

# 粘性がマサバの遊泳行動に与える影響

富山 夏希

【背景・目的】マサバ (*Scomber japonicus*) はスズキ目・サバ科に分類される魚の一種である。代表的な海水魚として知られており、全世界の亜熱帯・温帯海域に分布する海水魚で春から夏に北上し、秋から冬に大群で越冬のため南下する。マサバは 14℃から 17℃とゴマサバやグルクマよりやや冷水温を好む。水は水温が低いほど粘性を強くもつようになり、粘性の増加はマサバの遊泳行動への抵抗を大きくすると考えられる。本実験では通常海水にデキストリンを加えることで人工的に海水に粘性を与え、さらにデキストリンの濃度に変化をもたせたときマサバの遊泳行動に変化は表れるかを見ていく。

【材料・方法】供試魚には近畿大学白浜実験場で人工種苗されたマサバの若齢魚 4 尾を使用する。直径 74cm のタライの中央に円形水槽に見立てるようにして直径 36cm の筒を置き、そこで 24 時間以上断食状態にさせたマサバを自由遊泳させる。難消化性デキストリンファイバーソル 2 により粘性をつけて遊泳行動を二次元平面上に制限し、水槽上部から 1 台のデジタルビデオカメラ (HDC-TM750;Panasonic) を用い 5 分間撮影を行った。実験は通常海水 0‰と 14‰, 28‰, 40‰の 4 パターンで行い、水温は 18~19℃, 撮影後は通常海水へとマサバを移し替え、そこで 15 分以上休憩させる。これを通常海水からデキストリン濃度の高い海水へと順番に行っていく。映像は画像編集ソフト (EDIUS6;grass valley) で編集後座標検出ソフト corec350 にて座標抽出を行い、尾鰭振動数・遊泳速度・振幅・ストローハル数を算出した。ストローハル数とは時間変化による慣性力と場所移動による慣性力の無次元数のことをいい、式に表すと  $St=A \cdot F/U$  (F:振動数 A:振幅 U:前進速度) となる。魚類は遊泳時この値を 0.2 から 0.4 という狭い範囲で最適になるように抑えている。粘度測定には毛細管粘度計 (ウベローデ;SIBATA) を用い、動粘度も共に導き出す。今回使用した毛細管粘度計の動粘度定数は  $0.003767cSt$  ( $mm^2/s$ ) である。

【結果・考察】通常海水の粘度は 20℃で約 1cP ( $mPa \cdot s$ ) であり、ウベローデで測定したところ 0‰のとき近い値が出た。40‰の値は 1.343cP であり、これは海水約 10℃の粘度とほぼ同じでありマサバは 10℃の環境を経験したことになる。動粘度は 1.25 倍の差が出た。尾鰭振動数・速度・振幅・ストローハル数すべての結果から粘性はマサバの遊泳に対しての影響が大いにあるといえ、特に速度においては 0‰と 40‰で 10cm/s の差があった。また振幅においても顕著な結果が出た (Table1)。このことから粘性を加えた海水は明らかにマサバが泳ぎにくい環境になっていることが考えられ、海水の粘性変化はマサバの遊泳に大きな変化をもたらすことが示唆される。また、この結果はマサバがその粘性の高くなった環境にそれぞれ対応しようとした結果ではないかと考えられる。また、今回死亡個体が出なかったことから、さらに粘度を高めての実験にも興味を持った。そして、これらから水温と粘度は密接な関係にあるということがいえる。

Table 1 算出結果まとめ

|     | 尾鰭振動数(回/s) | 速度(cm/s) | 振幅(cm/回) | ストローハル数 |
|-----|------------|----------|----------|---------|
| 0‰  | 4.3        | 23.2     | 2.40     | 0.45    |
| 14‰ | 4.5        | 19.8     | 2.14     | 0.40    |
| 28‰ | 4.7        | 18.6     | 2.13     | 0.57    |
| 40‰ | 5.6        | 13.6     | 1.75     | 0.79    |