

ブリ育成用配合飼料開発試験*1

嶋 本 有 志・竹 内 照 文

目 的

昨年度はブリ当歳魚を用いて品質規格（ヒスタミン含量を基準）の異なる魚粉について成長試験を実施した¹⁾。その結果、ヒスタミン含量の高い劣化した魚粉ほど成長の劣ることが確認された。

そこで、本年度はブリ当歳魚を用いて、原料魚の異なる魚粉について飼育試験を行い、ブリ当歳魚に対する飼料の安定供給のために魚粉の選択肢を拡大できるかを検討した。

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、本課題については日本農産工業株式会社をサブリーダーに7社*2の参加により行われた。

材料および方法

供試魚 2,000年に採捕されたブリ幼魚（モジャコ）

を当該試験筏で20日間配合飼料を与えて馴致した平均体重50gの当歳魚を用いた。

試験飼料 試験魚粉の分析結果を表1に示す。魚粉のヒスタミン含量は南チリ産アジが122ppm、ペルー産カタクチイワシが28ppmと2,094ppmである。この魚粉を用いて、1~4区の試験区を設定した（表2）。これらの魚粉を配合してそれぞれ直径3.2~8.0mmの沈降性エキストルーダーペレットに成型して、試験に供した。試験用飼料の配合割合と一般成分分析値を表3に示す。試験に用いた飼料のヒスタミン含量は1区156.4ppm、2区22.3ppm、3区438.9ppm、4区590.8ppmとなった。

飼育試験 試験は3×3×3mの海面網生簀4面を使用して行った。7月17日に各区250尾収容して試験を開始し、8月31日までの45日間を1期、9月1日から10月4日までの34日間を2期、10月5日から11月15日までの41日間を3期として、全期通じて週6日

表1 魚粉分析結果

魚粉	水分(%)	粗タンパク質(%)	粗脂肪(%)	粗灰分(%)	ヒスタミン(ppm)
アジ	10.59	68.58	8.52	13.94	122
カタクチイワシ (500ppm以下)	11.00	65.82	8.30	15.04	28
カタクチイワシ (規格なし)	12.43	64.04	11.42	13.43	2,094

表2 設定した試験区

試験区	原料魚	原料魚の規格
1	アジ	ヒスタミン500ppm以下
2	カタクチイワシ	ヒスタミン500ppm以下
3	カタクチイワシ	ヒスタミン500ppm以下：規格無し=1：1混合魚粉
4	カタクチイワシ	ヒスタミン規格無し

* 1 養殖魚用配合飼料開発試験事業費による。

* 2 日清製粉株式会社、中部飼料株式会社、日本水産株式会社、富士製粉株式会社、日本配合飼料株式会社、坂本飼料株式会社、丸紅飼料株式会社

表3 試験用飼料の配合割合と一般成分分析結果

試験区	1	2	3	4
輸入魚粉 (アジ・His500)	52.00	0.00	0.00	0.00
輸入魚粉 (カタクチイワシ・His500)	0.00	52.00	26.00	0.00
輸入魚粉 (カタクチイワシ・His規格無)	0.00	0.00	26.00	52.00
大豆油かす	15.00	15.00	15.00	15.00
小麦粉	10.98	10.98	10.98	10.98
澱粉	5.00	5.00	5.00	5.00
魚油	12.00	12.00	12.00	12.00
ビタミン混合	3.00	3.00	3.00	3.00
ミネラル混合	2.00	2.00	2.00	2.00
ビタミンC (APM)	0.02	0.02	0.02	0.02
合計 (%)	100.00	100.00	100.00	100.00
粗タンパク質 (%)	44.5	44.5	44.5	44.5
粗脂肪 (%)	16.7	16.7	16.7	16.7
DE (kcal/kg)	3852	3852	3852	3852
DE/DCP	102	102	102	102
ヒスタミン含量 (ppm)	156.4	22.3	438.9	590.8

