

Study on Behavioral Development of Four Marine Teleost Species in Early Life History Reared in the Laboratory

(飼育環境下の初期生活史にみられる海産魚 4 種の行動発達に関する研究)

長崎大学大学院生産科学研究科
サバテ デラセルナ フランシスコ

近年の種苗生産技術の発達により、これまで天然水域では困難であった海産魚の行動発達を直接観察することが可能になった。仔稚魚の行動発達を研究することは、対象種の天然水域における生態学的な生き残り戦略を理解する一助となる。さらに、魚類の行動発達を深く知ることにより、飼育環境の最適化や栽培漁業における放流用稚魚の種苗性向上に関わるより具体的な情報を得ることも可能となる。これまでに海産魚の飼育技法や形態・生理学的発達に関する研究は数多くなされてきたが、彼らの初期生活史の行動発達や生態に関する情報は十分とはいえない。そこで本研究では、日本の有用海産魚 4 種、すなわちヒラメ、ホシガレイ、マハタおよびクロマグロを対象とし、各々の魚種の行動発達に関する研究を行った。

ヒラメおよびホシガレイの初期生活史における行動発達の比較 (第 2 章)

供試魚をふ化から (0 日齢) から着底 (ヒラメ 54 日齢, ホシガレイ 61 日齢) まで各々同一条件で飼育した (500 L, $17.8 \pm 0.4^\circ\text{C}$)。平均体長は、全ての発育段階でホシガレイの方がヒラメよりも大きかったのに対し、発育はヒラメの方が早かった。ヒラメでは、摂餌行動 (平均 \pm 標準偏差, 1.0 ± 2.0 attacks/分), 遊泳活動度 (24.0 ± 9.6 actions/分) および Ω 姿勢 (異体類の仔魚に特異的に見られる静止姿勢, 1.1 ± 1.1 回/分) は変態期直前に最大値を示した。ホシガレイの場合、摂餌行動は変態開始期 (3.6 ± 5.2 attacks/分) に最大値を、遊泳活動は発育段階を通して比較的低い値をそれぞれ示した。 Ω 姿勢の最大頻度は脊索屈曲期 (2.6 ± 1.0 回/分) に見られ、成長速度が最も高いときと対応していた。ホシガレイは仔魚期に大きな体サイズを保持することで、ヒラメは発育速度を速くして早く変態・着底をすることで、各々の捕食者回避の戦略を採っていると考えられた。ヒラメで見られた脊索屈曲期の高い遊泳活動度は本種の比較的長い接岸回遊に、着底後に遊泳活動度が上昇したのは本種の攻撃行動の発現に、それぞれ関係が深い行動であると考えた。一方、ホシガレイでは稚魚期に攻撃行動は発現しなかった。

マハタの初期生活史における攻撃行動の発現と発達 (第3章)

マハタを 1000 L 水槽で 21-25°C の水温で、ふ化から着底 (65 日齢) まで飼育した。稚魚は 31 日齢 (体長 5.5 ± 0.6 mm) より出現した。遊泳速度は、ふ化から初期稚魚までは一定の値を示し ($13.5 \pm 6.0 \sim 24.4 \pm 15.0$ mm/秒), 稚魚の体側に横縞が現れると急増した (165.5 ± 89.4 mm/秒)。これは、攻撃行動の発現と一致した (52 日齢, 体長 22.3 ± 9.0 mm)。攻撃行動は稚魚が着底を始めた 59 日齢から有意に増加した。稚魚の体側に色素斑が出現する時期に遊泳速度が急増した発育段階は、本種が外洋で産卵し、流れの急激な磯に着底する接岸回遊の時期に相当すると考えられる。攻撃行動の発達と着底時期が同期したのは、本種の攻撃行動が着底後になわばり行動を示すことと深く関わっていると推察された。

クロマグロの行動発達 (第4章)

クロマグロは 50 m³ 水槽で 27.5-28.6°C の水温で飼育した。まず、本種の行動観察の最適条件 (透明水槽, 600 lux, 餌料存在下) を決定した。遊泳速度は 6 日齢 (9.2 ± 6.0 mm/秒) から 20 日齢 (22.4 ± 9.0 mm/秒) までは一定の値を示し、その後急増した (29 日齢, 85.2 ± 32.5 mm/秒)。他個体に対する攻撃は 14 日齢 (体長 6.1 ± 0.6 mm, 脊索屈曲後期) より発現し、空腹条件でのみ観察された。群れ行動は 25 日齢 (体長 23.5 ± 5.0 mm) の稚魚から観察された。発育段階を通じて比較的高い遊泳速度を示すことは本種の海洋回遊と、攻撃行動は共食いと、それぞれ深い関わりを持つものと考えられた。

海産魚 4 種の行動発達は種特異的であり、各々の種の初期生活史における生き残り戦略を示していると考えられた。

高い遊泳速度を示す発育段階は回遊と密接に関わっている。ヒラメは脊索屈曲期に、マハタでは稚魚の初期に、それぞれ高い遊泳速度が見られるが、これらは接岸回遊の時期に相当する。一方クロマグロは発育段階を通じて遊泳速度が速く、外洋を高度回遊する初期生態と一致する。

本研究で扱った 4 魚種のうち、ヒラメ、マハタおよびクロマグロの 3 種に攻撃行動が観察され、その様式は種によって異なった。ヒラメとマハタでは、攻撃行動は主に給餌後に見られ、体サイズの大きい個体が小さな個体を攻撃する場合とその逆の組み合わせの場合があった。このような攻撃行動の様式は、ヒラメでは着底後の個体間のスペーシングと、マハタは着底後の個体間のなわばりの維持とそれぞれ関わりがあると推察される。一方クロマグロの攻撃行動は、空腹条件で大型個体が小型個体にのみ起こすことから、共食い行動であると考えられる。

これらの知見は、種苗生産過程での餌料系列や給餌量の切り替えおよびサイズ選別のタイミングを計る上で具体的な情報をもたらすものである。