

# 海底付近のヒラメに作用する流体力特性の解析

田村 優美子 漁場学専攻

【目的】異体類であるヒラメは鰾を持たないため、移動の際には水平方向の推力だけでなくできるだけ上向き方向への力(揚力)を発生するようなメカニズムを持つことも重要となる。そこで本研究ではヒラメの形態の流体力学的特性を解析することによってその形態が遊泳時に果たす役割をバイオメカニズム的観点から調べるため、特に物体が海底付近を遊泳するときに発生する地面効果がヒラメ *Paralichthys olivaceus* の遊泳時に与える影響について数値計算流体力学 (CFD : Computational Fluid Dynamics) を用いて考察する。

【方法】CFD 解析には正確な物体形状の情報が必要であるため非接触三次元測定機を用いてヒラメ (全長 32.4cm, 体重 300g) の表面形状を測定し、モデルを作成した。ヒラメのモデルは CFD 解析システムの解析領域(縦 0.8m, 横 1.5m, 高さ 0.8m)の中に設置される。解析領域内では一方向から流速 0.25m/s の定常的な流れが発生しているものとする。解析領域内の流体領域は多数の有限体積メッシュで分割される。CFD 解析システムは SCRYU/Tetra (ソフトウェアクレイドル社製) を用いた。地面効果の影響を調べるためモデルは解析領域の底面からモデルの尾鰭の先端までの高さを 9 段階、迎角 (流れの向きに対するヒラメの体軸の角度) を 6 段階に変化させてモデルに作用する抗力と揚力および揚抗比 (揚力/抗力) の値を算定した。ヒラメの形態の特性と比較するために、ヒラメの体長と体高のアスペクト比と同じ矩形板のモデルも作成し、同様の算定を行った。

【結果】 Fig.1, 2 よりヒラメの揚抗比は矩形板のそれに比べて最大で約 6 倍と大きく、ヒラメは流体力学的に非常に揚力の発生しやすい形態をしていることが示唆された。ヒラメではどの離底高さでも迎角 2~4° で揚抗比は最も大きくなる。離底高さが最小の 0.01m のときに揚抗比は最大となる。一方、体長程度の離底高さで揚抗比はある値に漸近しているような傾向が認められた。また、ヒラメの場合では迎角 4~8° では揚抗比は離底高さが低いほど大きくなる傾向が見られたが、迎角 0, 2° ではその逆に小さくなる傾向が認められた。この結果は海底近傍では姿勢を平坦に保持することで着底しやすく、迎角を持つことで逆に離底しやすいという解釈を提起する。一方、矩形板では揚抗比は迎角が大きくなるほど増加するという傾向が認められ、ヒラメのモデルとの差を鮮明にする結果となった。

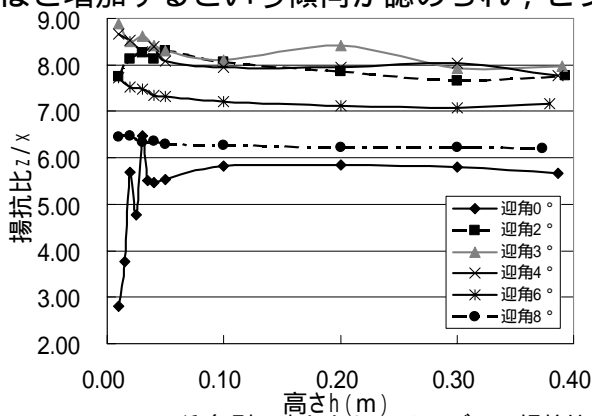


Fig. 1 迎角別に表したヒラメモデルの揚抗比

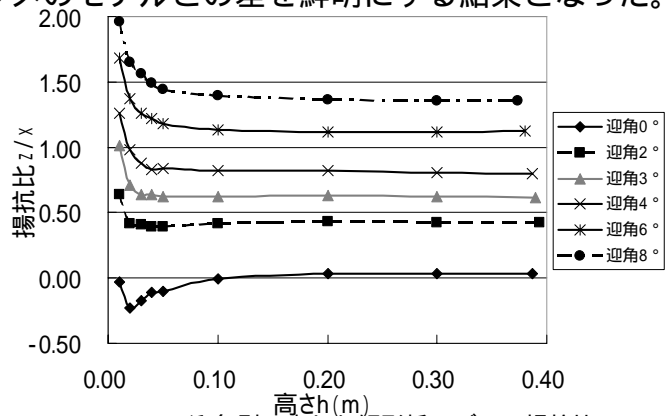


Fig. 2 迎角別に表した矩形板モデルの揚抗比