

**2021年度 高等学院同窓会学術研究奨励金  
研究成果報告書概要（WEB公開用）**

高等学院長  
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [渡辺祥光]

学年・組・番号 [3年H組43番]

**研究課題：** 本研究はヒレ推進機構における後流速度と尾ヒレの振動数、振幅条件についての関係性を尾ヒレの模型を用いた実験を行い明らかにすることが課題である。また、尾ヒレの周期運動によって生じた流速と尾ヒレ後流に現れる渦の間隔の関係性を明らかにすることを目標とした。

(英文) The objective of this study is to clarify the relationship between the wake velocity and the oscillation frequency and amplitude conditions of the tail fin in the fin propulsion mechanism by conducting experiments using a model of the tail fin. In addition, we aim to clarify the relationship between the velocity generated by the periodic motion of the tail fin and the spacing of the vortices appearing in the wake of the tail fin.

**研究概要：**

(研究課題を選んだ動機、達成するための計画・目的・方法等について200～400字で記入してください)

魚の遊泳能力には目を見張るものがある。魚が高速遊泳できる理由について、長年の間研究が行われており、その推進法を利用した水中ロボットが開発されている。魚にみられる特徴の一つに尾ヒレを持つことが挙げられる。人間をはじめとした陸上に住む生物には見られない身体的構造である。よって、水中に住む魚にとって尾ヒレは何らかの重要な役割があると考えた。そこで、尾ヒレの動きがどのように魚の推進に関係しているのかについて疑問を持ち、またどのような条件の時に最も効率よく、高速に推進できるのかを明らかにしたいと思ったのが本論文における研究動機である。また、魚の尾ヒレ後流中には千鳥型の渦列がみられることが知られているが、その渦列が魚の推進とどのような関係があるのか、併せて明らかにしたいと思ったことも動機の一つである。

**研究成果：**

(研究の結果概要、結果に対するフィードバックや感想等について200～400字で記入してください)

1. 振動板による推進法でも、あらかじめ尾ヒレに直進運動、または流速を与えることで、尾ヒレ後方において渦列を観測できることがわかった。
2. 尾ヒレの振動数と周期運動によって生じた流速には比例関係がなく、ある振動数において最大流速をとる。流速が最大となるときの振動数は、本実験では振幅に関係なく1.5～1.9Hzとなった。
3. 2で得られた結果とさらに振幅も考慮した式を用いて、周期運動から直進運動への変換効率を求めると振動角が15°、振動数が1.5Hzで最も効率が良く、また同振動数であれば振幅が小さいほど変換効率が良い傾向にある。
4. 尾ヒレの周期運動によって生じた流速と尾ヒレ後流に現れる渦の間隔の関係性を調べた結果、渦同士の横幅の間隔が振幅の半分の大さに近いほど流速が大きくなる。

全体を通して実験の難しさを痛感した研究となった。特に渦の可視化と安定した流速の計測を行うことに多くの時間と苦勞を要した。

**研究者：**(以下の、代表者・分担者は学年・組・氏名を明記する)

研究代表者 渡辺祥光

担当教諭 有澤哲郎

(受給額：30000 円)

※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名がWEBページ上で公開されることに同意します

(次のページに続きます)

研究成果写真：

(研究過程がわかる写真や、研究結果がわかる写真などを数点貼り付けてください)



以上