

マダイ育成用配合飼料開発試験*1

嶋 本 有 志

目 的

養魚飼料向け南米産アジ魚粉の供給不足を補うため、代替品としてアンチョビー（カタクチイワシ）魚粉のマダイに対する利用性を検討した。併せて、アンチョビー魚粉の製造方法に関する差異についても検討した。

なお、本事業はMF21（社団法人マリノフォーラム21）からの委託事業であり、本課題については丸紅飼料株式会社をグループリーダーに6社*2の参加により行われた。

材料および方法

供試魚 マダイ当歳魚（平均魚体重約45g）を用いた。

試験飼料 試験魚粉は表1に示したとおりで、魚粉1はチリ産アジ魚粉、魚粉2～5はペルー産アンチョビー魚粉であり、また、魚粉1～4はスチーム式乾燥法、魚粉5は直火式乾燥法で製造されたものである。なお、魚粉2～4はヒスタミン含量の異なる魚粉を選定した。試験飼料は表2に示すとおりそれぞれ50%ずつ配合し、EP飼料（エキストルーダーペレット）

表1 試験魚粉

魚粉	産地	原魚	製法	ヒスタミン (mg/kg)
1	チリ産	アジ	スチーム式乾燥法	27
2	ペルー産	アンチョビー	スチーム式乾燥法	724
3	ペルー産	アンチョビー	スチーム式乾燥法	3,448
4	ペルー産	アンチョビー	スチーム式乾燥法	8,823
5	ペルー産	アンチョビー	直火式乾燥法	718

表2 試験飼料の配合組成

原料名	試験区				
	1	2	3	4	5
魚粉1	50				
魚粉2		50			
魚粉3			50		
魚粉4				50	
魚粉5					50
大豆油粕	15	15	15	15	15
小麦粉	20	20	20	20	20
αでん粉	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48
魚油	7	7	7	7	7
ビタミン混合物	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
ミネラル混合物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

数値の単位は%である

*1 養殖魚用配合飼料開発試験事業費による。

*2 坂本飼料株式会社，中部飼料株式会社，日本水産株式会社，日本農産工業株式会社，日本配合飼料株式会社，富士製粉株式会社

に成型し試験に供した。なお、参考までに試験飼料の分析値を付表1に示した。

飼育試験 各区240尾を海面網生簀 (3×3×3m)5面に収容し、各飼料を1日1回手撒きで週6日間飽食量を与えた。試験は6月8日に開始し、7月29日までの52日間 (給餌日数44日間) を前期、7月30日から9月3日までの36日間 (給餌日数25日間) を後期として行った。試験期間中の水温は前期23.6~30.2℃、後期25.0~29.8℃であった。

結 果

飼育成績を表3、平均魚体重の推移を図1に示す。平均魚体重の推移と一尾当たり増重量はヒスタミン含量の低い魚粉を使用した1、2区がヒスタミン含量の高い魚粉を使用した3、4区より優れた。また、ヒスタミン含量が同レベルのスチーム式乾燥法魚粉を用いた2区と直火式乾燥法魚粉を用いた5区を比較すると、5区の方が2区よりやや劣った。補正飼料効率率は前期では68.5~71.9%であるのに対し、後期では49.4~54.9%と全体的に低かった。通期では

2区が最も高く、1区、5区、4区の順に低下し3区が最も低かった。日間給餌率はヒスタミン含量の低い1区がいずれの区よりやや高く、また、日間成長率は通期では1.25~1.32%でいずれの区も大きな差が

