

アユ人工飼料の開発

戸井田伸一・高橋昭夫・岡 彬

昭和60年度に設立された全国湖沼河川養殖研究会アユ種苗生産研究部会では、アユの人工生産における初期生物餌料の削減を図ると共に、健苗育成のための配合飼料の開発を目的として、前部会に引続き各県の関係機関による連絡試験を実施した。

当场もこれに参加し、従来から連絡部会用配合飼料の主原料として使われてきた北洋魚粉に替えて、沿岸魚粉を用いた配合飼料の利用とミネラルの添加率について試験を行った。

材 料 と 方 法

試験はアユ種苗生産研究部会昭和60年度人工配合飼料の研究実施要領に基づき実施した。

供試魚には当场で養成した親魚(継代8代)から人工採苗により得た稚魚(孵化後46日目)平均全長 24.87 ± 0.28 mm, 平均体重 4.1 mgを用い、各試験区に1,200尾を放養した。

飼育槽 0.5トン円形パンライト水槽(0.77m $\times$ 0.55m)で、1試験飼料に対し2面ずつ計6面を用いた。

飼育水 アレン氏処方 $1/5$ 濃度人工海水で循環濾過飼育(換水率は7回/日)を行った。

試験飼料 アユ種苗生産研究部会の依頼によってオリエンタル酵母工業㈱が製造したクランブルで、主原料を第1表、成分分析値を第2表に示した。その特徴は次の通りである。

I区: 北洋魚粉を主原料とした(対照区)。

II区: 沿岸魚粉を主原料とした。

III区: 沿岸魚粉を主原料とし、ミネラルの添加率をII区の約40%に削減したもの。

給餌 第3表に示した給餌量を基準とし、1日4回、手まきによる水面散布とした。

なお、摂餌状況及び生残尾数により給餌量を調整し、その結果を第4表に示した。

試験終了時全尾数を取り上げ、10%ホルマリン溶液で固定後100尾を無作為に抽出し、個体別に全長と体重を計測した。

なお、体型異常出現率は生残魚の全尾数を調査して求めた。

なお、予備飼育を11月19日から11月25日までの7日間行い本試験は11月26日から1月27日までの62日間実施した。給餌日数は、61日間である。

結 果

飼育試験結果を第5表に示した。

試験期間中の水温は平均 13.8°C ($12.4 - 14.9^{\circ}\text{C}$)で、溶存酸素は、平均 $10.3\text{mg}/\ell$ であった。

生残率の高かったのは、III-1区(51.54%)、I-1区(53.07%)、I-2区(41.19%)で、II区は共に10%以下(8.53%, 6.50%)であった。

斃死状況は第1図のとおりで、全ての区で20~29日の間の斃死数が多い、II区の2面は30日以降も斃死が継続した。

成長はI区が他の2区よりも良くII区とIII区では差がなかった。

飼料効率、生残率が低いこともあり全体的に低く、最も高いIII-1区でも30.89%しかなく、低いII区の2面ではマイナスになった。

各試験区の体型異常出現状況を第5表に示した。

体型異常出現率は対照区である北洋魚粉区のI区を含め全ての区で高く(17.4~51.5%)、また、各区间でばらつきが大きかった。

生残率と体型異常の出現率の関係を第2図に示した。生残率の高い区(I-1, III-1)と低い区(II-1, 2)は体型異常出現率が低い傾向がみられた。しかし、生残率の低い区は飼育途中に体側湾や咽峡突出などの体型異常で斃死した魚が多く、このため終了時の見かけ上の体型異常出現率が低くなったと推察される。

考 察

北洋魚粉の代替として沿岸魚粉を利用する目的で飼料の比較試験を行ったが、北洋魚粉を使用した対照区が沿岸魚粉区に比べ成長、生残ともに良かった。沿岸魚粉を使用した飼料区のうち、III-1区では生残率は高いもの

