

アユの人工配合飼料の研究

高橋昭夫 戸井田伸一

人工種苗生産における初期生物餌料の節減を図るとともに、健苗育成のための配合飼料を開発するため昭和61年度から、アユ種苗生産研究部会の連絡試験として実施している。

本年度は前年度と同様に沿岸魚粉の質の検討を北洋魚粉を対照として行った。

材料と方法

試験区および試験水槽

試験区は北洋魚粉を対照区(1区)にし、前年度と同質の沿岸魚粉区(2区)と良質な沿岸魚粉区(3区)を設けた。

試験水槽は0.5m³のパンライト水槽を用い、第1図にその概略を示す。

試験飼料および給餌

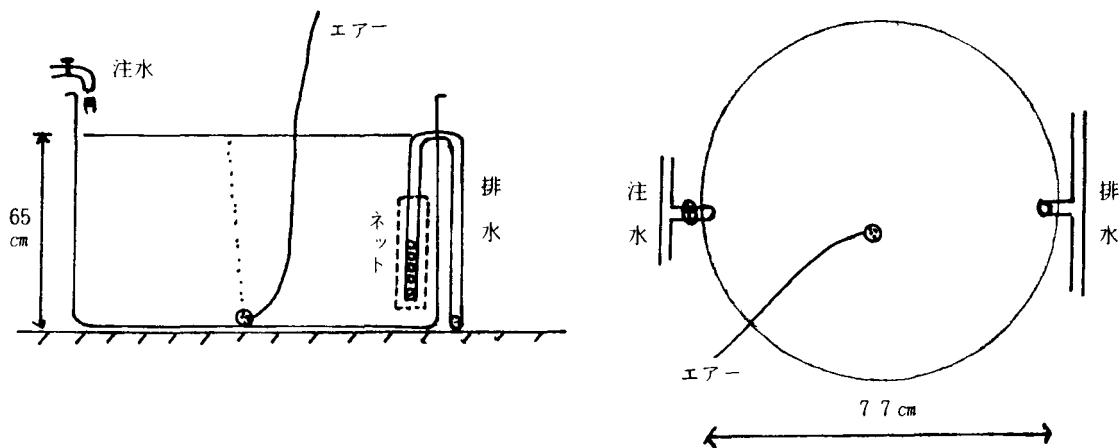
試験飼料の原料組成を第1表に示した。

給餌は第2表の給餌量に基づいて、生残尾数や摂餌状況を観察しながら量を増減し、給餌回数は1日6回とし、60日間給餌した。

供試魚

試験-Iでは平均全長22.23mm、平均体重25.54mg、試験-IIが平均全長24.57mm、平均体重43.26mgの仔魚を各区に1000尾収容した。

供試魚の前歴は第3表に示した。



第1図 試験水槽の概略図

第1表 飼料の原料組成

原料	1 区	2 区	3 区
北洋魚粉	60%	—%	—%
沿岸魚粉 ^{*1}	—	60	—
“ ^{*2}	—	—	60
牛肝末	5	5	5
カゼイン	10	10	10
α化デンプン	5	5	5
大豆レシチン	5	5	5
ビタミン混合 ^{*3}	10	10	10
ミネラル混合	5	5	5
アスコルビン酸	1200 ^{mg/100g}	1200 ^{mg/100g}	1200 ^{mg/100g}
AlCl ₃ ·6H ₂ O	0.75	0.75	0.75
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	15.00	15.00	15.00
MnSO ₄ ·nH ₂ O	4.00	4.00	4.00
CuCl ₂	0.50	0.50	0.50
KI	0.75	0.75	0.75
CoCl ₂ ·6H ₂ O	5.00	5.00	5.00

*1 イワシを主原料とし、スチーム乾燥後、粉碎したもの（S60年と同質）

*2 北海道漁業公社製、煮熟温度80～83℃ 25～30分間、ドライ温度85～88℃ 35～40分間

*3 Halver (1969) 処方にビタミンA・Dを添加（2倍量）

第2表 給餌量

仔魚の全長 ^{mm}	飼料		給餌量 (g/day/1000尾)
	区分	サイズ(mesh)	
20	a	120～80	6
30	b	80～50	8
40	c	50～30	15
50	c	50～30	30

第3表 供試魚の前歴

項 目		試 験 — I			試 験 — II		
親魚の種類		養成（9代）			養成（9代）		
ふ化率（%）		44.4			71.2		
ふ化水温（℃）		17.3（16.8～17.7）			17.3（16.8～17.7）		
仔魚の飼育環境	飼育池の大きさ	（長さ）8m×（幅）2m×（深さ）1m			（長さ）8m×（幅）1.5m×（深さ）1m		
	用 水	人工汽水			人工汽水		
	用 法	止水→流水→循環			止水→流水→循環		
	初期収容密度（尾/ℓ）	7.5			6.7		
	供試までの日数（日）	47			61		
水 温（℃）		16.5（15.0～18.4）			16.2（13.8～19.4）		
飼育経過	ふ化後日数	尾 数	生残率	全 長	尾 数	生残率	全 長
	0	120千尾	100.0%	6.7 ^{mm}	80千尾	100.0%	6.7 ^{mm}
	20	80	66.7	14.8	70	87.5	13.7
	40	50	41.7	20.7	60	75.0	17.4
給餌量	ふ化後日数	シオミズ ツボワムシ	アルテミア	配 合	シオミズ ツボワムシ	アルテミア	配 合
	ふ化開始日	個体/尾/日 200	個体/尾/日	mg/尾/日	個体/尾/日 200	個体/尾/日	mg/尾/日
	10	1000	—	0.06	1000	—	0.06
	20	2000	—	0.10	1800	—	0.10
量	30	1400	90	0.28	1100	70	0.18
	40	800	180	0.38	660	80	0.28