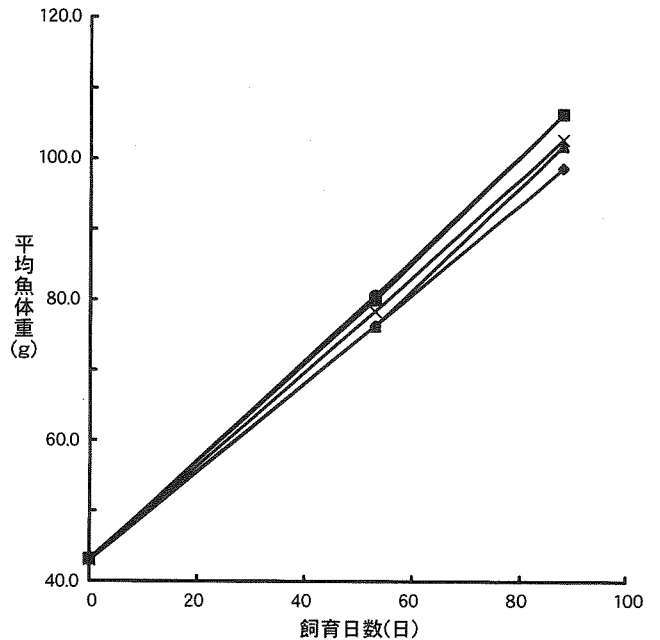


図1 平均魚体重の推移

● 1区, ■ 2区, ▲ 3区, ◆ 4区, × 5区

表3 飼育成績

項 目	試験区					
	1	2	3	4	5	
飼育日数 (日)	88	88	88	88	88	
給餌日数 (日)	69	69	69	69	69	
収容尾数 (尾)	240	240	240	240	240	
斃死尾数 (尾)	33	14	41	9	7	
生 残 率 (%)	86.3	94.2	82.9	96.3	97.1	
平均魚体重 (g)	開始時	46.0	46.3	46.3	45.8	46.0
	中間時	121.3	120.0	112.6	112.6	116.8
	終了時	172.7	172.7	163.8	157.4	165.5
一尾当たり増重量 (g)	126.7	126.4	117.5	111.6	119.5	
増 重 倍	3.80	3.73	3.53	3.44	3.60	
補正飼料効率 (%)	前期	70.8	71.3	68.5	71.9	71.3
	後期	51.5	54.9	51.8	49.4	51.4
	通期	62.0	64.0	60.4	61.1	61.5
日間給餌率 (%)	2.12	2.05	2.10	2.04	2.09	
日間成長率 (%)	前期	1.73	1.70	1.60	1.62	1.58
	後期	0.97	1.00	1.03	0.92	0.96
	通期	1.32	1.31	1.27	1.25	1.28

なかった。なお、参考までに魚体測定結果（開始時、終了時）、魚体成分分析結果（開始時、終了時）および血液性状（終了時）を付表2～4に示した。

以上の結果から、マダイ用飼料魚粉として今回使用した製造方法が同じであるアジ魚粉とアンチョビー魚粉に大きな差異は認められず、アンチョビー魚

粉が有効であることがわかった。また、同じスチーム式乾燥魚粉でも品質により飼育成績が影響を受けることがわかった。さらに、製造方法の比較では今回使用したスチーム式乾燥魚粉に比べ直火式乾燥魚粉が劣る傾向がみられた。

付表1 試験飼料の分析値

項目	試験区				
	1	2	3	4	5
水分 (%)	8.4	6.3	5.7	5.8	6.0
粗蛋白質 (%)	47.4	47.5	48.5	48.6	48.3
粗脂肪 (%)	12.8	13.0	13.7	13.9	13.5
粗灰分 (%)	10.5	10.9	10.8	10.4	10.3
炭水化物等 (%)	20.9	22.3	21.3	21.3	21.9
ヒスタミン含量 (mg/kg)	14	362	1,724	4,412	359

付表2 魚体測定結果

試験区	開始時	終了時				
		1	2	3	4	5
尾叉長 (cm)	13.5±0.6	19.3±0.9	19.2±0.7	19.8±0.8	18.8±1.17	19.6±0.99
魚体重 (g)	51.9±6.9	171.5±16.9	166.1±17.4	182.4±21.1	158.2±20.6	181.0±22.8
肥満度	21.2±1.39	24.0±1.61	23.6±1.33	23.3±1.12	23.7±1.81	23.9±1.10
肝臓重量 (g)	0.76±0.10	2.7±0.40	2.4±0.40	2.5±0.42	2.3±0.36	2.4±0.51
比肝重値 (%)	1.47±0.16	1.56±0.21	1.48±0.24	1.36±0.15	1.45±0.17	1.33±0.21

n=10

付表3 魚体成分分析結果

試験区	開始時	終了時				
		1	2	3	4	5
筋 肉						
水分	76.1	75.0	73.8	74.0	74.5	73.7
粗蛋白質	21.3	20.1	21.9	21.6	21.3	21.5
粗脂肪	1.0	3.8	2.8	3.2	2.8	3.5
粗灰分	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
肝 臓						
水分	71.0	64.0	64.0	63.9	66.2	61.9
粗蛋白質	14.5	12.7	12.7	12.7	12.6	12.5
粗脂肪	8.3	14.9	15.0	13.8	12.1	15.7
粗糖質	6.5	8.9	9.7	10.9	10.2	11.5

数値の単位は%である

付表4 血液性状

項目	試験区				
	1	2	3	4	5
ヘマトクリット値 (%)	35.8±3.5	37.3±7.3	33.0±3.9	41.5±3.6	37.9±3.8
ヘモグロビン量 (g/dl)	6.2±0.7	6.2±0.7	5.3±0.7	6.4±0.5	6.0±1.1
赤血球数 ($\times 10^4/\mu\ell$)	378.9±44.4	377.3±101.3	337.0±62.9	409.9±64.6	384.0±58.5
GOT (IU/l)	145.4±210.1	89.4±741.0	112.2±89.5	86.2±74.6	81.3±64.0
GPT (IU/l)	34.9±61.8	18.2±10.4	21.2±22.2	24.6±27.6	16.5±64.0
総タンパク量 (g/dl)	4.0±0.4	4.3±0.8	3.9±0.5	4.8±0.4	4.1±0.7
グルコース量 (mg/dl)	61.3±19.4	88.8±39.2	55.4±15.5	97.2±53.0	51.7±12.2
アルカリフォスファターゼ (IU/l)	103.0±41.9	128.8±64.4	73.6±22.6	106.3±43.8	111.6±70.7
尿素窒素 (mg/dl)	5.34±1.31	5.92±1.20	5.23±0.76	6.91±1.40	6.34±1.06
コレステロール (mg/dl)	204.7±37.3	199.6±561.8	194.4±31.1	241.3±36.4	176.5±30.8
トリグリセライド (mg/dl)	121.9±45.4	120.1±45.4	105.0±48.4	107.2±32.8	83.7±35.0
アミラーゼ (IU/l)	117.2±40.7	99.1±30.2	88.8±29.5	105.1±31.1	115.3±34.5

n=10