高速度カメラを用いたクロマグロ幼魚の群れ行動解析

武石　享

【目的】クロマグロ *Thunnus orientalis* は外洋性の魚で，典型的な行動の 1 つとして群れ行動を示す。群れ行動には捕食者回避，摂餌行動，繁殖活動，回遊精度の向上など様々な利点があり，生存戦略のひとつであると考えられる。しかし，群れ行動はクロマグロ種苗生産時に稚魚後期から若魚期にかけてみられるパニック遊泳による衝突死拡大の原因にもなっており，本種の人工種苗生産の大きな弊害となっている。本研究ではクロマグロ幼魚を対象に，先導個体に追従するような魚群内個体の反応行動を高速度カメラで記録し，魚群における反応行動の連鎖の様子を成長段階で比較することで，発達が群れ形成に与える影響を評価することを目的とする。

【方法】供試魚には近畿大学水産研究所大島実験場で人工種苗生産されたクロマグロ幼魚を用いた。本種の群れ発現時期前後と考えられる孵化後 12-50 日令の遊泳行動を 3-5 日毎に水槽上方から高速度ビデオカメラ，デジタルビデオカメラで撮影した。撮影した動画像から座標検出ソフト（Coordinate Recorder）を用いて，各個体の吻端と両胸鰭基部の 2 次元位置座標を記録した。得られた位置座標データから最近接個体間距離（NND），かい離遊泳指数（SSI）を算出し，魚群行動の特徴を評価した。NND は水槽の大きさの変化を考慮し，各個体が均一に分布した場合の NND 値で割ることで比較した。また，魚群内の個体間での反応行動の連鎖を評価するために，3 ミリ秒毎に算出した各個体の遊泳方位の時系列データから相互相関係数を求め，反応個体が基準個体の旋回に同調した行動をとるまでの時間を反応潜時，反応行動に要する時間を行動時間として算出した。また，反応個体の旋回角度を行動時間で割ることで角速度を求め，各日令で比較した。

【結果】目視観察では孵化後 27 日令以前には同調行動がほとんど見られなかった。NND/ランダム値，SSI は孵化後 35 日令で均一に遊泳した時の値を下回った（Fig. 1）。これは 31-35 日令から群れが形成され始めたことを示した。NND が 40 日令でわずかに上昇しているのは，個体間で一定の距離を保ちながら遊泳していると推測された。反応潜時はどの日令でも個体間距離に関わらずほぼ一定の値をとり，平均すると 0.2 秒前後の値を示した（Fig. 2）。反応個体の行動時間は旋回角度と比例関係にあり，平均角速度は成長に伴って増加した。これは稚魚期初期の外部形態，筋繊維等の発達が影響していると示唆された。

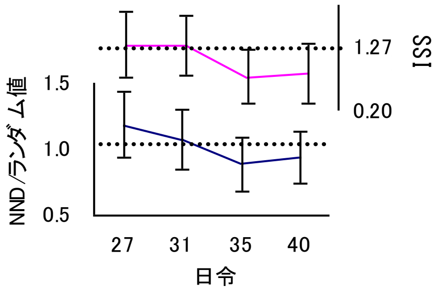

Fig. 1　各日令での NND/ランダム値と SSI

点線はランダムに遊泳した場合の値

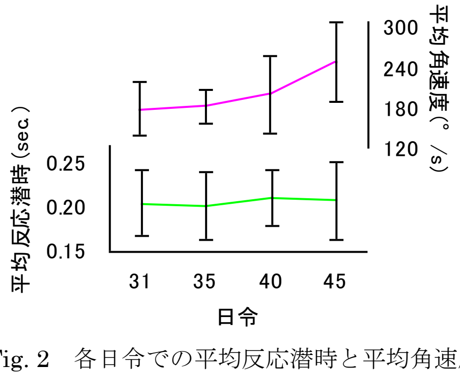

Fig. 2　各日令での平均反応潜時と平均角速度