

CFD解析を用いた遊泳時のヒラメにおける流体的特性

上杉 貴也

【目的】

ヒラメ (*Paralichthys olivaceus*) は非対称かつ扁平であり、また、鰭を有しないという形態的特徴により底生生活に適応し積極的な遊泳を行わないと考えられてきた。しかし、近年の標識放流やバイオテレメトリーを用いた研究の結果、本種は長距離・長時間にわたる遊泳を行うことが判明した。そこで、本種の形状が遊泳に際しどのように帰依しているのかを理解するために、Computational Fluid Dynamics (CFD ; 数値流体力学) を用いてヒラメの遊泳時の流体的特性についての研究を行った。

【方法】

平成 21 年度に発表された山城道典氏の研究より、実物のヒラメから画像処理ソフト (Magics ; Materialise 社製) を用いて作製した 3 次元のヒラメ形状モデルを引用し、今年度の小川晋氏の回流水槽実験より得られたヒラメの遊泳運動の画像より、座標検出ソフト (Coordinate Recorder 3.5.0) を用いて各フレームにおけるヒラメの体軸上の 13 の基点を検出した。それを基に魚体の部位ごとの運動をデータ化し、この運動データからヒラメの遊泳運動波形関数を算出した。算出した遊泳運動波形関数をヒラメの 3 次元モデル (Fig. 1) に組み込み、3 次元流体解析ソフト (SCRYU/Tetra ; CRADLE 社製) を用いて 1.0BL/s 及び 1.2BL/s の遊泳速度でのヒラメの挙動を再現し、遊泳時のヒラメに作用する粘性力と圧力抗力を算出した。

【結果】

現段階で結果は出せていないが、包絡線の作成をする過程において、ヒラメの頭部がやや下向きになっている傾向が見られた。ヒラメは揚力を発生させるため、頭部側を上向きに維持して泳ぐものと思われるが、実験の結果では異なる結果となった。しかし、ヒラメの頭部の形状そのものが遊泳時において十分な揚力を発生すると仮定した場合、頭部を水平あるいはやや俯角をつけた状況のほうがより揚力を発生する可能性もある。本実験を進めることにより、その過程に結論をつけることができると考えられる。

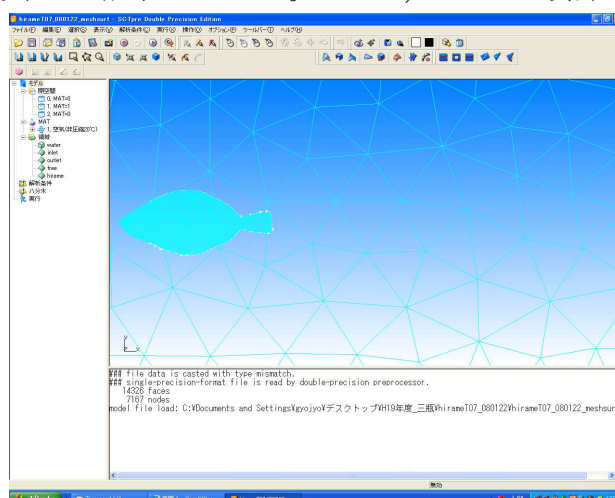


Fig. 1 ヒラメのポリゴンモデル