

ゲンゴロウブナの遊泳運動と酸素消費量

藤村 玄 漁場学専攻

【目的】魚類にとって遊泳は移動の手段であり、魚類の遊泳能力及び代謝量を知ることは遊泳時のエネルギー収支を知るために必要である。本研究ではゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri* の遊泳速度と酸素消費量及び尾鰭振動数との関係を定量化し、遊泳時のエネルギーコストについて明らかにすることを目的とする。

【方法】供試魚にはゲンゴロウブナ 6 尾(体長,21.5 ~ 27.0cm ; 体重,250 ~ 480g の範囲)を使用した。実験は 1 個体を水温 20 に保った小型回流水槽(西日本流体技研、PT 70、容積 0.3t、観測部 縦 30cm、横 70cm、高さ 20cm)に放ち、1 日馴致後行った。方法としてはアクリル製の密閉蓋で観測部上部に蓋をし、内部を水で満たし密閉した状態で、個体を 1 時間遊泳させた。実験中 5 分間隔で溶存酸素量を DO メータ(堀場製作所、OM 14)で測定し記録した。個体の遊泳行動を観測部上方からデジタルビデオカメラ(SONY、DCR TRV20)で撮影した。流速は、定位し自発的に遊泳し始めた流速から 10 ~ 70cm/s の範囲内で 3 ~ 4 段階増加させた。遊泳速度(U)は体長比速度(流速/体長 以下 BL/s)で表す。酸素消費量は次式から求めた。 $VO_2 = I(O_2) t^{-1} / M$ {I:容積(l), $(O_2) t^{-1}$:単位時間あたりの DO の減少量(mg), M 体重(kg)} 録画した画像をコンピューターに取り込み、座標検出ソフト(鈴木勝也氏作成)を用いて 1 分間の尾鰭先端の二次元座標を 1/30 秒間隔で検出し、尾鰭振動数(TBF)と尾鰭の振幅を計測した。

【結果】単位体重あたりの酸素消費($mg\ kg^{-1}min^{-1}$)は遊泳速度(BL/s)の上昇に伴い指数関数的に増加した(Fig1a)。尾鰭振動数は遊泳速度に比例して増加した(Fig1b)。一般に尾鰭の振幅は遊泳速度に関係なく体長の 20%程度と言われるが、遊泳速度の上昇に伴い増加した。酸素消費量からシュミット・ニールセン(1972)が提案したエネルギーコスト(Metabolic rate/speed = $cal\ g^{-1}hr^{-1}/km\ hr^{-1} = cal\ g^{-1}km^{-1}$)について遊泳速度別に算出した。(Fig1c)。実測値では 1.4BL/s のときに最小値 $0.50\ cal\ g^{-1}km^{-1}$ をとった。

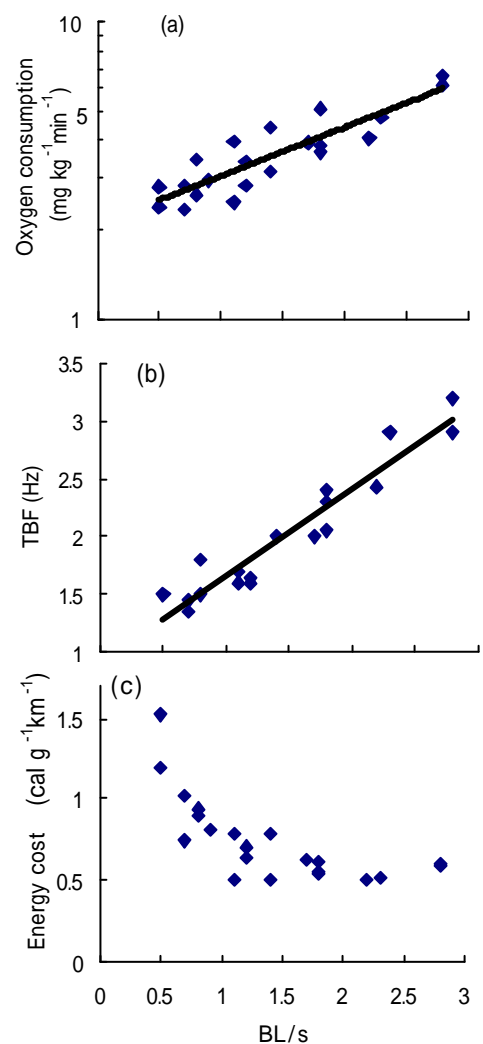


Fig1, 遊泳速度と酸素消費量,尾鰭振動数,及びエネルギーコストの関係; (a)酸素消費量 $\log VO_2 = 0.164U + 0.319$ ($r^2 = 0.79$)
(b) 尾鰭振動数 $TBF = 0.75U + 0.91$ ($r^2 = 0.91$)
(c)エネルギーコスト