

## VI 養殖魚用配合飼料開発試験事業

木 村 創

### 目 的

最近、開発された軟質ドライペレットを利用してブリ用飼料のタンパク源としての脱脂大豆粕タンパク質の有効性について検討する。なお、本試験はマリノフォーラム21との共同開発試験である。

### 材 料 及 び 方 法

供試魚：1988年7月に購入したモジャコを1年間飼育し、平均体重740~790gになったハマチおよび'89年6月27日に購入した平均体重5.5gのモジャコを供試魚とした。

試験飼料：モジャコおよびハマチにおける大豆粕の利用性を調べるため、モジャコの試験では魚粉を0, 10, 20, 30%大豆粕で置換した区を設け、ハマチの試験では魚粉を大豆粕0, 30%で置換した区と生餌区を設けた。マリノフォーラムで検討、設定された各区の軟質ドライペレットの配合組成並びに一般分析値を表1に示す。

表1 各試験区における飼料の配合組成ならびに一般成分

	モジャコ試験区				ハマチ試験区		
	大豆粕添加量				大豆粕添加量		
	0%	10%	20%	30%	0%	30%	
	区 別				区 別		
	1区	2区	3区	4区	1区	2区	3区
フィッシュミール	56	46	36	26	55	25	イ
脱脂大豆粕	0	10	20	30	0	30	
オキアミミール	10				10		カ
小麦粉	8				8		
いも澱粉	3				3		ナ
小麦グルテン	3	30	30	30	3	30	
ミネラル混合物	3				3		ゴ
ビタミン混合物	3				3		
タラ肝油	14	14	14	14	15	15	
	一 般 成 分						
粗タンパク質	43.6	41.1	40.6	38.6	43.0	36.1	
粗脂肪	21.6	20.3	18.6	18.8	26.2	25.8	
灰分	11.1	10.7	10.0	9.3	10.8	9.1	
水	11.9	12.9	12.9	12.2	10.9	12.3	

フィッシュミール 沿岸ミール1：北洋ミール1

飼育試験：モジャコ試験は'89年9月5日に平均体重160gの供試魚を各区627尾ずつ4区に分け海面生簀で試験を開始した。1区は対照区として大豆粕0%の軟質ドライペレットを、2区、3区および4区には大豆粕10%、20%および30%添加した試験飼料を1日2回給餌した。1日の給飼量は各区とも魚体重の2.0~5.0%とした。

ハマチ試験は'89年6月13日に飼育試験を開始し、1区平均体重1190g、2区1170g、3区942gのものを133尾、135尾、および168尾選別し、それぞれを海面小割生簀に収容した。1区にはハマチ用軟質ドライペレット（対照区）、2区には大豆粕30%添加した飼料および3区にはオオナゴを給餌した。ドライペレット区は魚体重の1.0~2.5%を、生餌区はドライペレット区の3~4倍をそれぞれ1日の給餌量として与えた。

体重測定は1ヶ月半毎に全量を取り上げて行うとともに、試験期間中に1回および試験終了時に各区3尾ずつサンプリングし、魚体の一般分析を行った。なお、筋肉の分析は東京水産大学で、図1に示すように、A、BおよびCの3部位に分けて行なわれた。

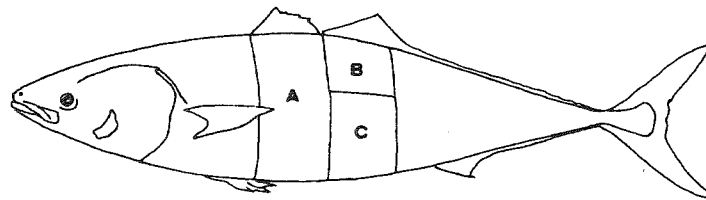


図1 魚体の一般分析に用いた筋肉部位

結果および考察

飼育試験結果

1) モジャコ 平均体重5.5gのモジャコを6月27日から9月4日まで対照区の軟質ドライペレットで予備飼育し、9月5日から12月11日まで試験した飼育結果を表2、図2に示す。

