

3G データロガーを用いたギンブナの酸素消費量測定

岩林 達哉

【目的】動物の行動を知るうえで、酸素消費量を知ることは重要である。特に、養殖魚においては、給餌量の計測により獲得エネルギーを知ることができるため、消費エネルギーを知ることによって生産量の向上に役立つと考えられる。酸素消費量は野外では測定することが困難であるため、近年、加速度データロガーによって連続的に測定された加速度情報から ODBA (Overall Dynamic Body Acceleration) 値を計算し、酸素消費量の指標にする試みが急速に広まりつつある。しかし、加速度情報の計算方法については厳密に定義されているとは言えない。そこで、本研究では 3G データロガー (ORI380-D3GT; リトルレオナルド社製) を用いて、加速度情報を測定し、上下軸・左右軸・前後軸の各軸の動的加速度、2 軸、3 軸それぞれのユークリッド距離とマンハッタン距離を算出し、加速度情報から酸素消費量を推定する手法の実用性を検討することを目的とした。

【方法】実験は回流水槽 (PT-110 改; 西日本流体技研製) を密閉し、加速度データロガー D3GT を装着させたギンブナ *Carassius auratus langsdorfii* 3 尾 (BL 27.3~36.0cm, BW 682~1152g) を約 10 分間、半強制的条件下で遊泳させて、測定を行った。1 回の測定ごとに安静時代謝量に近づくまで十分に休息させ、これを 4~6 段階の流速で繰り返して実験した。測定中は水槽上方からビデオカメラで撮影しながら、溶存酸素計 (OM-51; HORIBA 製作所製) で溶存酸素量を 10 秒間隔ごとに記録した。また、溶存酸素量が 5mg/l 以下にならないようにエアレーションを行った。魚体の運動は、魚体に装着された D3GT によって 32Hz で記録した。実験時の水温は 23.3~24.3℃で行った。実験後、溶存酸素量における回帰直線の傾きから 1 分間あたりの酸素消費量を計算し、遊泳速度と酸素消費量の関係を調べた。得られた加速度情報から重力や姿勢の変化による低周期成分を取り除き、高周期成分である尾鰭の振動の成分を抜き出すため、Low pass filter を用いて全体の加速度情報から高周期成分を取り出した。取り出された加速度の高周期成分から単位時間あたりの加速度の積分値 (DBA) を算出し、これを酸素消費量の指標とした。DBA は上下軸・左右軸・前後軸の各軸の動的加速度、2 軸のユークリッド距離とマンハッタン距離、3 軸のユークリッド距離とマンハッタン距離の 11 のパターンで算出し、実測の酸素消費量と比較した。

【結果】遊泳速度と酸素消費量には相関関係が見られた。DBA と酸素消費量の相関は左右方向の DBA2 が最も高くなる傾向が見られた。3 軸測定では、ユークリッド距離の方がマンハッタン距離よりも相関が高い傾向が見られた。しかし、Fish_1 の前後方向の DBA1 が他の 2 個体と比較して著しく高いため、原因を探り、より正確な解析を進める。