結 果

飼育成績

試験 - I

給餌量および摂餌状況

試験期間の給餌量を第4表に示した。

摂餌はトリコディナ寄生時を除いて各区とも良好であった。

試験結果を第5表に示した。

各区の生残はトリコディナ寄生によるへい死が多く終了時の生残率は、1区(23.6%、30.4%)2区(35.8%、38.5%)3区(37.8%、38.3%)とも40%以下となった。

成長、日間成長倍率、肥満度は各区の差がほとんどみられなかった。

飼料効率は1区で30.0%と低かったが他の区では飼料間の差が認められなかった。

第5表 試験結果

試 験 区		1		2		3	
飼 育 期 間		11月14日 ~ 1月13日					
ふ 化 後 日 数		47 日					
用 水		人工海水 比重1.004 循環ろ過 換水率6回/日					
池 と 水 量		パンライト(円形) 0.5 m ² 面積×深さ(0.8×0.65)					
水 温 (℃)		13.8 範囲(12.3~17.7)					
照 度		1820 lux					
尾 数 (尾)	開 始 時	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	終 了 時	236	304	385	358	383	378
生 残 率 (%)		23.6	30.4	38.5	35.8	38.3	37.8
供試魚	平均全長(mm)	22.23	22.23	22.23	22.23	22.23	22.23
	平均体重(mg)	25.54	25.54	25.54	25.54	25.54	25.54
終了時	平均全長(mm)	50.54	52.88	52.37	56.01	55.59	53.92
	95%信頼区間	±1.79	±1.86	±2.26	±1.91	±1.55	±1.81
	平均体重(mg)	518.0	627.2	582.4	771.6	686.8	676.0
	95%信頼区間	±66.06	±69.89	±85.89	±89.77	±66.53	±73.02
増 重 量 (g)		97.18	165.13	198.68	250.69	237.50	229.99
給 餌 量 (g)		323.4	323.4	326.4	326.4	326.4	326.4
餌 料 効 率 (%)		30.0	51.1	60.9	76.8	72.8	70.5
平 均 肥 満 度		3.71	3.98	3.65	4.14	3.85	4.11

第4表 給餌量(mg/尾/日)

		給餌量(mg/尾/日)					
給餌期間		1~10	11~20	21~30	21~40	41~50	51~61
試験区	水槽						
1	1	5.7	10.5	13.8	15.9	19.8	23.1
	2	5.7	9.0	12.2	14.3	16.0	18.7
2	1	5.7	8.2	10.2	11.7	13.4	15.7
	2	5.7	7.9	10.5	11.7	13.6	16.4
3	1	5.7	8.4	10.5	11.7	13.3	15.7
	2	5.7	8.3	10.4	11.7	13.5	15.7

体形異常の出現状況

体形異常の出現部位は各区とも鰓蓋欠損だけであったが、その出現率は11～32%と各区とも高かった。

飼料間の比較では2区が最も高く、次いで1区、3区の順であった。

試験-II

給餌量および摂餌状況

試験期間の給餌量を第7表に示す。

摂餌は試験開始時から良好であった。

第6表 体形異常の出現状況

試験区		1		2		3	
		1	2	1	2	1	2
調査尾数(尾)		100	100	100	100	100	100
平均全長(mm)		50.32	52.88	52.37	56.01	55.59	53.92
異常総出現率(%)		28	22	32	28	11	23
部位別出現率(%)	頭部短縮						
	咽峡突出						
	下顎不整合						
	鰓蓋欠損	28	22	32	28	11	23
	背鰭欠損						
	しり鰭基底湾入						
	尾柄変形						
	尾鰭發育不全						
	胸鰭 "						
	腹鰭 "						
	体上下湾						
	体側湾						
	短軀						

第7表 給餌量

		給餌量(mg/尾/日)					
給餌期間		1～10	11～20	21～30	21～40	41～50	51～61
試験区	水槽						
1	1	6	6.3	7.7	9.0	10.6	12.5
	2	—	—	—	—	—	—
2	1	6	6.3	7.5	8.7	10.3	12.2
	2	—	—	—	—	—	—
3	1	6	6.3	7.3	8.5	10.1	12.0
	2	—	—	—	—	—	—

