

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 岩田 仲弘

水産養殖のうち、循環濾過方式は廃水が少なく、また水処理技術を用いれば廃水からの汚濁負荷の低減が可能であり、さらに自然環境の影響を受けずに計画的な魚類生産が可能であるなどの特長を有している。本研究では、循環濾過方式によるヒラメ養殖の生産性向上を目的として、計画的生産、生産コスト削減、商品価値向上の観点から検討を行なった。

1. 計画的生産のための成熟、産卵制御技術 - 成熟、産卵に対する水温、日長等の影響

環境調節が容易な循環濾過式養殖では、任意の時期に卵を入手できれば、成長制御によって出荷時期を調整し、収益性を向上させることができる。そこで、自然条件下で水温、日長等が成熟に与える影響を解明し、さらに水温・日長調節下で人為的な産卵促進を試みた。

自然条件下および水温、光周期を制御した条件下にあるヒラメの生殖年周期を組織学的手法および成熟・産卵ホルモンの定量によって調べた結果、20℃以上の水温や10時間以下の日長は成熟には適さず、水温15℃、明期15時間・暗期9時間付近で成熟が促進されると考えられた。そこで、この条件を維持した循環濾過式水槽においてヒラメ親魚を飼育したところ、成熟、産卵が促進され、従来の掛け流し式とほぼ同様の産卵成績が得られた。

2. 生産費用削減のための成長促進技術 - 成長に対する水温の影響

循環濾過式養殖では水温調節が可能なことから、成長に適した水温を維持して生産期間を短縮することにより、生産費用の削減が可能となる。そこで、ヒラメの成長に対する水温影響を定量的に評価するため、窒素収支をもとにして、水温を変数とする成長式を算出した。算定には、体重0.2～1700gのヒラメを、10～30℃の一定水温で飼育した結果を用いた。

一定水温における魚体中の窒素増加量(G)は、窒素摂取量(I)と純窒素転換効率(K_N)、絶食時窒素排泄量(E)を用いて、以下の式で表されると考えられた。

$$G = K_N \cdot I - E$$

この式の各項を、水温別に魚体中窒素量(w_N)の関数として表わし、次に、各項の係数について水温(p)を変数とする関数を求めることによって、以下の式を得た。

$$G_{(p)} = (-0.00322p^2 + 0.170p - 1.27) w_N^{(0.000222p^2 - 0.0148p + 0.752)}$$

$$- (0.000864p^2 - 0.0353p + 0.394) w_N^{(-0.000910p^2 + 0.0472p + 0.0870)}$$

この式を利用することによって、体重（w）の増加にともなう成長適水温（ T_{opt} ）の変化は以下の式で表された。

$$T_{opt} = -0.755 \ln(w) + 23.0$$

成長式の妥当性を検討するために、式より求めた体重変化を、長期飼育実験の結果と比較した結果、やや誤差が認められたが、摂餌量を実際の給餌量に置き換えることによって実測値とよく一致した。

3. 商品価値向上のための黒化防止技術 - 黒化に対する水槽底面の性状や光条件の影響

養殖ヒラメでは、本来白色である無眼側に着色部分を生じる黒化によって商品価値が低下する。そこで、黒化の原因を解明し、効果的な黒化防止技術を検討した。

従来、黒化は無眼側への照射光が原因と考えられてきたが、底面に透明な砂状物質を敷設して無眼側から光を照射した条件などで飼育を行なったところ、無眼側への照射光量にかかわらず、潜砂可能な条件ではほとんど黒化を生じなかった。この結果から、黒化の原因は潜砂可能な基質の欠如によると考えられた。

しかし、砂の敷設は汚濁物質の蓄積を招きやすい。そこで、飼育環境が悪化しにくい砂敷設水槽を検討するとともに、黒化防止に必要な砂敷設期間を調べた。この結果、底面から上方に断続的に強い水流が発生する水槽が有効と推定された。また、ほとんど黒化のないヒラメを生産するためには、商品サイズに達するまで砂敷設水槽で飼育する必要があると考えられた。

以上、本研究では、任意の時期にヒラメの採卵と種苗生産を行なうための条件を明らかにし、さらに、種苗から商品までの計画的生産を可能とする、温度を変数とする成長式を提案した。また、養殖ヒラメ一般で問題となっている黒化の原因を解明し、黒化防止に有効な水槽を考案した。

水産養殖は海中など自然条件下で行われることが多く、また多種多様な水産生物の成長・成熟に関する情報が極端に少ないため、生産の予測を精度高く行うことは事実上不可能とされてきた。本研究は、水質を維持しつつ環境調節が可能な循環濾過方式を取り入れることによって、海産魚類の計画的生産が可能である事を科学的に立証した初めてのものであるが、用いられた生理学など基礎科学的研究手法および解析の展開法は、今後多くの魚種に応用が可能であると考えられる。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。