の成長は悪く、Ⅱ区は2つの試験区とも生残率が10%以下と低いなど、北洋魚粉のものより劣る結果となった。

また、ミネラルの添加量を通常の添加率より減らした区は減らさない区に比べて生残率が高いことから3%で十分であると思われる。

第1表 飼料の原料組成 (%)

原料	試験区	飼料—1 (対照)	飼料—2	飼料—3	備 考
北 洋 魚 粉	6 0				① Halver (1969) 処方にビタミンA, Dを添加。
沿 岸 魚 粉			6 0	6 0	
片 肝 末	5	5	5	5	② 各試験区に Trace element として次のものを添加する。 (飼料100g当り)
カ ゼ イ ン	1 0	1 0	1 0	1 0	AlCl ₃ · 6 H ₂ O 0.75 mg
α 化でんぷん	1 0	1 0	1 0	1 0	ZnSO ₄ · 7 H ₂ O 15.00 mg
セ ル ロ ー ズ				3	MnSO ₄ H ₂ O 4.00 mg
ビ タ ミ ン 混 合 ①	1 0	1 0	1 0	1 0	CuCl 0.50 mg
ミ ネ ラ ル 混 合 ①	5	5	2	2	KI 0.75 mg
アスコルビン酸 ②	400 mg	400 mg	400 mg	400 mg	CoCl ₂ · 6 H ₂ O 5.00 mg
					② 飼料100g当りの添加量

第2表 飼料の分析値

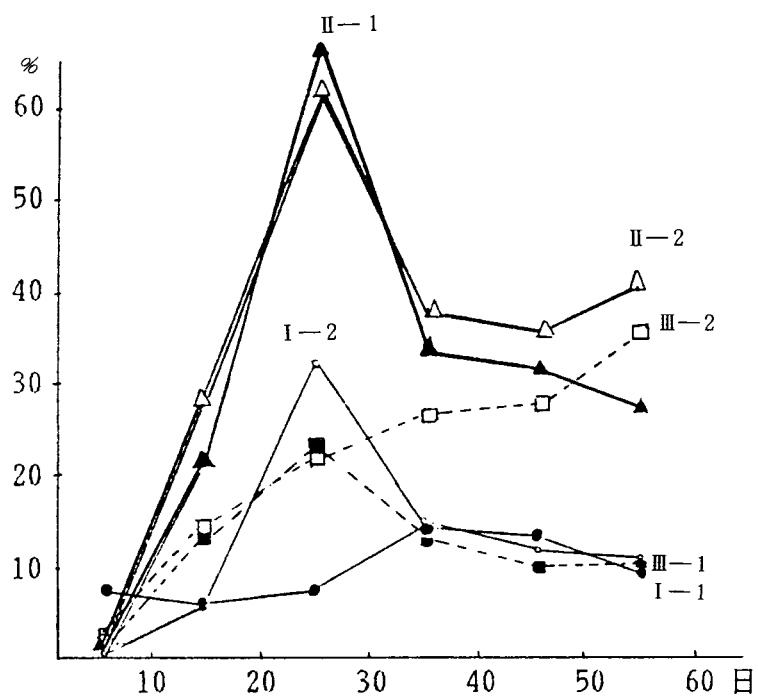
検査項目	検体	No. 1	No. 2	No. 3
水 分 (%)		7.7	6.7	5.9
粗 蛋 白 質 (%)		46.8	46.3	47.3
粗 脂 肪 (%)		4.0	6.0	6.1
粗 灰 分 (%)		15.7	13.0	11.3
粗 繊 維 (%)		0.2	0.2	0.8
可溶性無窒素物 (%)		25.6	27.8	28.6
カルシウム (%)		4.21	2.92	2.61
リン (%)		2.72	2.21	1.91
ビタミンC(mg%)		34.8	40.8	42.2

