

マダイ用魚粉削減飼料の有効性検討と利用性向上に関する研究

著者	松倉 一樹
学位名	博士(海洋科学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2016
学位授与番号	12614博甲第426号
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00001423/

博士学位論文内容要旨
Abstract

専攻 Major	応用生命科学 専攻	氏名 Name	松倉 一樹
論文題目 Title	マダイ用魚粉削減飼料の有効性検討と利用性向上に関する研究		

マダイ *Pagrus major* の平成 26 年における国内養殖生産量は 61,702 トンであり、これは魚種別で 2 番目に多く、魚類養殖生産量の 26%を占める。近年、マダイ養殖の経費に占める餌代の割合は約 70% に達しており、餌代を安く抑えることが養殖経営の安定化を図る上で必要である。一方、飼料の主原料である魚粉の価格は上昇傾向であり、それに伴い、近年は飼料価格の値上げがなされている。飼料に魚粉を多く配合することは、経済的にも、水産資源の持続的利用の観点から考えても好ましくない。このような背景から、マダイを対象として魚粉削減飼料の開発に向けた先行研究がなされており、その結果、濃縮大豆タンパク質、大豆油粕、コーングルテンミール等が代替原料として有効と考えられている。しかし、国内のマダイ養殖の現場では未だに魚粉が 40~50%量配合された飼料が主に流通し、給餌されているのが現状である。その原因として、魚粉削減飼料を産業規模で長期間給餌した場合の摂餌や成長および抗病性について、養殖業者等の関係者が不安を抱いていることが挙げられる。

以上の状況をふまえて、本研究では、実用的な魚粉削減飼料の開発および導入促進に必要な知見を得ることを目的とし、リジン、メチオニン等の必須アミノ酸およびタウリンを配合した魚粉削減飼料の有効性を 0, 1 才魚で検討した。無魚粉飼料については、摂餌および成長の向上を期待して、酵素混合物（以下、酵素とする）の添加効果も併せて検討した。さらに、魚粉削減飼料で飼育したマダイについて、主要な疾病であるエドワジエラ症に対する抗病性の研究を行い、低魚粉飼料については、養殖場での実証試験による実用性も併せて検討した。

第 1 章では、0, 1 才魚における低・無魚粉 EP 飼料の有効性を飼育試験により検討した。0 才魚については、魚粉 50%区、20%区および 0%区の 3 区を設定し、12 週間の飼育試験を行ったところ、魚粉 20%区の飼育成績は魚粉 50%区と比べて遜色ない結果を示した。一方、魚粉 0%区では、日間給餌率および日間増重率が低下する傾向を示した。このことから、0 才魚では低魚粉 EP 飼料の有効性が示唆されたが、無魚粉 EP 飼料は主に摂餌面で更なる改善が必要だと考えられた（第 1 節）。次に、1 才魚については、魚粉 50%区、25%区および 0%区の 3 区を設定し、飼育試験を行った。その結果、魚粉 25%区の飼育成績は魚粉 50%区に比べて優れる傾向を示した。魚粉 0%区では、日間給餌率および日間増重率が魚粉 50%区に比べて劣る傾向を示した。このことから、1 才魚でも 0 才魚同様、低魚粉 EP

飼料の有効性が示唆されたが、無魚粉 EP 飼料は摂餌の改善が必要だと考えられた（第 2 節）。

第 2 章では、無魚粉飼料を給餌した場合の摂餌および成長の改善を目的として、セルラーゼ等を含む酵素の添加効果を 0, 1 才魚で検討した。その結果、0 才魚での明確な添加効果は認められなかったが（第 1 節）、1 才魚では摂餌した飼料の消化速度が速くなる傾向を示し、日間給餌率および日間増重率が無添加区に比べて改善する効果が認められた（第 2, 3 節）。以上のことから、1 才魚については、酵素の活用により実用的な無魚粉飼料の開発が可能であることが示唆された。

第 3 章では、主要な疾病であるエドワジエラ症を対象として、魚粉削減飼料を給餌したマダイの抗病性を検討した。低・無魚粉 EP 飼料で 6 週間以上飼育した 1 才魚を *Edwardsiella tarda* の菌液に浸漬して、計 2 回の細菌攻撃試験を行った結果、攻撃後 1 ヶ月間の累積死亡率、腎臓または脾臓の保菌率、および脾臓の生菌数に統計的な有意差はみられなかった。このことから、アミノ酸バランスを調整し、タウリン等を補足した実用的な魚粉削減飼料で飼育したマダイについては、*E. tarda* に対する抗病性が大きく低下しない可能性が示唆された。

第 4 章では、長崎県五島市のマダイ養殖場において、粗タンパク量を増量し、リジン・メチオニン等の必須アミノ酸および酵素を配合した魚粉 25%EP 飼料による 1 才魚の実証試験を行い、その有効性を検討した。約 7 ヶ月間にわたる実証試験の結果、魚粉 25%区の日間増重率、増肉係数および死亡率は、対照区（魚粉量 40%EP 飼料）に比べて同等、もしくは優れる値を示した。このことから、本試験で用いた魚粉 25%EP 飼料は、マダイの飼育成績に悪影響を与えることなく、養殖場においても十分に活用できることが実証された。

本研究により、魚粉 20~25%の実用的な低魚粉 EP 飼料については、マダイの摂餌および成長に問題はなく、産業規模の飼育条件においても飼育コストの削減に寄与することが明らかとなった。さらに、無魚粉飼料については、主に摂餌面で課題がみられたが、酵素の添加により改善できる可能性が示唆された。

これらの成果をふまえて、今後は養殖業者等を対象として魚粉削減飼料の有効的な使用方法に関する情報発信を積極的に行い、養殖現場における良質な魚粉削減飼料の普及に努めたい。