間給餌し、1日1回手撒きで飽食量を与えた。

なお、飼育期間中の表面水温は20.6~29.5℃であった。

測定項目 試験開始時には魚体測定と筋肉・肝臓の一般成分分析、中間時には魚体測定、また、終了時には魚体測定、血液検査、筋肉・肝臓の一般成分分析を行った。

結 果

飼育試験 飼育結果を表4に示す。

斃死率は、試験中に発生した連鎖球菌症の影響を受けて高く、1,2,4区で20%以上となった。

補正増重量について注目すると、1期は2区、3区および4区で47、50および45%と1区の53%より低い値となり、カタクチイワシ魚粉を使用した試験区の成績がアジ魚粉を使用した1区より劣る結果となった。しかし、飼料のヒスタミン含量との相関は認められなかった。2期は1区、2区、3区および4区で42、41、44および45%となり、1期と成績が逆転し、カタクチイワシの高ヒスタミン魚粉を使用した3区および4区でアジ魚粉の1区を上回る成績を示

した。3期は1区、2区、3区および4区で43、45、41および40%となり、再び2期と成績が逆転し、アジ魚粉の1区がカタクチイワシの高ヒスタミン魚粉を使用した3区および4区で上回る成績を示した。通期でみると1区、2区、3区および4区で139、132、134および131%となり、アジ魚粉を使用した1区の成績が最も優れ、カタクチイワシ魚粉を使用した2区~4区ではほぼ一様な成績を示した。しかし、補正飼料効率での差は数パーセント程度に留まり、ヒスタミン含量による成績差も認められなかった。

アジ魚粉を使用した1区の日間摂餌率と日間成長率の値を100とした通期指数の順位は、2区が最も優れ、以下4区、1区、3区となり、ヒスタミン含量による成績差は認められなかった。

血液検査 試験終了時の血液検査結果を表5に示す。1区は2区のグルコース、アミラーゼ、トリグリセライドと3区のヘマトクリット値、赤血球数、尿素窒素および4区の尿素窒素で有意に高く、4区のトリグリセライドで有意に低い値を示した。

魚体分析 試験開始時と終了時に採取した筋肉と肝臓の魚体分析結果を表6に示す。筋肉、肝臓ともに

表4 各試験区における飼育結果

試験区		1	2	3	4
尾数 (尾)	開始時	250	250	250	250
	1期終了時	215	244	246	227
	2期終了時	205	208	230	214
	3期終了時	194	189	220	197
総魚体重 (kg)	開始時	12.55	12.11	12.45	12.65
	1期終了時	60.06	57.77	61.52	54.36
	2期終了時	98.66	87.24	99.70	95.24
	3期終了時	135.53	121.78	135.24	126.41
平均体重 (g)	開始時	50.20	48.44	49.80	50.60
	1期終了時	279.35	236.76	250.08	239.47
	2期終了時	481.27	419.42	433.48	445.05
	3期終了時	698.61	644.34	614.73	641.68
斃死尾数 (尾)	1期	35	6	4	23
	2期	10	36	16	13
	3期	11	19	10	17
	通期	56	61	30	53
斃死率 (%)	通期	22.4	24.4	12.0	21.2
斃死重量 (kg)	1期	5.77	0.86	0.60	3.3
	2期	3.80	11.81	5.47	4.45
	3期	6.49	10.11	5.24	9.24
	通期	16.06	22.77	11.31	17.02
給餌量 (kg)	1期	55.12	53.62	53.82	52.04
	2期	61.50	61.50	61.50	61.50
	3期	92.00	92.00	92.00	92.00
	通期	208.62	207.12	207.32	205.54
補正 増重量 (kg)	1期	53.28	46.52	49.67	45.05
	2期	42.40	41.28	43.65	45.33
	3期	43.36	44.65	40.78	40.41
	通期	139.04	132.44	134.10	130.78
補正 飼料効率 (%)	1期	96.7	86.8	92.3	86.6
	2期	68.9	67.1	71.0	73.7
	3期	47.1	48.5	44.3	43.9
	通期	66.6	63.9	64.7	63.6
	通期指数	100.0	95.9	97.1	95.9
成長倍率	1期	5.56	4.89	5.02	4.73
	2期	1.72	1.77	1.73	1.86
	3期	1.45	1.54	1.42	1.44
	通期	13.92	13.30	12.34	12.68
	通期指数	100.0	95.6	88.7	91.1
日間* 摂餌率 (%/day)	1期	3.37	3.41	3.23	3.45
	2期	2.28	2.49	2.24	2.42
	3期	1.87	2.10	1.86	1.98
	通期	2.33	2.56	2.32	2.44
	通期指数	100.0	109.8	99.6	104.9
日間 成長率 (%/day)	1期	3.26	2.96	2.98	2.99
	2期	1.57	1.67	1.59	1.78
	3期	0.88	1.02	0.83	0.87
	通期	1.55	1.64	1.50	1.55
	通期指数	100.0	105.4	96.7	100.2

