



〇はじめに

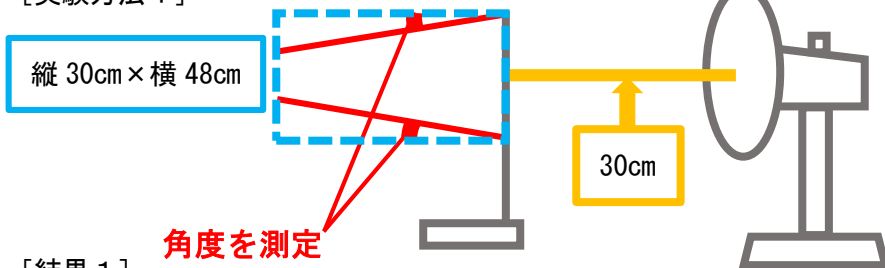
旗の動きに関する先行研究において、旗を上から見たときの旗が動く領域を調べているものがあった。しかし、旗を横から見たときの動きの領域を研究したものは無かった。そこで、はためく旗を横から観察すると、一定の領域を持っているようにみえたため、それについて研究を行った。

〇実験 1

[目的]

旗が一定の領域を持つのか調べた。

[実験方法 1]



[結果 1]

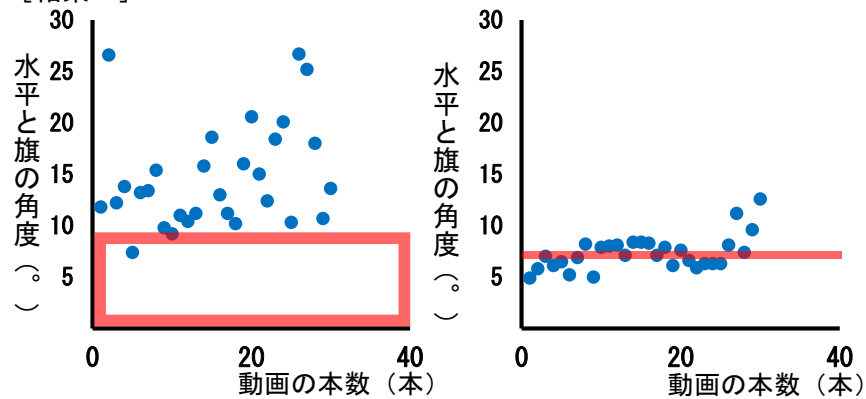


図1 水平からの上部の傾き

図2 水平からの下部の傾き

[考察 1]

はためく領域は存在する。

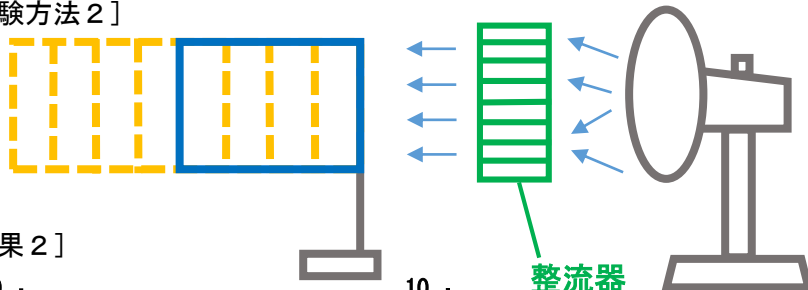
〇実験 2

[目的]

旗の横の長さとの領域の間に関係があるか調べた。

※扇風機の風は渦を巻くため整流器を用いた。

[実験方法 2]



[結果 2]

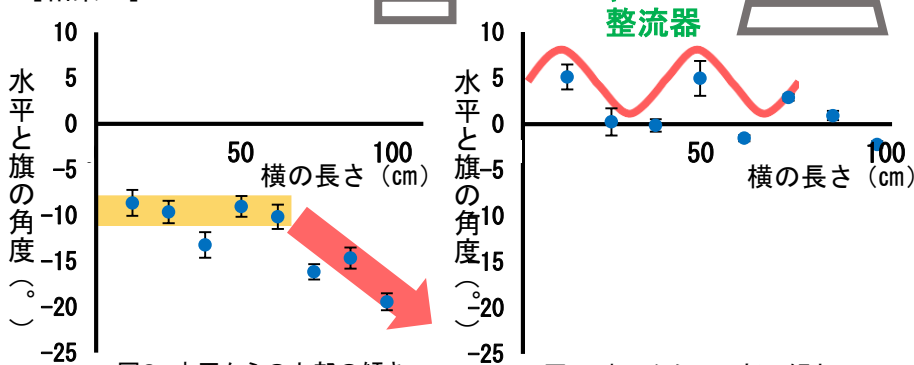


図3 水平からの上部の傾き

図4 水平からの下部の傾き

[考察 2]

上部で12~60 cmまで値が一定なのは、旗が折れ曲がっているからで、下部では横の長さが短いと、大きい波ができず水平に近づき、周期的に旗が上がったのは、旗の末端を自由端とする定常波が生じたと考えられる。

