

紙竹とんぼの浮揚

宮城県仙台第三高等学校 物理—3班

1. 背景

近年竹とんぼをはじめとした、むかしあそび離れが進んでいる。そこで、私たちはそれらに再び関心を持ってほしいと考え、それらについての研究をすることにした。私たちはその中の「竹とんぼ」に注目をした。竹とんぼをどうしたら高く飛ばせるのか、また**翼の角度や大きさを変化させたときどのような条件で滞空時間が最大になっているのか**疑問に感じたため調べようと決めた。
しかし、**再現の行いやすさ**や**加える力の大きさ**について考慮したところ、「紙竹とんぼ」を使用する方が良いと考えた。

2. 実験方法①

- 翼の長さ、角度を変えた紙竹とんぼを作る。
- 先太りの紙竹とんぼを飛ばして滞空時間を測る。1)2)3)

3. 材料

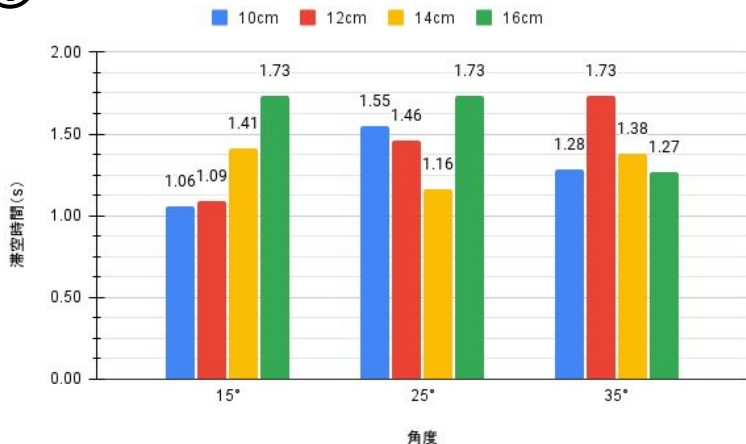
- ・厚紙
- ・輪ゴム
- ・丸形ビーズ大1・小1
- ・ストロー
- ・針金



4. 仮説①

- ・翼の面積が大きいほど大きな揚力を受ける
➡最も面積が広い16cmの翼が飛ぶ
- ・角度が大きいほど翼が真横から受ける抗力は大きくなり、空気との摩擦が増える
➡角度が最も小さい15° が一番飛ぶ

5. 結果①

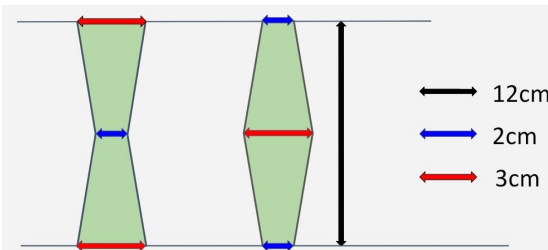


6. 結果による考察

- ・16cmの翼は他の3パターンに比べてゆっくりと落下していた。
➡翼が大きいことにより大きな揚力がはたらいたのではないか
- ・25° 以降の角度では相関が見られなかった
➡ある一定の角度をこえと仮説が成り立たなくなるのではな いか

7. 実験方法②

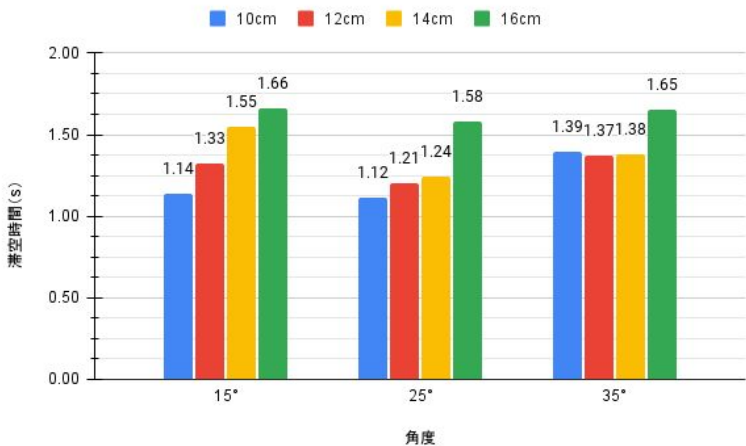
- 翼の長さ、角度を変えた紙竹とんぼを作る。
- 先細りの紙竹とんぼを飛ばして滞空時間を測る。



8. 仮説②

- ・翼の面積が大きいほど大きな揚力を受ける ➡最も面積が広い16cmの翼が飛ぶ
- ・角度が大きいほど翼が真横から受ける抗力は大きくなり、空気との摩擦が増える
➡角度が最も小さい15° が一番飛ぶ
- ・**先細りのときより長く飛ぶ**
- ・先端が軽くなったことにより羽の回転速度が向上し滞空時間が伸びる

9. 結果②



- ・15°、25° では相関が見られた
- ・16cmがどの角度でも最も長く飛ぶ長さだった

10. 結果による考察

平均して先細りのほうが、滞空時間が長かった。このことから、仮説通り、回転速度が向上したと考えられる。
しかし、最長記録から考えると最も長い時間滞空した16cm、15°、16cm、25° が最適な組み合わせと考えられる。

11. 今後の展望

- ・20cmや6cmなど、翼の長さを極端な値にして実験しても仮説が通じるか確かめたい
- ・実験の試行回数を増やして更に確実な値を出す
- ・発射装置の性能を向上させる

12. 参考文献

- 1) 基本となる竹とんぼの作り方で参考にした動画
<https://youtu.be/z-wlqe6jaDM>
- 2) 先行研究 竹とんぼのよく飛ぶ条件
<http://www.maibara-h.shiga-ec.ed.jp/wp-content/uploads/2019/05/108.pdf>
- 3) 竹とんぼが飛ぶわけ
<http://www2u.biglobe.ne.jp/~waroh/tombo/kagaku.htm>