

みえの特色ある養殖推進事業 マダイの生産コスト削減にかかる試験

2. 魚粉代替タンパクの検討

宮本敦史・土橋靖史

目的

醤油粕を配合した飼料をマダイに給餌し、その飼育成績から醤油粕が魚粉の代替タンパクとして利用できるかどうか検討する。

方法

1 マダイ成魚

餌の湿重量に対し0%、10%の醤油粕を配合した2種類のシングルモイストペレット(SMP)を作成した(表1-1)。このSMPを3×3×3mの海面生簀2面に94尾ずつ収容したマダイ成魚(平均体重約1,400g)に週3日、1日1回の頻度で飽食給餌し、飼育成績を比較した。飼育試験は5月13日から7月16日までの60日間とした。SMPの原料に用いたマダイ用配合飼料および醤油粕の一般成分は表2に示したとおりである。

飼育開始時および終了時には全魚体重を測定するとともに、各区から6尾を抽出し、魚体筋肉の一般成分を分析した。血液の血漿化学成分もあわせて分析した。

また、飼育試験終了後のマダイを三重県内のマダイ養殖業者等13名に試食提供し、両者の評価を依頼した。

2 マダイ中間魚

餌の湿重量に対し0%、5%、10%の醤油粕を配合した3種類のSMPを作成した(表1-2)。このSMPを3×3×3mの海面生簀3面に約110尾ずつ収容したマダイ中間魚(同約510g)に週3日、1日1回の頻度で飽食給餌し、飼育成績を比較した。飼育試験は9月8日から11月12日までの65日間とした。SMPの原料はマダイ成魚に用いたものと同じである。

飼育開始時および終了時には全魚体重を測定するとともに、各区から6尾を抽出し、魚体筋肉の一般成分を分析した。終了時には血液の血漿化学成分もあわせて分析した。

表1-1. マダイ成魚飼育試験用SMPの配合比率および一般成分(%)

試験区	0%	10%
配合組成		
マダイ用粉末配合飼料	70	60
醤油粕	0	10
水	30	30
ビタミン剤	2	2
一般成分		
粗タンパク質	34.0	31.0
粗脂肪	4.4	3.9
粗灰分	8.8	8.3
水分	33.1	36.9

表1-2. マダイ中間魚飼育試験用SMPの配合比率および一般成分(%)

試験区	0%	5%	10%
配合組成			
マダイ用粉末配合飼料	70	65	60
醤油粕	0	5	10
フィードオイル	5	5	5
水	30	30	30
ビタミン剤	2	2	2
一般成分			
粗タンパク質	32.5	31.2	30.9
粗脂肪	8.5	8.6	8.5
粗灰分	8.2	8.2	8.3
水分	31.4	32.1	32.7

表2. 試験用SMP原料の一般成分(%)

試験区	マダイ用配合飼料	醤油粕
粗タンパク質	46.5	20.2
粗脂肪	5.3	7.5
粗灰分	12.1	9.7
水分	9.0	36.2

結果

1 マダイ成魚

飼育期間中の水温は 18.2～24.4℃で推移した。飼育成績を表 3-1 に示した。飼育試験では醤油粕 0%区の方が成長が良く、増肉係数も 0%区の方が優れていた。魚体重を 1kg 増加させるために必要な飼料コストを示す増重単価は、醤油粕 0%区、10%区ともに 437 円となった。

筋肉の一般成分分析結果を表 4-1 に、血漿化学成分分析結果を表 5-1 に示した。飼育試験終了時の魚体の一般成分は 10%区の粗脂肪がやや低い傾向が見られ、血液の血漿化学成分は 10%区のトリグリセライドがやや低い傾向が見られた。

また、三重県内のマダイ養殖業者等 13 名に両者の刺身を試食提供し、比較してもらったところ、味、脂ののり具合、歯触り、切り身の外見で 0%区の評価が高く、総合評価でも 10%区の方が良いという回答はなかった。設問以外の自由意見では、10%区の方が水っぽいという意見が複数の回答者から挙げられた。

2 マダイ中間魚

飼育期間中の水温は 26.8～21.2℃で推移した。飼育成績を表 3-2 に示した。飼育試験では醤油粕 0%区、5%区、10%区の順で成長が良かった。増肉係数を比較すると、0%区と 5%区はほぼ同等であり、10%区は両者に比べ劣った。魚体重を 1kg 増加させるために必要な飼料コストを示す増重単価は、醤油粕 0%区が 439 円、5%区が 423 円、10%区が 456 円であり、5%区がやや優れる結果となった。