約38日間の予備飼育により平均体重は5.5gから159.3gに増加し、増肉係数は7月が0.86、8月が1.44であった。なお8月11日までに類結節症のため約22%の魚が斃死した。

試験期間中の飼育成績はいずれの試験区も比較的良好な成長と増肉係数が得られた。大豆粕の影響をみると、試験開始1ヶ月目までは摂餌率・成長・増肉係数などに

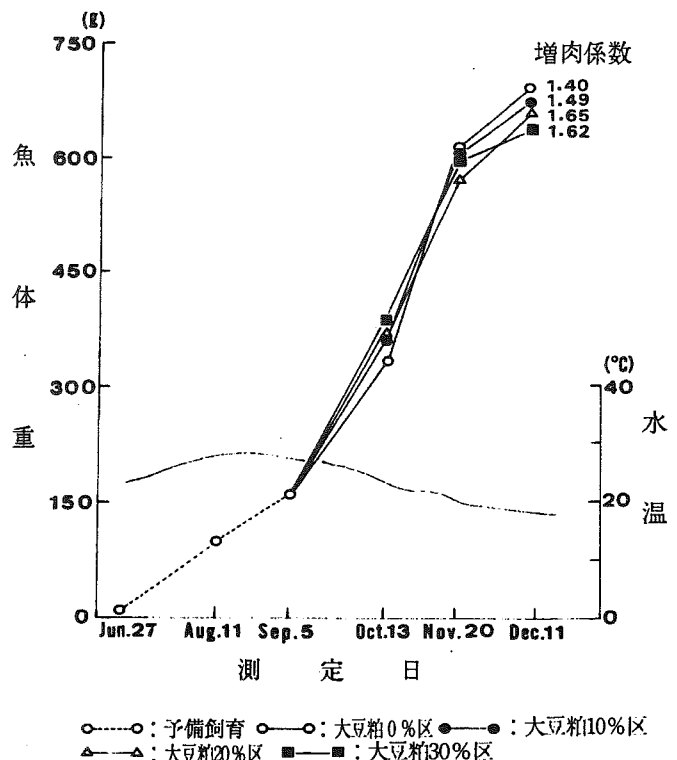


図2 モジャコ試験区における成長

表2 モジャコ試験区の飼育結果

試験区	供試尾数 (尾)	平均体重		増重率(%)	増肉係数	日間摂餌率 (%)	斃死率 (%)
		開始時(g)	終了時(g)				
予備飼育期間							
6月17日～8月10日(給餌日数41日)							
0%大豆粕	4000	5.5	100.0	1718	0.86	3.6	22.8
8月11日～9月4日(給餌日数19日)							
0%大豆粕	2900	101.7	159.3	57	1.44	3.0	4.6
試験期間							
9月5日～10月13日(給餌日数31日)							
0%大豆粕	627	159.8	331.1	107.2	1.62	3.2	10.7
10%大豆粕	627	160.1	365.4	128.2	1.59	3.7	9.9
20%大豆粕	627	159.8	374.2	134.2	1.53	3.8	9.6
30%大豆粕	627	159.8	384.6	140.7	1.43	3.7	8.8
10月14日～11月17日(給餌日数27日)							
0%大豆粕	380	368.4	607.8	65.0	1.23	2.2	1.8
10%大豆粕	488	373.0	597.5	60.2	1.35	2.3	1.6
20%大豆粕	524	380.0	567.5	49.3	1.86	2.7	2.7
30%大豆粕	516	387.4	591.9	52.8	1.74	2.7	2.1
11月20日～12月11日(給餌日数16日)							
0%大豆粕	302	608.9	688.4	13.1	1.25	1.0	0
10%大豆粕	310	601.9	662.6	10.1	1.60	1.0	0
20%大豆粕	310	586.5	664.2	13.3	1.41	1.1	0
30%大豆粕	310	590.6	633.9	7.3	2.54	1.1	0
全期間 9月5日～12月11日(給餌日数74日)							
0%大豆粕	627	159.8	688.4	319.3	1.40	2.4	11.8
10%大豆粕	627	160.1	662.6	311.0	1.49	3.0	11.2
20%大豆粕	627	159.8	664.2	310.8	1.65	3.3	11.8
30%大豆粕	627	159.8	633.9	296.1	1.62	3.5	10.5

