

プロペラの力

総合科学系 10 班

動機・目的

飛行機などで使われるプロペラには2枚羽、3枚羽、4枚羽があることを知り、そのなかで羽根の数などはどれが一番強い推進力を得られるのかについて調べてみたいと思った。

プロペラの推進力などを調べる装置などはまだないらしいのでまずはそこから頑張って考えて作ってみることにした。

プロペラについて

- ・プロペラの原理は基本的にスクリューと同じである。
- ・回転数を上げすぎると効率が悪い
- ・プロペラの角度によって効率が変わる

プロペラの推進力の強弱をあきらかにするために、プロペラの回転によって起こる風の強さを調べるのが大切であると考えた。そのため、以下の装置を考案した。



左：新・実験装置
右：旧・実験装置



電源装置の電圧を2Vに固定して計測した。
電流計につないでいる羽は8枚に固定。それ以外の羽はあまり回らず測定ができなかった。

実験に必要なもの

- ・プロペラ（2枚羽、4枚羽、8枚羽）
- ・プロペラ8枚羽（固定用）
- ・スタンド2台
- ・モーター2個
- ・直流電流計
- ・電源装置
- ・導線



予想

羽の枚数が多いほど一番強い推進力が得られると思い、8枚羽が一番強い力が得られると思った。

実験方法 1

実験装置を用いて、プロペラの回転によって起こる風の強さを電流計を用いて測定した。

羽の枚数	電源装置の電圧	電源装置の電流	発電量	羽の重さ
2枚	2V	1.3A	43.5mA	6.84g
4枚	2V	1.6A	39.5mA	8.94g
8枚	2V	1.5A	35mA	13.07g

考察 1

羽の枚数が一番少ない2枚羽が最も大きな電流を得ることができた。
羽が最も軽いため、回転が速くなり、大きな電流を得ることができたと考えた。



実験方法 2

実験装置を用いて、8枚の羽と同じ質量にそろえたプロペラの回転によって起こる風の強さを電流計を用いて測定した。

羽の枚数	電源装置の電圧	電源装置の電流	発電量	もとの羽の重さ
2枚	2V	1.5A	40.5mA	6.99g
4枚	2V	1.5A	40.0mA	9.06g
8枚	2V	1.8A	34.5mA	13.06g

重さが実験方法1と違うのは羽の重さをもう一度測り直したから。

考察 2

実験1と同じで羽の枚数2枚が最も大きな電流を得ることができた。
羽の枚数が多いと気流の乱れが生じ、推進力を十分に得ることができないのではないかと考えた。

実験方法 3

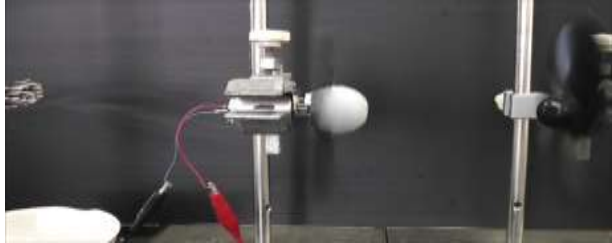
回転するプロペラの後ろに線香をたて、気流を調べた。

考察 3

2枚羽の気流



4枚羽の気流



8枚羽の気流



2枚羽の気流はばらつきが少なく、まっすぐに伸びていた。4枚羽はあまりばらつかず、まっすぐ伸びていた。8枚羽の気流はばらつきがあるように見えた。

考察

気流が乱れるのは羽が起こす風の流れがぶつかりあうため、気流に乱れやばらつきが生じると思いました。
プロペラとプロペラの間では風の流れは見れなかった。

感想

自分の予想していた羽の枚数が多いほど強い力が得られると思っていたが、実験してみると羽の枚数が少ない2枚羽が一番強い力を出していて予想外だった。羽の角度や材質もかかわってくると思いますが、そこまで詳しい実験ができなかったのも、もっと調べてみたいと思いました。
水の中でプロペラを回し、回転を見るということもしてみたいけれど、あまりわからなかったので残念でした。

今後の課題

研究の不明な点を解明していきたいです

参考

http://www.mhi.co.jp/discover/kids/techno_world/ship/what/advance/advance02.html