

よく飛ぶ紙飛行機のひみつ part2

北区立柳田小学校 5年生

1. 研究の目的

昨年、一般的な紙飛行機(やりひこうき・へそひこうき・いかひこうき)に加え自分が設計したふわりひこうきで、発射の角度違いでの飛行距離や時間、機体の長さや面積、重心の位置などからよく飛ぶ条件を調べたが、それぞれの飛行機でよく飛ぶ時の発射角度や投げる力の入れ方が異なったため、昨年の4機の飛行機の中でも最もよく飛んだふわりひこうきを使い、よく飛ぶひみつを解明することを目的とした。

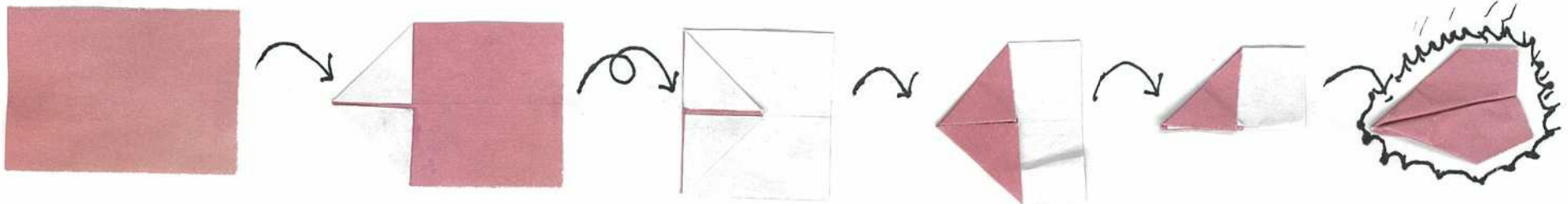
2. 実験の内容

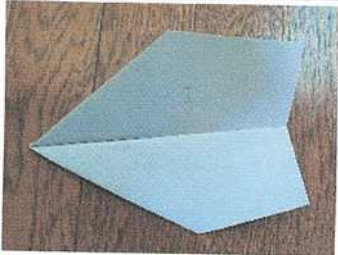
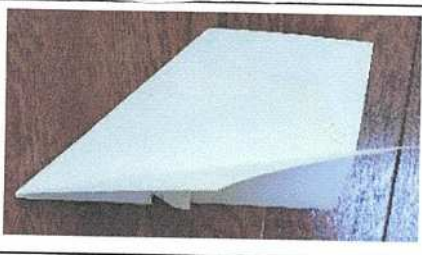
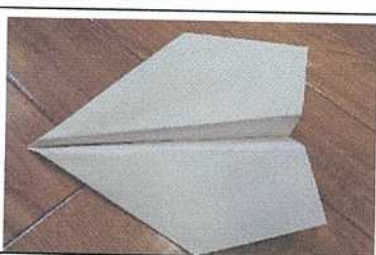
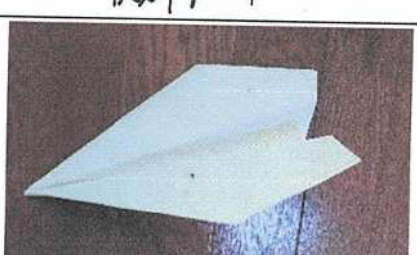
①使用する用紙(昨年厚紙のほうが安定してよく飛んだため、同じ用紙を使用)

・厚みのある A4 用紙(80g/枚)

