

魚群行動モデルを用いたクロマグロ幼魚の行動解析

大石 優季 漁場学専攻

【目的】マグロの養殖が現在行われているが、音や光に対する驚愕反応行動により生簀の壁に衝突し斃死することが問題視されている。そこで、本研究では照度変化が当該魚の魚群行動にどのような影響を与えるのかということ調べた。定量評価には三宮らの魚群行動モデルを使用し、モデル内のパラメータを比較することによって、群行動を総合的に評価することを試みた。

【方法】実験には近畿大学串本大島実験場で種苗生産された、日令 35 日のクロマグロ (*Thunnus orientalis*) を使用した。構成尾数は 20 尾とする。実験には直径 200cm の円形水槽を利用。水深は、遊泳行動を 2 次元に限定するため、10~15cm とした。照度は 700lx, 5lx, 0.01lx の 3 段階を使用した。水槽上部にデジタルビデオカメラを設置し、魚群の遊泳行動を照度ごとに撮影した。また暗環境時では、赤外線ライトを照射して撮影を行った。撮影時間はそれぞれ 2 分間とし、録画された映像をコンピュータに取り込んだ。その後全個体の座標位置を 0.1 秒毎に取り読み取り、この時系列の魚群行動データを物理モデル式に適用した。この魚群行動は、以下の式にて表すことができる。

$$Ma = F1 + F2 + F3$$

Ma は個体の運動要因を外力として表現したもの、 $F1$ は前方推進力、 $F2$ は他の個体から受ける力、 $F3$ は壁などの環境から受ける力である。これらの力にはそれぞれ前方推進力(a_i)、個体間反発力(k_{b1})、個体間誘引力(k_{b2})、成群力(k_c)、壁からの反発力(k_{w+})、壁からの誘引力(k_{w-})の影響を表す未知パラメータが含まれており、これら照度変化によってどのように影響されるかを比較した。

【結果】Fig. 1 より、前方推進力と共に、壁や個体間での反発力は照度が高いほどパラメータが高くなった。また成群力では、0.01lx での環境では負値になり、速度と向きを揃える行動は取らなくなる傾向を示す。5lx や 700lx では成群力のパラメータが高く、速度ベクトルを同調する行動をとる。これらは暗環境では視覚が遮断されることにより他個体の認識が出来なくなる。群行動が取れない為と思われる。このような傾向は、同じサバ科であるマサバには見られず、マグロの群行動には視覚が大きく影響していることを示す結果となった。

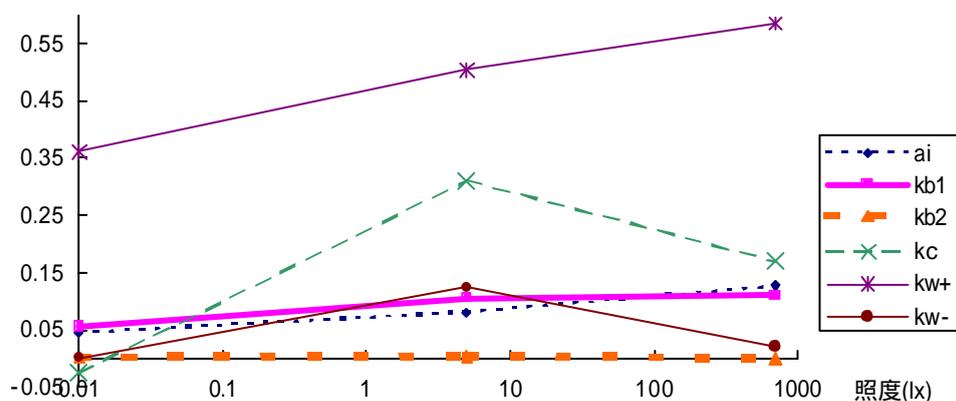


Fig.1 照度によるパラメータの比較