筋肉の一般成分分析結果を表 4-2 に、血漿化学成分分析結果を表 5-2 に示した。飼育試験終了時の魚体の一般成分は、10%区の粗脂肪がやや低く、血液の血漿化学成分は試験区間で特に大きな差はみられなかった。

考察

マダイ成魚では、増重単価ではほぼ同等であったが成長は醤油粕 0%区の方がよく、さらに試食試験の評価も 0%区が高かったことから、マダイ成魚への飼料に醤油粕を利用することは難しいと考えられる。

マダイ中間魚では、増重単価で醤油粕 5%区が最も優れており、成長も遜色なかった。しかし、増重単価の試算では醤油粕にかかるコストを無料としており、醤油粕を入手する際の輸送や保管コストを考慮すると 0%区と同等かそれを下回るものと考えられる。

表 3-1. マダイ成魚飼育試験の飼育成績

試験区	0%	10%
開始時		
尾数	94	94
平均体重(g)	1391.5	1387.2
総重量(kg)	130.8	130.4
終了時		
尾数	91	94
平均体重(g)	1,676.7	1,632.8
総重量(kg)	152.6	153.5
補正増重量(kg)	26.4	23.1
補正増重率(%)	20.2	17.7
給餌量(kg)	84.5	84.5
日間成長率(%)	0.31	0.27
日間給餌率(%)	0.98	0.99
増肉係数	3.20	3.66
飼料効率(%)	31.2	27.3
増重単価(円)	437	437
死亡率(%)	3.2	0.0

表 3-2. マダイ中間魚飼育試験の飼育成績

試験区	0%	5%	10%
開始時			
尾数	109	106	109
平均体重(g)	521.1	511.3	495.4
総重量(kg)	56.8	54.2	54.0
終了時			
尾数	90	101	93
平均体重(g)	660.0	644.6	612.9
総重量(kg)	59.4	65.1	57.0
補正増重量(kg)	13.8	13.8	11.9
補正増重率(%)	24.3	25.4	22.0
給餌量(kg)	41.4	42.2	41.8
日間成長率(%)	0.33	0.35	0.30
日間給餌率(%)	1.00	1.06	1.07
増肉係数	2.99	3.06	3.52
飼料効率(%)	33.4	32.7	28.4
増重単価(円)	439	423	456
死亡率(%)	17.4	4.7	14.7

表 4-1. 飼育試験開始時および終了時におけるマダイ成魚背側筋の一般成分(単位%, 平均±標準偏差)

試験区	開始時	終了時	
		0%	10%
水分	74.6±1.2	73.2±0.5	73.0±1.0
粗タンパク質	21.7±0.5	22.3±0.3	22.5±0.5
粗脂肪	2.0±0.9	2.6±0.7	2.2±0.8
粗灰分	1.7±0.1	1.6±0.1	1.6±0.1

表 4-2. 飼育試験終了時におけるマダイ中間魚筋肉(腹腔部除く)の一般成分(単位%, 平均±標準偏差)

試験区	終了時		
	0%	5%	10%
水分	73.6±0.6	73.3±0.5	74.3±0.5
粗タンパク質	21.2±0.3	21.4±0.3	21.1±0.6
粗脂肪	3.5±0.7	3.5±0.3	2.9±0.4
粗灰分	1.7±0.1	1.8±0.1	1.7±0.1

表 5-1. 飼育試験開始時および終了時におけるマダイ成魚の血漿化学成分(平均±標準偏差)

試験区	開始時	終了時	
		0%	10%
ヘマトクリット(%)	37.5±4.4	33.8±3.7	37.3±5.8
総タンパク(g/dl)	3.9±0.6	4.6±0.2	4.2±0.5
総コレステロール(mg/dl)	261.5±108.0	143.2±26.4	144.2±22.9
トリグリセライド(mg/dl)	218.0±113.6	74.7±13.2	45.8±20.3
リン脂質(mg/dl)	776.5±315.7	355.0±39.9	347.4±44.3

表 5-2. 飼育試験終了時におけるマダイ中間魚の血漿化学成分(平均±標準偏差)

試験区	0%	5%	10%
ヘマトクリット(%)	40.8±4.7	38.1±2.1	38.3±2.9
総タンパク(g/dl)	4.1±0.3	4.3±0.7	4.3±0.6
総コレステロール(mg/dl)	166.3±27.9	161.5±9.5	154.3±27.3
トリグリセライド(mg/dl)	68.8±14.6	79.2±8.9	89.5±19.0
リン脂質(mg/dl)	451.5±82.0	486.7±31.0	459.9±50.9