

プログレスレポート

空気抵抗と風速の観点から見た効率の良いうちわの研究

総合理学科 70 回生 小高滉人 谷川斗真 西浦裕 原田能拓

① 動機

日増しに熱くなる今日この頃、皆が使ううちわに着目し、より効率よく風を送れるうちわを研究し、より私たちが涼しく感じられるうちわを考えたいと思った。

② 効率の良いうちわの指標

(1) 風速と体感温度の関係

リンケの式： $L=t-4\sqrt{v}$

(L：体感温度[°C], t：気温 [°C], v：風速[m/s])

つまり、風速が大きければ大きいほど体感温度は下がる。

(2) 空気抵抗とうちわを扇ぐしんどさの関係

うちわの面にかかる空気抵抗が大きいほど、うちわを扇ぐのはしんどいと考えられる。

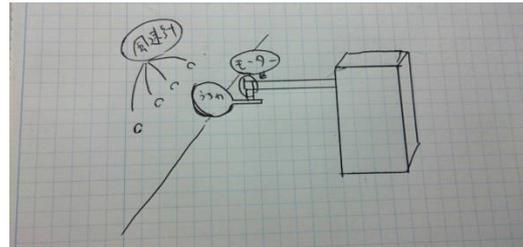
以上2点より、『風速/空気抵抗の大きさ』を暫定的にうちわの効率の指標とする。今後もこの指標については検討を重ねる。

③ 実験方法

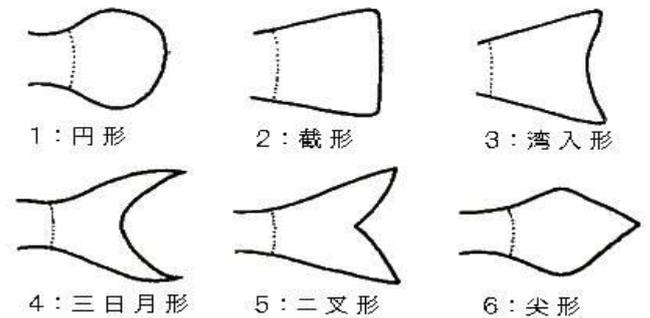
(1) 空気抵抗の非常に小さい流線形の重り(仮)を原点 O から落とし、終端速度をハイスピードカメラを用いて測定。終端速度に達していない場合は、測定値からコンピュータシミュレーションにより予想される終端速度を計算する。

$mg=kv^2$ 、ここで v に終端速度の値を代入し k を求める。k の値が大きいほど空気抵抗は大きいと考えられる。(現段階では、空気抵抗は速度の2乗に比例すると考えています。根拠は、参考文献より、うちわの周りには渦が形成され流体の慣性抵抗を考慮すべきであると思われるからです。今後の実験でそのことも確認したいです。)

(2) モーターを用いた機構のうちわを取り付け、うちわの速度がすべての実験で一定になるよう電圧を調整する。(回転速度計と電源装置を用いる予定。) 先行研究を参考に、うちわのまわりに風速計を置き風速を測定する。



(3) さまざまなうちわの形でこの実験を行う。現時点では魚の尾ひれの形をヒントにいろいろなうちわの形を検討中。



代表的な尾鰭の形状

<http://www.aquamuseum.net/content/himitu/h-04-2.html>

④ 今後の予定

機構の作成、うちわの入手と形状の検討、指標の検討

⑤ 先行研究

- ・ 効率よく風を送るうちわ(広島大学附属高校)
- ・ B-60 うちわ型気流生成装置の開発と生成された気流の挙動の解明：(その4)2枚のうちわの開き角度と生成される気流のシミュレーション

