

VI 養殖魚用配合飼料開発試験事業

1 ブリ育成用配合飼料開発試験*

木村 創

目 的

ブリの配合飼料の中には約15%の魚油が添加されているが、魚油の原料となるイワシやスケトオダラの漁獲量が減少しているため価格が高くなり、ブリ配合飼料の普及に大きな障害となっている。このため配合飼料の中で魚油添加量の最も多いブリ2才魚用配合飼料を用いて魚油の代替油脂源を探索することを目的に試験を実施している。

平成8年度は代替油脂源として資源量が比較的安定している大豆油、パーム油及び牛脂の利用の可能性について検討した。

材料及び方法

供試魚：三重県の養殖場から生餌だけで飼育されていたブリを1996年9月15日当場に搬入し、約20日間網生簀で配合飼料で馴致した後の平均体重約1.9kgの2才魚を供試した。

試験飼料：マリノフォーラム21で試作された飼料の配合組成と飼料中の一般成分を表1に示す。これまでの飼料試験の結果から優れた飼育成績を示した魚粉50%、大豆油粕15%、魚油（スケトオダラ肝油）15%を主原料とした飼料を対照の1区とし、1区の魚油添加量の半量の7.5%を大豆油、パーム油、牛脂に置換した混合油脂添加飼料をそれぞれ2~4区とした。魚の成長に必須である高度不飽和脂肪酸（ ω 3 HUFA）の含有量は1区は4.6%、2~4区は1区の約60%の2.6~2.9%であった。

飼育試験：'96年10月5日に試験を開始し、1区、2区は48尾、3区47尾、4区50尾を3×3×3mの海面生簀に収容した。各区の平均体重は1区1,940

表1 試験用飼料配合割合および一般成分 (%)

区 分	1 区	2 区	3 区	4 区
沿岸魚粉	50.00	50.00	50.00	50.00
大豆油粕	15.00	15.00	15.00	15.00
魚油	15.00	7.50	7.50	7.50
大豆油		7.50		
パーム油			7.50	
牛脂				7.50
小麦粉	9.98	9.98	9.98	9.98
生澱粉	5.00	5.00	5.00	5.00
ビタミンMix	3.00	3.00	3.00	3.00
ミネラルMix	2.00	2.00	2.00	2.00
APM	0.02	0.02	0.02	0.02
一般成分分析値				
水分	6.1	5.7	5.9	6.2
粗タンパク質	44.5	44.2	44.4	44.0
粗脂肪	22.7	23.3	22.7	22.5
粗灰分	9.8	9.7	9.8	9.5
不飽和脂肪酸	4.6	2.9	2.7	2.8

g、2区1,931g、3区1,972g、4区1,880gであった。各試験区とも12月20日まで飼育試験を実施した。10月5日~11月11日を前期試験、11月12日~12月20日を後期試験とした。給飼は夕方1回手撒きにより、ほぼ飽食量とみなされるまで与えた。なお、土曜日は無給飼とした。

体重測定は前期試験終了時の11月11日と後期試験終了時の12月20日の2回実施した。試験開始前と試験終了時には各区の魚を取り上げ、血液性状検査並びに筋肉と肝臓の一般分析を実施した。なお、筋肉と肝臓の一般分析は日本配合飼料株式会社が実施した。

結果及び考察

飼育試験結果：飼育期間中の旬平均水温の推移を図1に示す。12月上旬を除いて試験期間中は平年より0.5~1.0℃高めに推移した。飼育状況は前期試験期間中にベネデニアの寄生が確認されたため、10月21日に過酸化水素水による薬浴を行った。また、そ

*養殖魚用配合飼料開発試験費による。

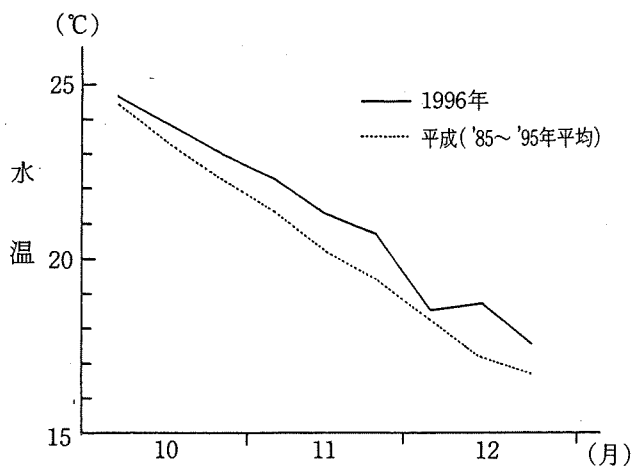


図1 試験期間中の水温変化

の後連鎖球菌症による斃死が発生したため、エリスロマイシンを全区の試験飼料に添加し、10月28日～11月1日までの5日間投薬した。

表2に飼育試験の結果を、図2に平均体重の推移を示す。

摂餌は前期試験中は動物性の油を添加した1区と4区が良好で、植物性の油を添加した2区と3区は緩慢であった。しかし、後期試験になると各試験飼料に各供試魚が馴致され摂餌行動に顕著な差は認められなくなった。