※揚力測定には 1/4 サイズにして検証

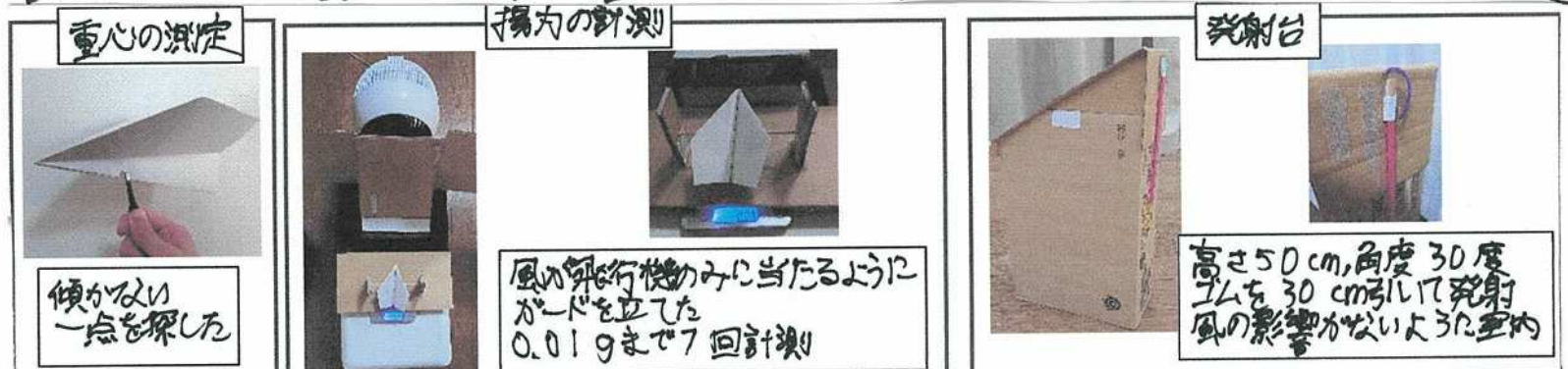
②折り方と飛行機の特徴



機体 1	機体 2	機体 3	機体 4
			
羽が床と平行	機体 1 と同じ形(面積)で羽が V 字型	羽の中央が V 字型床と平行の面積が大きい	機体 3 の形を床と平行の面積を小さくした

④測定

- ・a. 重心の測定...ピンセットで軽くつまんで傾かない一点を探した。
 - ・b. 揚力の測定(g)...下の写真のように飛行機の上に風が当たるようにし、軽くなった重さを測定した。
 - ・c. 飛んだ距離(cm)
 - ・d. 飛んだ時間(秒)
 - ・e. 羽の面積(cm²)
- 昨年ふわりひこうきがよく飛んだ床から角度 30 度の発射台を使用し、
発射のゴムを抜ける場所は A 重心と同じ場所、B 重心から 1cm 手前の 2 パターンで測定



3. 予想

機体の前・中・後の重さのバランスは全機同じなので、輪ゴムによる発射の力が同じならば、揚力が大きい機体がよく飛ぶのではないかと予想したので、今回のような実験を試みた。同じ風量であれば狭い場所に風が流れ込むときに流れが速くなる(ビル風と同じ原理)ことから羽に V 字がある機体のほうが揚力が生まれると考えられる。また、地面と水平になる羽の面積が大きい方が落下速度が遅くなる(丸めたティッシュより広げたティッシュのほうが落下が遅い)ので、機体 3 番がより遠くまで飛ぶせると予想した。