表3 ハマチ試験区の飼育結果

試験区	供試尾数 (尾)	平均体重		増重率(%)	増肉係数	日間摂餌率 (%)	斃死率 (%)
		開始時(g)	終了時(g)				
予備飼育期間							
5月12日～6月13日(給餌日数24日)							
0%大豆粕	220	786	1134	44.4	1.67	2.5	0.9
0%大豆粕	219	791	1157	46.3	1.60	2.5	0
イカナゴ	220	738	935	26.7	2.77	4.1	0
試験期間							
6月14日～8月11日(給餌日数49日)							
0%大豆粕	133	1190	1670	40.0	2.79	1.9	0
30%大豆粕	135	1170	1560	33.3	3.22	1.9	0.7
イカナゴ	168	942	1410	49.5	8.86	7.1	1.2
8月13日～10月4日(給餌日数41日)							
0%大豆粕	128	1680	2230	33.0	2.36	1.6	3.1
30%大豆粕	130	1560	2140	37.0	3.17	1.6	26.9
イカナゴ	162	1410	1910	35.8	7.66	5.5	6.2
10月5日～12月12日(給餌日数53日)							
0%大豆粕	100	2290	3260	42.4	1.48	0.9	4.0
30%大豆粕	90	2160	3080	42.6	1.88	1.2	2.2
イカナゴ	115	1960	2930	49.7	6.35	4.4	2.6
全期間 6月14日～12月12日(給餌日数143日)							
0%大豆粕	133	1190	3260	169.9	2.13	1.4	6.0
30%大豆粕	135	1170	3080	161.7	2.62	1.4	28.2
イカナゴ	168	942	2930	208.5	7.50	5.4	8.9

大豆粕添加の影響はみられず、いずれも優れた成績を示し、むしろ大豆粕添加量に比例して改善される傾向が認められた。しかし、その後大豆粕無添加区で成長・増肉係数が改善され、試験終了時には最も良い成績となった。これは、今回の試験では大豆粕添加によるタンパク質およびエネルギー含量の調整をしていないため、大豆粕の配合割合に比例してタンパク質・脱脂含量が低下している（表1）。対照区に比べ大豆粕添加区で成長・増肉係数が劣ったのはこの影響によるものと推察された。

2) ハマチ 6月14日から試験を開始し、12月12日の試験終了時まで3回の測定を行った。それらの結果を表3、図3に示す。8月11日までの50日間は各区とも斃死魚はほとんどみられなかったが、8月から10月の間までに大豆粕添加区で、類結節症による斃死魚が26%認められ、この区が他

の区と比較すると類結節症に対する抵抗性に劣る可能性が示唆された。成長については試験終了時の対照区、大豆粕添加区および生餌区の平均体重はそれぞれ3260g、3080gおよび2930g、平均増肉係数はそれぞれ2.13、2.62、7.50でいずれも対照区で優れていた。これはモジャコ同様、大豆粕添加によるタンパク質含量の補正を実施していないことが原因と考えられた。また、軟質ドライペレット区と生餌区では、試験開始時の平均体重の差がそのまま終了時まで継続していることから、軟質ドライペレットと生餌区で飼料の性能にほとんど差がなかったと考えられる。