第3表 給餌量

仔魚の 全長mm	飼 料		給 餌 量 (g/day/1,000尾)
	区分	サイズ(mesh)	
25	A	120~80	6
30	B	80~50	8
40	C	50~30	15
50	C	50~30	30

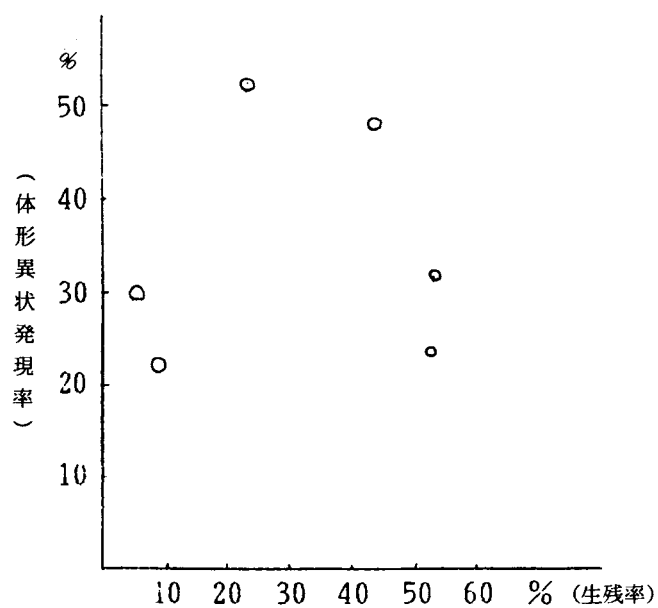
第4表 給餌結果

試験区	水槽	給 餌 量 mg/尾/日			1尾当りの 総給餌 量 (mg)	総給餌料 (g)
		1—21	21—40	41—61		
Ⅰ	1	5.8	13.4	20.6	816.6	533
	2	5.3	11.6	20.6	770.6	438
Ⅱ	1	6.0	15.7	35.2	1,173.2	249
	2	5.8	13.5	32.9	1,076.9	236
Ⅲ	1	5.3	9.0	15.7	615.7	433
	2	5.5	17.8	36.1	1,224.1	495



第1図 10日間の斃死率

$$\text{斃死率} = \frac{\text{A日目の生残数} - (\text{A}-10)\text{日目の生残数}}{\text{A日目の生残数}}$$



第2図 生残率と体型異常発現率の関係

第5表 試験結果

試 験 区		I — 1	I — 2	II — 1	II — 2	III — 1	III — 2
開 始 時	尾 数(尾)	995	1,056	1,008	1,077	1,102	1,036
	総 重 量(g)	40.80	43.30	41.33	44.16	45.18	42.48
	全 長(mm)	24.87	24.87	24.87	24.87	24.87	24.87
	±95%信頼区間	±0.284	±0.284	±0.284	±0.284	±0.284	±0.284
	体 重(mg)	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
終 了 時	尾 数(尾)	528	435	86	70	568	231
	取上総重量(g)	196.68	106.34	13.69	18.44	178.94	50.59
	全 長(mm)	48.06	46.10	37.45	36.45	40.41	35.32
	±95%信頼区間	±1.01	±1.43	±1.38	±1.77	±0.81	±0.60
	体 重(mg)	0.48	0.46	0.21	0.20	0.27	0.15
	±95%信頼区間	±0.033	±0.028	±0.029	±0.035	±0.022	±0.010
生 残 率(%)		53.07	41.19	8.53	6.50	51.54	22.30
増 重 量(g)		155.88	63.04	—27.64	—25.72	133.76	8.11
総 給 餌 量(g)		533	438	24	236	433	495
飼 料 効 率(%)		29.25	14.39	—	—	30.89	1.64
体型異常出現率(%)		30.30	48.51	17.4	30.00	22.54	51.52

(注) 飼 料 効 率 = (総重量 / 給餌量) × 100
 95%信頼区間 = 平均値 - (1.96 × 標準偏差 / √個体数)