全期間の斃死率は2区16.7% (8尾) > 3区8.5% (3尾) > 4区6.0% (3尾) > 1区2.1% (1尾)の順となり、対照の1区に比較して2～4区は高い斃死率を示した。斃死魚は前期試験期間中に発生し

た連鎖球菌症によるもので、本症の完治した後期試験では斃死はほとんど認められなかった。特に大豆油を添加した2区は斃死率が高い結果となったが、本試験では油の種類と連鎖球菌に対する感受性については不明である。

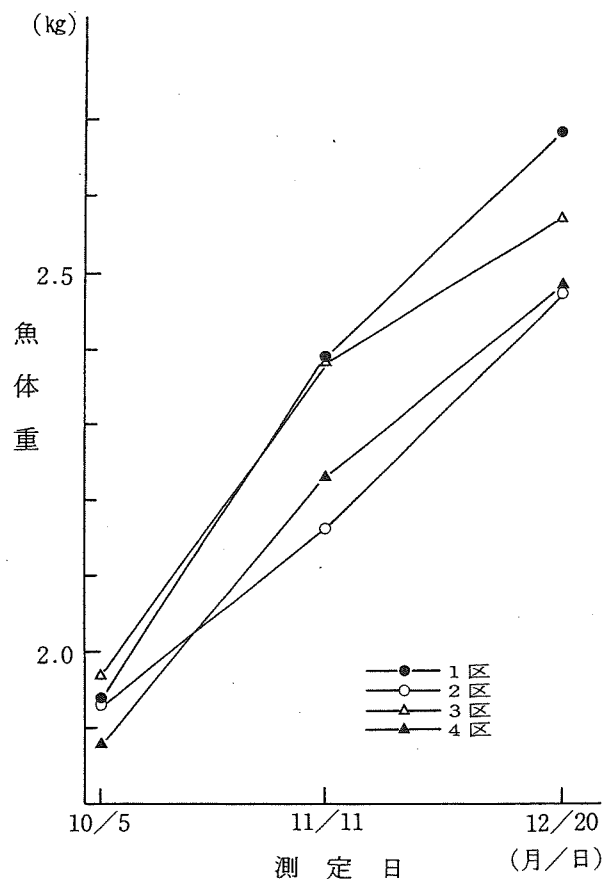


図2 平均体重の推移

表2 各試験区における飼育結果

区分	供試尾数 (尾)	平均体重 (g)		補正増重量 (kg)	増重倍率	増肉係数	給飼量 (kg)	斃死率 (%)
		開始時	終了時					
前期試験		10月5日～11月11日		(給飼日数 28日)				
1区	48	1,940	2,389	21.6	1.23	2.46	53.2	2.1
2区	48	1,931	2,163	9.7	1.10	4.61	44.7	16.7
3区	47	1,972	2,391	18.9	1.20	2.50	47.3	6.4
4区	50	1,880	2,236	18.4	1.20	2.68	49.4	6.0
後期試験		11月12日～12月20日		(給飼日数 28日)				
1区	47	2,389	2,685	13.9	1.12	3.01	41.9	0.0
2区	40	2,163	2,473	12.4	1.14	3.27	40.6	0.0
3区	44	2,391	2,572	7.5	1.07	5.37	40.3	2.3
4区	47	2,236	2,481	11.5	1.11	3.58	41.2	0.0
全期間		10月5日～12月20日		(給飼日数 56日)				
1区	48	1,940	2,685	35.5	1.38	2.68	95.1	2.1
2区	48	1,931	2,473	22.1	1.24	3.86	85.3	16.7
3区	47	1,972	2,572	26.4	1.28	3.32	87.6	8.5
4区	50	1,880	2,481	29.9	1.32	3.03	90.6	6.0

次に各区の成長は開始時の平均体重が3区と4区では100gほど異なることから平均体重の推移ではなく増重倍率で比較した。前期試験では1区が1.23と最も高く、次いで3区、4区の1.20、2区が1.10と最も低い値となり、後期試験では2区が1.14と最も高く、次いで1区の1.12、4区の1.11、3区の1.07となった。全期間を通してみると魚油単独の1区が1.38と最も成長が良く、次いで牛脂を添加した4区、パーム油を添加した3区、大豆油を添加した2区の順となった。