今回実施したモジャコおよびハマチにおける飼育試験の結果から判断して、飼料中の魚粉を30%程度ならば、大豆粕で十分に代替える可能性が示唆された。

#### 筋肉の一般組成

表4に東京水産大学で行われた分析結果を示す。モジャコ・ハマチともに部位別にみるとCに脂肪含量が高く、飼料別にみるとハマチの大豆粕30%添加区で各部位とともに脂肪含量が低くなった。

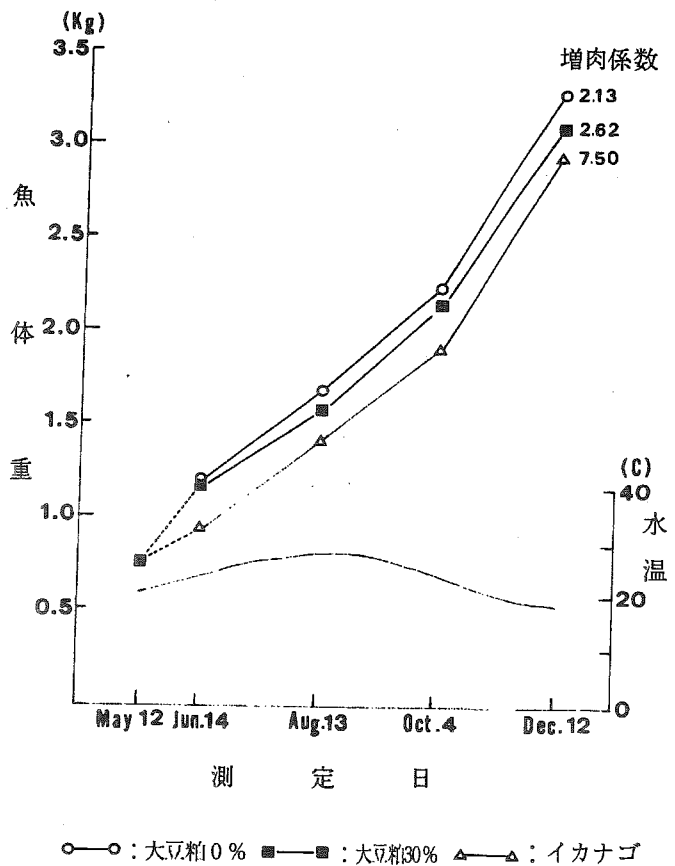


図3 ハマチ試験区における成長

表4 各試験区における魚体分析結果

試験区	粗 タ ン パ ク			粗 脂 肪		
	部	位	位	部	位	位
	A	B	C	A	B	C
モジャコ試験区 (12月20日分析) n=3						
0%大豆粕	23.2	23.3	21.8	12.8	12.6	19.2
10%大豆粕	23.2	23.2	22.4	11.8	14.0	16.2
20%大豆粕	23.5	24.2	23.1	8.3	9.5	12.0
30%大豆粕	23.4	23.9	22.2	13.7	13.4	17.1
ハマチ試験区						
8月11日分析 n=3						
0%大豆粕	23.4	23.8	22.2	10.6	10.0	14.6
30%大豆粕	23.4	23.6	22.8	10.9	9.5	13.6
イカナゴ	23.1	23.9	23.8	10.1	7.7	11.0
10月4日分析 n=3						
0%大豆粕	19.4	19.3	17.7	17.8	17.3	24.4
30%大豆粕	20.1	20.3	17.3	15.4	13.7	21.7
イカナゴ	20.7	21.2	19.4	13.3	10.7	18.7
11月29日分析 n=3						
0%大豆粕	18.9	19.2	19.1	22.1	18.4	25.4
30%大豆粕	20.7	21.1	19.6	16.3	13.7	19.6
イカナゴ	20.6	21.0	18.9	13.1	13.1	23.6

試験結果登載印刷物等

平成元年度育成用飼料の開発に関する報告書, 平成2年3月, マリノフォーラム21.