飼育成績

飼料効率には各区とも100%を越えて高かった。

試験結果を第8表に示す。

各区の生残は魚病等によるへい死がなく試験終了時の生残率は90%以上となった。

成長は各区とも良く、飼料間の差もほとんどみられず、日間成長倍率、肥満度も差がみられなかった。

体形異常の出現状況

試験終了時の体形異常の出現状況を第9表に示す。

各区とも出現率は低く、1区で鰓蓋欠損が3%みられただけで、2区、3区では0%であった。

第8表 試験結果

試 験 区		1	2	3
飼 育 期 間		11月25日 ～ 1月26日		
ふ 化 後 日 数		61日		
用 水		人工海水	比重1.004	循環ろ過 換水率6回/日
池 と 水 量		パンライト (円形)	0.5㎡	面積×深さ (0.8×0.65)
水 温 (°C)		14.1	範囲 (13.3～15.1)	
照 度		3500 lux		
尾 数 尾	開 始 時	1000	1000	1000
	終 了 時	905	924	935
生 残 率 (%)		90.5	92.4	93.5
供試魚	平均全長(mm)	24.57	24.57	24.57
	平均体重(mg)	43.26	43.26	43.26
終了時	平均全長(mm)	55.61	54.11	54.94
	95%信頼区間	±1.49	±1.28	±1.38
	平均体重(mg)	660.8	608.4	648.0
	95%信頼区間	±70.08	±57.71	±63.95
増 重 量 (g)		554.76	518.90	562.62
給 餌 量 (g)		493.5	493.5	493.5
餌 料 効 率 (%)		112.41	105.15	114.01
平 均 肥 満 度		3.67	3.83	3.75

第9表 体形異常の出現状況

試験区		1		2		3	
		1	2	1	2	1	2
調査尾数尾		100		100		100	
平均全長mm		55.61		54.11		54.94	
異常総出現率(%)		3		0		0	
部位別出現率(%)	頭部短縮						
	咽峡突出						
	下顎不整合						
	鰓蓋欠損	3					
	背鰭欠損						
	しり鰭基底湾入						
	尾柄変形						
	尾鰭發育不全						
	胸鰭						
	腹鰭						
	体上下湾						
	体側湾						

北洋魚粉の代替として沿岸魚粉の利用と、沿岸魚粉の質、特に製造工程における熱による変性がある程度おさえて製造した魚粉について北洋魚粉を対照に比較試験を行った。

全長22.23mmの仔魚を用いた試験では、試験中にトリコディナの寄生によるへい死が多く、生残率は低かったが、成長および飼料効率等は北洋魚粉と沿岸魚粉および沿岸魚粉の質による差がみられなかったことから、このサイズでも十分利用できると思われるが、体形異常出現率が高かった。この原因として飼料またはトリコディナを駆除した時の薬浴の影響等が考えられるが明らか出なく、今後の検討が必要である。

全長24.57mmの仔魚を用いた試験では、成長、生残、飼料効率および体形異常出現率から沿岸魚粉は良質なものを使用すれば、乾燥方法の違いによる差はなく北洋魚粉と同様に利用することができると思われる。前年度の試験（全長24.87mm）では、沿岸魚粉が北洋魚粉より劣ったが、今年度は北洋魚粉に比べて差のない結果となったのは、今年度の飼料には前年度の試験飼料よりビタミンA、Dが2倍、アスコルビン酸が3倍多く添加されたためと思われるので、ビタミンの添加量について今後の検討が必要である。

- 1 初期生物餌料の節減と健苗育成のための配合飼料の開発を目的に、前年度と同質の沿岸魚粉と製造工程において熱による変性がある程度おさえた沿岸魚粉を北洋魚粉を対照に比較した。
- 2 供試魚は全長の異なる（22.23mm、24.57mm）2群を用い、60日間給餌した。
- 3 試験池はパンライト水槽（0.5m³）を用い、各区に稚魚1000尾収容した。用水は希釈人工海水（比重1.003）で循環濾過飼育で行った。
- 4 全長22.23mm（試験－Ⅰ）の仔魚は各区ともトリコディナ寄生によるへい死が多く生残率は40%以下であったが、全長24.57mm（試験－Ⅱ）の仔魚では各区とも90%以上と高く、飼料間での差もみられなかった。
- 5 成長、日間成長倍率および肥満度は、試験－Ⅰ、Ⅱとも飼料間の差はみられなかった。
- 6 飼料効率は試験－Ⅰでは30～76.8%とばらつきがみられたが、試験－Ⅱでは各区とも100%以上と良かった。
- 7 体形異常魚出現率は試験－Ⅰで11～32%と高く、出現部位は鰓蓋欠損だけであった。試験－Ⅱでは北洋魚粉区が3%で沿岸魚粉区では0%であった。
- 8 以上の結果から、沿岸魚粉は北洋魚粉と同様に使用することが可能であるとともに、沿岸魚粉の質による差もないと思われる。
- 9 なお、今年度の飼料は前年度よりビタミンA、Dおよびアスコルビン酸が多く含まれている。このことが成長、生残に良い結果をもたらしたとも考えられるので、ビタミン添加量についての検討が今後必要である。

文 献

- 1) 戸井田伸一他（1987） アユ人工飼料の開発、神奈川県淡水魚増殖試験場報告 23 10-13