増肉係数は増重倍率とほぼ同じ傾向を示し、前期試験では1区、3区、4区、2区の順に、後期試験では1区、2区、4区、3区の順に悪くなった。全期間を通してみると1区、4区、3区、2区の順に悪くなり、傾向としては植物性の油を添加するより動物性の油を添加した方が良好な成績を示した。

血液性状試験結果：試験開始時と試験終了時の各区の血液性状検査結果を表3に示す。開始時と終了時を比較すると、終了時は全区ともヘマトクリット、グルコース量、GOT、トリグリセリドの値が開始時より低く、総コレステロールは高くなる傾向が認められた。これは試験終了時が冬季で摂餌量の低下した時期に血液検査を行ったためと考えられた。また、試験終了時の魚油代替試験区の検査結果は対照区と比較してどの試験項目についても有意差は認められず、健康度に問題のある区はなかった。すなわち、魚油の半量を不飽和脂肪酸の少ない大豆油、パーム油、牛脂に置き換えても血液性状からみてブリの

健康度に問題はないと考えられた。

魚体分析結果：表4に試験開始時と終了時の筋肉と肝臓の一般分析結果を示す。本試験に用いたブリは購入前の養殖場で生餌だけで飼育されていたため、筋肉及び肝臓中の水分が多く、ビタミンE含量も正常魚より低い値であった。その後マリノフォーラム

表4 各試験区の魚体分析結果

区 分	開始時	試験終了時			
		1区	2区	3区	4区
筋 肉					
水分 (%)	70.9	64.6	65.8	64.2	65.1
粗タンパク質 (%)	21.7	22.7	22.7	22.6	23.6
粗脂肪 (%)	8.82	12.6	12.0	13.6	11.9
粗灰分 (%)	1.9	2.8	2.6	2.6	2.6
ビタミンE (mg/kg)	10.4	30.0	19.4	44.6	23.7
肝 臓					
水分 (%)	68.3	57.6	54.9	57.2	61.3
粗タンパク質 (%)	16.7	13.7	13.6	14.5	15.4
粗脂肪 (%)	10.2	25.9	29.4	27.3	19.6
粗灰分 (%)	3.5	3.1	3.1	3.1	3.6
ビタミンE (mg/kg)	23.1	386.1	259.3	556.7	425.7

で試作された飼料を与えることにより筋肉、肝臓とともに水分含量が低下し、粗脂肪含量が増加するとともにビタミンEも正常値まで増加した。試験終了時の各区の成分を比較すると1～3区はほぼ同じような傾向を示したが、4区は筋肉、肝臓ともに他の区に比較して水分が多く、脂肪が少なかった。

調査結果登載印刷物

平成8年度育成用飼料の開発に関する報告書 平成9年3月 マリノフォーラム21

表3 血液検査結果

区 分	試験開始時		試験終了時 12月27日							
	10月5日		1区		2区		3区		4区	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ヘマトクリット値 (%)	51.1	3.70	43.4	2.54	44.8	3.19	48.6	2.94	47.0	2.37
ヘモグロビン量 (mg/p)	8.3	1.36	11.9	1.87	12.9	0.87	10.3	2.69	12.5	0.78
赤血球数 (10 ⁶ 個/mm ³)	399.0	25.46	371.6	18.42	393.7	18.35	423.7	20.76	413.3	24.29
血漿タンパク質 (mg/dl)	4.1	0.21	4.0	0.23	4.0	0.25	4.1	0.22	3.9	0.28
グルコース量 (mg/dl)	126.6	36.60	109.0	16.64	101.9	23.21	113.0	20.08	107.2	10.66
アルカリフォスファターゼ (IU/dl)	34.0	10.42	36.7	6.39	34.7	7.23	41.6	5.08	38.5	6.43
尿素窒素 (mg/dl)	7.8	1.75	7.5	1.09	6.3	1.24	6.8	1.84	8.2	1.51
総コレステロール量 (mg/dl)	139.8	14.53	294.8	24.16	279.1	27.05	317.2	17.62	316.5	38.06
トリグリセリド (mg/dl)	373.0	161.50	254.8	76.11	275.3	108.42	225.1	86.57	265.8	104.69
GOT (IU/dl)	33.4	14.62	28.0	8.86	15.6	8.53	22.0	8.27	27.8	7.37
GPT (IU/dl)	7.2	1.28	8.6	2.27	8.1	1.97	7.0	2.03	9.2	4.65

すべて10尾の平均値