

水槽実験による遊泳するヒラメの抗力の推定

中川 健太

【目的】ヒラメ *Paralichthys olivaceus* は、異体類で魚体の形状が扁平という形態的特徴を持ち、また鰾を持たないために負の浮力を持つ。一般的にこの特徴は海底での生活に適応し、ヒラメは積極的な遊泳は行わないと考えられてきた。しかし、近年のバイオテレメトリーや標識放流実験などにより、長時間、長距離の移動が確認されるようになった。ヒラメの捕食行動や定位能力に関する研究はあるが遊泳運動に関する研究例は少ないのが現状である。そこで本研究では、回流水槽を用いた実験を通して、本種の遊泳時に力学的な負荷を設けることによって、遊泳時の酸素消費量を計測し、負荷時と無負荷時の酸素消費量を比較することでヒラメの遊泳時の抗力を推定することを行った。

【方法】実験は種苗生産されたヒラメ 6 尾（全長 44.0~46.0cm・体重 1.00~1.25kg）を用いた。小型回流水槽（観測部：縦 30cm，横 60cm，高さ 20cm；西日本流体技研製）を使用して強制的にヒラメを遊泳させ、溶存酸素計（OM-14；堀場製作所）を用いて酸素消費量を求めた。ヒラメに矩形の抵抗板を装着し、遊泳時の酸素消費量を計測し、未装着時のものと比較した。流速は、抵抗板未装着個体は 27, 33, 41, 49, 55cm/s，抵抗板装着個体は 27, 35, 44cm/s で行った。得られた酸素消費量から次式で得られる Scope を算出した。

$$\text{Scope (\%)} = \frac{V_{O2v} - V_{O2zero}}{V_{O2crit} - V_{O2zero}} \times 100$$

Scope とヒラメに取り付けた抵抗板の抗力から P.W.Webb (1971) の方法を参考にヒラメの遊泳時の抗力を求め、抗力係数を算出した。ヒラメの遊泳行動を撮影した画像を PC に取り込み、遊泳時の魚体の姿勢も併せて観察した。

【結果】遊泳速度の増加に伴い、酸素消費量は増加し今回は比例関係が見られた。遊泳時の魚体の迎角は 3.8 から 4.2 度であり、ヒラメが最も効率よくグライドしているとされている 4.2 度に近い値を示した。本実験で算出した遊泳時の抗力は遊泳速度との間に累乗の関係が認められた。また、抗力係数は 0.058 から 0.086 の値を示した。(Fig. 1) この値は迎角が 4 度でグライドした時の抗力係数の 2.8 から 4.1 倍であった。

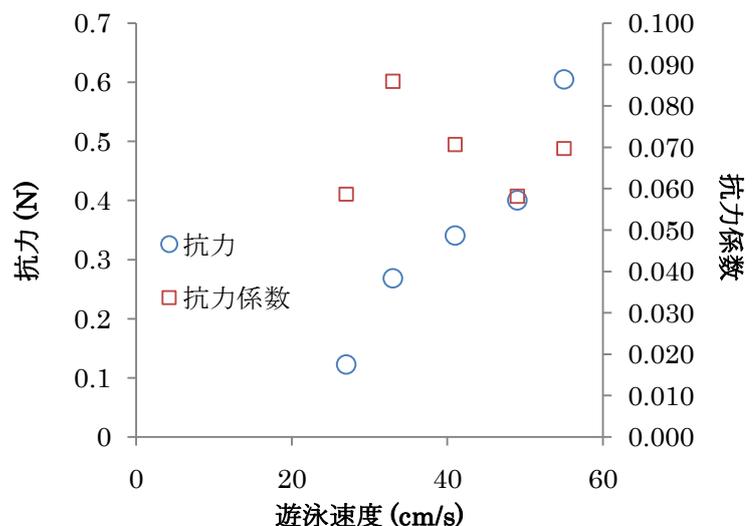


Fig. 1 遊泳速度と抗力、抗力係数の関係