〇今後の課題

旗に定常波が起こっているかどうか、旗を上から見ている先行研究を調べる。

〇実験 3

[目的]

実験1で、旗の質量が大きく変化したため、旗の質量が旗のはためく領域に及ぼす影響を調べた。

[実験方法 3]

・旗の大きさを縦30 cm、横48 cmにして、質量が8.34g(実験1で用いた旗)、14.43g、27.20gの旗で実験した。そのほかの実験方法、計測方法は実験1と同様である。

[結果 3]

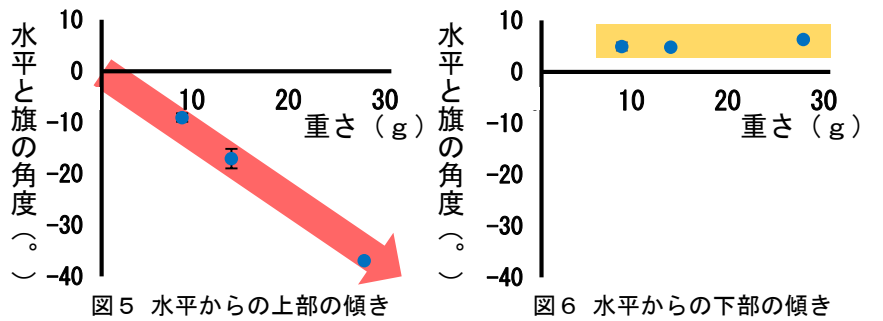


図5 水平からの上部の傾き

図6 水平からの下部の傾き

上部の角度について、重さと旗が折れ曲がって下がった距離の関係を実験1と実験2のデータで求めた。

$$(\text{旗が下がった距離}) = (\text{旗の横の長さ}) \times \sin(\text{上部の角度})$$

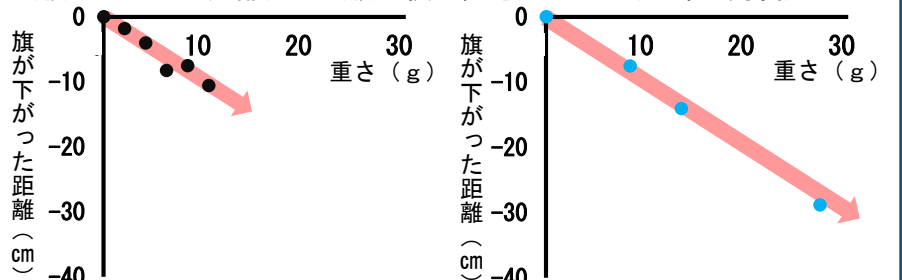


図7 実験2で旗が下がった距離 (横60 cmまで)

図8 実験3で旗が下がった距離

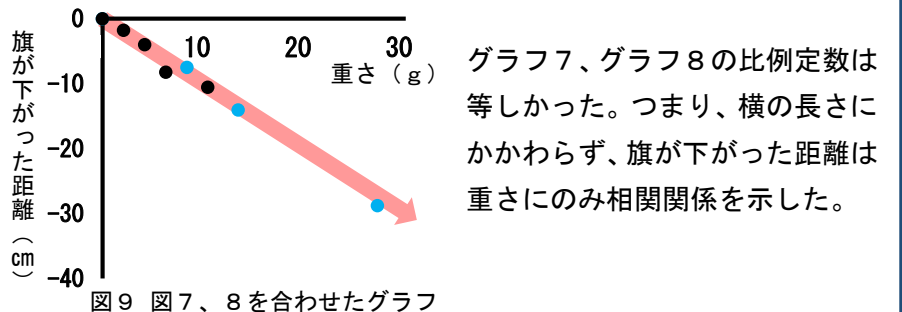
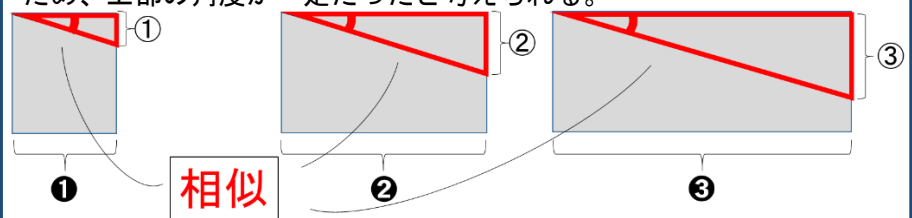


図9 図7、8を合わせたグラフ

[考察 3]

旗の横の長さが十分に短いとき、旗が下がる距離は重さのみ相関関係を示す。したがって、実験2では旗の上部に相似な三角形が現れたため、上部の角度が一定だったと考えられる。



〇結論

旗の領域は存在し、上部は横の長さが十分に短いと一定の角度で下がり、下部は、横の長さの変化によって角度が周期的に変化する。