

形状による飛翔体の運動の変化

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 第2学年

河井 健吾 佐野 愛華 島 耕平 鳥井 優一 深田 明希

目的

流体内を水平運動する飛翔体の先端の形状に着目し、その形状変化によって運動の様子がどのように変わるのかを検証する。

動機

流体内を進む物体は、単純に運動しているように見えるが、実際は流体の中で多くの力を受けながら進んでいる。私たちは物体の形状によっても受ける力が変化すると推測し、形状を変化させることでその動きにも一定の変化があるのではないかと仮説を立て、それを検証しようと考えた。

実験方法

- ① 飛翔体を3本の糸で固定し、水を入れた装置に設置する。
- ② 側面方向から高速カメラで500fpsの連続画像を撮影し、飛翔体の運動の様子を記録する。

・飛翔体について

本体:ABS樹脂

比重:1.04~1.07 g/cm³

先端:樹脂粘土

比重:1.26 g/cm³

・使用した機材

アクリル水槽:奥行き50 cm,横150 cm,高さ60 cm

高速カメラ:Phantom v211,1280x800pix(500fps)、CASIO EXILM EX-F1 (300 fps)

釣り糸 : 鮎センサー 0.08号(平均直径0.05 mm)

ダッシュモーター:プラズマ 29600 rpm, パワー 23600 rpm

実験結果1

予備実験(弾頭③のみを使用)

実験	I	II	III	IV	V
モーター	プラズマ	ダッシュ	ダッシュ	ダッシュ	ダッシュ
撮影法	iphone 後ろと横の2方向				
結果	下に落ちつつ	降下	速度低下	下降⇒上昇	上昇
動向	ほぼ直進	⇒急速に浮上⇒蛇行		カーブして進行	途中で浮上

考察

- ・プラズマダッシュモーターを用いた場合が最も直進し、モーターの回転速度が速いほどまっすぐ進むと考えられる。
- ・パワーダッシュモーターを用いた場合、速度低下あるいは飛翔体の降下が起こっていることからダッシュモーターの初動の力が弱いと考えられる。

またいずれもこの実験で見ることのできる幅(1 mm程度)での微振動は確認できず、微振動はより小さいものであると考えられる。

実験結果2

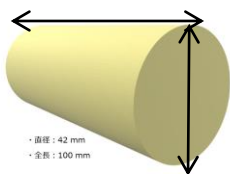
本実験(弾頭は①と④を使用)

実験	I	II	III	IV	V
モーター	ダッシュ				
撮影法	高速カメラを使用				
粉	なし	なし	なし	あり	あり
形状	60°	120°	120°	120°	120°
結果	振動が見られなかった				

考察

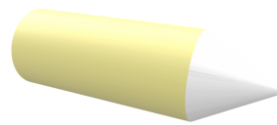
- ・振動が見られない一番の理由は、振動がとても小さいからだと考えられる。
- ・飛翔体の流れを見るために、粉(オルガゾル)を使用した。粒子が小さすぎて流れを見ることが出来なかった。
- ・完全な直進に近づけられるよう改善を加えることで、振動が見られる可能性がある。

物体の形状について



先端の断面の

- ① 中心角
・45°
- ②
・60°
- ③
・90°
- ④
・120°



展望: 以上の通り本実験では振動が確認出来なかったため、今後はなぜ振動しなかったのかを分析し、改善して振動が確認出来なかった場合は流れを見るという別の視点に切り替え、流れの変化から動きの変化へと結び付けたい。