	7.11	7	1.3	14	初めは安定した飛行であったが、その後急上昇し降下した
14	NO. 9 の改良 翼を小さく垂直安定板が大きい形状	2	11.21	2	3.3	3	高い位置で安定し、真っすぐ飛んだ
15	NO. 4 の改良 尾翼有 先端細 垂直安定板無し	7	6.97	8	1.6	11	飛行直後より機体が回転し山なりに落ちた

表3 実験で使った紙飛行機の形状