*飼育日数で算出した

表5 試験終了時の血液検査結果

試験区		1	2	3	4
ヘマトクリット値	(%)	46.4±3.2	48.6±2.5	41.1±5.0*	48.9±2.9
ヘモグロビン量	(g/dℓ)	9.3±1.9	9.7±0.5	7.9±1.5	9.9±1.1
赤血球数	(×10 ⁴ /μℓ)	427.4±78.1	438.2±93.3	368.7±65.9*	434.4±63.2
総タンパク量	(g/dℓ)	3.5±0.4	3.4±0.2	3.7±0.3	3.8±0.2
グルコース	(mg/dℓ)	419.0±40.8	409.5±51.5*	447.9±46.6	400.3±73.4
アルカリフォスファターゼ	(IU/ℓ)	36.5±14.0	42.0±3.8	43.4±16.1	41.2±7.0
GOT	(IU/ℓ)	LOW	LOW	LOW	LOW
尿素窒素	(mg/dℓ)	15.7±2.9	16.6±3.0	10.1±2.7*	10.1±2.3*
アミラーゼ	(IU/ℓ)	308.8±114.5	211.2±63.6*	226.5±96.2	235.2±65.3
トリグリセライド	(mg/dℓ)	146.6±40.7	104.0±24.0*	185.8±36.5	261.7±71.3*

* 1区と比べて5%水準で有意差あり

表6 各試験区の魚体分析結果

試験区	開始時	終了時			
		1	2	3	4
筋肉					
水分 (%)	76.0	66.8	65.4	67.0	65.0
粗タンパク質 (%)	22.3	22.2	21.4	21.7	21.1
粗脂肪 (%)	1.3	10.8	13.2	11.2	13.6
肝臓					
水分 (%)	77.4	56.1	59.4	64.1	56.9
粗タンパク質 (%)	15.6	14.0	14.7	16.0	13.7
粗脂肪 (%)	4.1	28.6	24.8	19.4	28.0
総アスコルビン酸 (mg/100g)	—	3.6	4.0	4.1	3.6
総トコフェロール (mg/100g)	—	96.7	91.7	112.0	154.0

試験終了時の値と試験開始時の値を比較すると、水分含量の減少が認められ、粗脂肪含量の大幅な上昇が認められた。試験終了時の3区の筋肉成分は他の試験区と顕著な差は見られなかったが、肝臓成分では他の試験区と比較して水分含量と粗タンパク質含量が高く、粗脂肪含量は低い値を示した。また、肝臓中の総トコフェロール（ビタミンE）含量は1, 2区と比較して3, 4区で高い傾向を示した。

以上の結果から、ブリ当歳魚では成長、飼料効率ともにアジ魚粉（1区）がカタクチイワシ魚粉（2～4区）より若干優れたが、日間摂餌率、日間成長率ではアジ魚粉（1区）の方がカタクチイワシ魚粉の規格がヒスタミン500ppm以下（2区）と規格なし（4区）より若干劣っていることが確認された。

また、昨年度のブリ当歳魚での成長試験では、ヒスタミン含量の高い魚粉ほど成長が劣ることが確認された¹⁾が、本年度の試験に使用したカタクチイワシ魚粉のヒスタミン含量（22.3～590.8ppm）の範囲内においては成長に影響がでないと考えられる。

文 献

- 1) 見奈美輝彦・竹内照文（2001）：養殖魚用配合飼料試験。平成11年度和歌山県農林水産総合技術センター水産増殖試験場報告第32号，30-41。