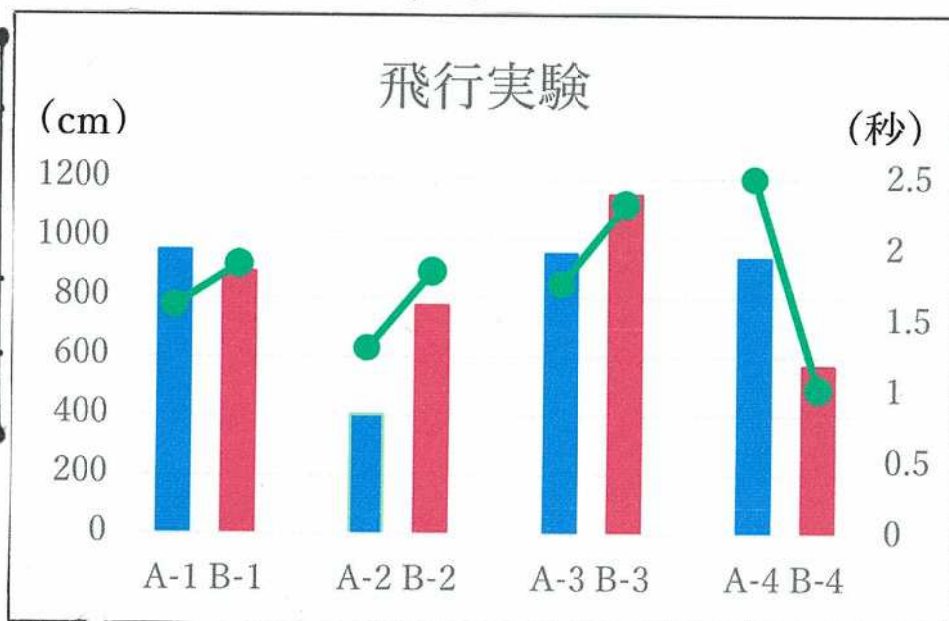
4. 結果

a. 重心は①②③④すべて前から8.5cm 下から1cmの箇所

b. e. 角度0度 角度30度ともに7回の測定の
最大値と最小値を除く5回分の平均値とした。

c. d. 7回の測定の最大値を最小値を除く
5回分の平均値とした。

機体	角度0度	角度30度	羽の面積(cm ²)
1	-0.75g	0.54g	129cm ²
2	-0.76g	0.86g	129cm ²
3	-0.77g	1.23g	1998cm ² (+48.8cm ²)
4	-0.88g	0.54g	122.5cm ² (+66.6cm ²)



追加の実験

羽に工夫をしたら飛行にどのように影響があるのか調べてみた。

使用した機体・・・3-B よく飛んだ機体をベースにした

3-B-I	3-B-II	3-B-III	3-B-IV
羽サイドにウイング	羽ワイドにウイング	羽後部にウイング	羽後部にウイング
羽の外側に平行	羽の中心に平行	下向き	上向き

結果

- I・・・飛行安定性がなくなり、飛ぶ時と飛ばないときがあった。
- II・・・なめらかに飛び、後延びする飛行だった。
改良前より飛行距離時間ともに延びた。
- III・・・急落下し測定できなかった。
- IV・・・急に上昇し宙返りした。



5 わかったこと

- 機体の前・中・後の重さのバランスが同じなら、羽の形状を変えても重心の位置は、変らない(実験a)。
- 羽の形状ごとに揚力を生み出す角度が異なることが分かった。(実験b)
- 同じ面積ならば平行よりV字型のほうが揚力が入るということが分かった。(実験b、eの1・2の比較)。
- 床に対して平行になる面積が大きいと揚力が大きくなるということが分かった。(実験b、eの3・4の比較)。
- 重心が同じ飛行機で、羽の面積が同じでも羽の角度が変わると、揚力や飛行能力に差が出るということが分かった。(実験cの1・2の比較)
- 羽全体をV字にすると、飛行時に羽がゆがみやすく飛行が安定しないのではないかと考えられた。(実験c、dの2)
- 初めの予想通り、機体3番が飛行距離時間ともに一番よく飛ぶ機体だった。(実験c、dの3)

6. 感想

揚力を測定するのに、初めは風をあてたら何cm浮くかを測定できる装置を作ったが、上に浮かずにうしろに飛んでいってしまったり、なかなかうまくいかずに苦労した。また、羽にだけ一方向から風があたらないと、機体がバランスをくずして正確に測定できず、何度も吹き出し口を作りかえなくてはならなかったことが大変だった。

いつも、もっと飛ぶ紙飛行機が作れないかと思いつくが、少しずつ変化させて折っているが、なぜかあまり飛ばない飛行機ができる時もある。飛ばない紙飛行機とよく飛ぶ紙飛行機を比較することでよく飛ぶ仕組みが解明できるかもしれない。引き続き調べていきたい。

