

加速度データロガーを用いたオオクチバスの遊泳行動解析

浅井 洋平 漁場学専攻

【目的】水中で魚類の遊泳行動を直接観察することは困難であるが、昨年、デジタルビデオカメラ (DV) と加速度データロガーを用いて 1 個体のオオクチバスの遊泳行動解析が行われた結果、加速度の変動周波数が尾鰭の振動周波数を表していることが示唆された。本研究では DV と加速度データロガーを用いて複数のオオクチバスの遊泳行動を解析し、全長の違いによる遊泳能力の差異を明らかにすることを目的とする。

【方法】実験魚にはオオクチバス 8 尾 (全長: 35 ~ 51cm) を用いた。実験魚の背鰭付近に加速度データロガー (リトルレオナルド社製, M190L-D2GT: 長さ 53mm, 直径 15mm, 重量 18g) をマウント (竹井淳氏製作) を用いて装着し、前後・左右 2 方向の加速度を 0.0078125 (1/128) 秒間隔で測定した。加速度データロガーを装着した個体を回流水槽 (西日本流体技研社製、パソタン: 縦 0.38m, 横 0.70m, 高さ 0.30m) に放流し、約 1 日間静置した後、流速を 5 段階 (0.29, 0.33, 0.38, 0.43, 0.48m/s) に設定して強制的に遊泳させ、DV (SONY 社製, DCR-TRV20) を用いて上部から遊泳行動の撮影を行った。撮影した画像をパーソナルコンピュータに取り込み、座標検出ソフト (鈴木勝也氏製作) を用いて尾鰭の位置座標を 1/30 秒間隔で検出し、遊泳時における尾鰭の振動周波数を算出した。加速度データロガーによって得られた記録から、遊泳時における加速度の変動周波数を算出した。

【結果】全実験魚において流速 (V, m/s) が上がるにつれて、尾鰭振動周波数 (F, Hz)、前後方向加速度変動周波数 (X, Hz)、左右方向加速度変動周波数 (Y, Hz) とともに増加した。同流速下では、全長が大きくなるにつれて尾鰭振動周波数、加速度変動周波数とともに減少した。そこで、全長比であらわした流速 (U, TL/s) を用いる事で以下の関係を得た。

$$F=2.57U, R=0.90. \quad X=4.91U, R=0.81. \quad Y=2.66U, R=0.83.$$

尾鰭振動周波数と加速度変動周波数の関係に着目してみた (Fig. 1, 2)。これより、 $F : X : Y = 1 : 1.91 : 1.04$ となり、ほぼ $1 : 2 : 1$ の関係が得られた。

以上の結果から、オオクチバスの尾鰭振動周波数は体長比であらわした流速に比例すること、左右方向変動周波数は尾鰭振動周波数をあらわしていること、尾鰭を 1 往復させることで前方向への加速を 2 回行っていることが明らかとなった。

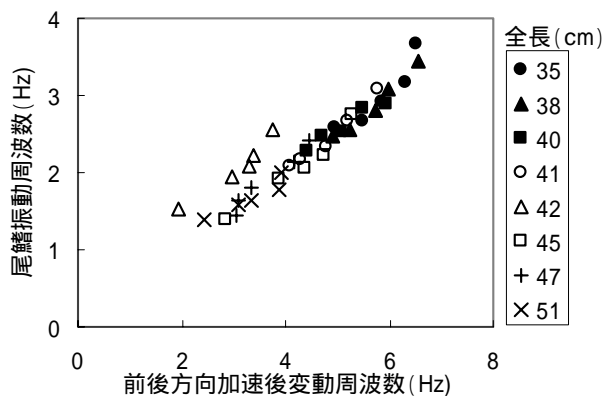


Fig. 1 尾鰭振動周波数と前後方向加速度変動周波数

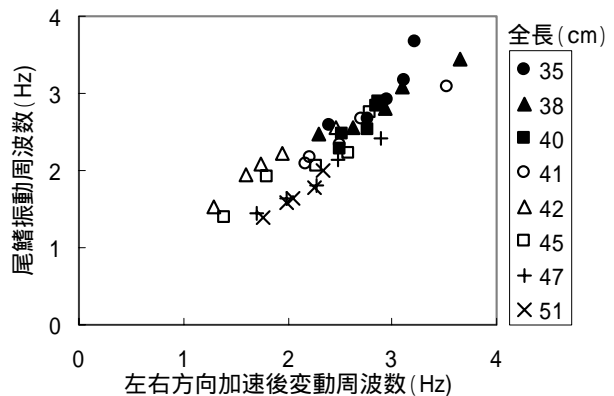


Fig. 2 尾鰭振動周波数と左右方向加速度変動周波数