

目 的

近年、配合飼料等の養殖用資材価格の高騰により養殖生産コストが著しく上昇し、養魚経営を圧迫している。飼料にかかる経費は生産コストの大部分を占めており、養殖魚の用途に応じてより効率の良い飼料を用いることは、コスト削減効果が最も期待できる部分である。

また、低魚粉飼料で育成されたアユの食味は通常飼料で育成したアユと比べ相対的に劣ると感じられやすいことも示唆されている。本試験では、原材料区分の異なる3種類の飼料における飼料効率と食味について、比較検証を行った。

材料および方法

供試魚 試験には平均体重58-59g/尾の栃木県漁業協同組合連合会産アユ人工種苗を用い、1試験区あたり11.8kg（約200尾/試験区）となるように収容した。

試験設定 試験は2023年8月9日から9月12日までの35日間（うち32日間給餌）実施した。試験飼育には20m²のコンクリート池を3面使用した。それぞれの池の水量は約10.2t、注水量は3.6t/時間（8.5回転/池/日）とした。また、試験期間中の平均水温は23.8℃だった。A-Cの3試験区を設定し、試験区ごとに異なる銘柄の飼料を日間給餌率が2.8%となるように、1日4回給餌した。使用した飼料の組成は表1のとおりである。

結果解析 試験結果の解析に用いた各指標値は次の式に拠った。

$$\text{日間給餌率 (\%/日)} = \{ \text{総給餌量} / [(\text{開始時魚体総重量} + \text{終了時魚体総重量} + \text{死亡魚総重量}) \times 0.5 \times \text{飼育日数}] \} \times 100$$

$$\text{補正飼料効率 (\%)} = [(\text{終了時魚体総重量} - \text{開始時魚体総重量} + \text{死亡魚総重量}) / \text{総給餌量}] \times 100$$

$$\text{日間成長率 (\%/日)} = [\ln(\text{終了時平均体重}) - \ln(\text{開始時平均体重})] / \text{飼育日数} \times 100$$

$$\text{尾数歩留まり (\%)} = [(\text{試験開始時尾数} - \text{試験期間中死亡尾数}) / \text{試験開始時尾数}] \times 100$$

官能比較試験 飼育試験最終日に3試験区のアユを試験区別に冷凍し保存した。流水解凍したあとに素焼きをし、食味の良さ、香り、食感、脂の乗りの4項目を対象として官能評価試験を行った。また、それぞれ

の評価項目の点数の総和を総合得点とした。16名のパネラーに予備情報の無い状態で、各項目について最も優れていると感じた試験区から順位付けをしてもらい、表2に従い点数化することで試験区間の比較評価を行った。

また、官能試験で得られた各評価項目の得点および各項目の総和である総合得点については、Friedman検定を行い、99%信頼区間および95%信頼区間で有意差があるかどうか調べた。

表1 各試験区における飼料組成と育成状況

項目/供試飼料	A	B	C	
表示成分量	粗たんぱく質 (%以上)	46	46	46
	粗脂肪 (%以上)	3	3	3
	粗繊維 (%以下)	4	4	4
	粗灰分 (%以下)	17	16	15
	カルシウム (%以上)	2	1.4	1.2
リン (%以上)	1	1.1	1.1	
原材料区分	動物性飼料 (%)	58	56	42
	穀類 (%)	24	31	23
	植物油かす類 (%)	8	7	15
	そうごう類 (%)	5	0	10
	その他 (%)	5	6	10
育成状況	日間給餌率 (%/日)	2.76	2.79	2.81
	補正飼料効率 (%)	61.6	57.4	52.9
	日間成長率 (%/日)	1.7	1.6	1.49
	尾数歩留まり (%)	100	99.5	99.5
	アユ1kg増重量あたりの必要餌料 (kg)	1.62	1.76	1.91

表2 順位点数換算表

順位	1	2	3
点数	3	2	1

結果および考察

各試験区の試験結果を表1に示す。尾数歩留まりは99~100%であり、かつ奇形魚も出現しなかったことから、各飼料が生残等に与える影響は無いと考えられた。

各飼料とも粗たんぱく質比率は46.0%以上であったが、動物性飼料比率は42~58%と差があった。補正飼料効率は飼料Aが最も高く、B、Cと続いた。動物性飼料比率と補正飼料効率の間には正の相関関係が見られた。

官能試験の結果を表3および図1に示す。味、食感および脂の乗りについてはCの得点が最も高く、B、Aと続いた。これらの評価項目の点数は各飼料の動物

性飼料比率と負の相関関係が見られた。逆に香りについては、A が最も高く、B、C と続き、負の相関関係が見られた。すべての項目の総和である総合得点については、C の得点が最も高く、B、A と続く形であり、動物性飼料比率と負の相関関係が見られた。しかしながら、Friedman 検定の結果、いずれの項目も供試飼料間の有意差はなかった。

過去に同様の手法で行った官能試験においては、供試飼料の違いや動物性飼料比率が食味の良さに影響を与えることが示唆されていた¹⁻²⁾が、試験供試魚はいずれも今回よりも平均体重の小さい個体であった(飼料投与開始時 32.8g および 25.0g/尾)。体サイズが大きくなるにつれて、飼料がアユの味に与える影響が小さくなる可能性がある。

これらのことから、成長段階に応じて通常飼料から低魚粉飼料に切り替えることで、食味を落とさずに生産コストを下げられると考えられる。今後 40~50g/尾 サイズの魚についても同様の試験を行うことで、切り替え可能な時期をより明確にできるかもしれない。

引用文献

- 1) 武田維倫・石原学・小堀功男・尾田紀夫, 低魚粉飼料効率検証試験-アユ- (平成 27 年度). 栃木県水産試験場研究報告 2017; 60: 8-9.
- 2) 野中信吾・竹中剛志・小堀功男・尾田紀夫, 飼料効率検証試験 -アユ- (令和 4 年度). 栃木県水産試験場研究報告 2023; 67: 7-8.

(水産研究部)

表 3 飼料別各評価項目の官能試験の平均得点

評価項目/供試飼料	A	B	C
味	1.7	2.1	2.3
香り	2.1	2.0	1.9
食感	1.9	2.1	2.0
脂の乗り	1.8	1.9	2.3
総合得点	7.5	8.1	8.5

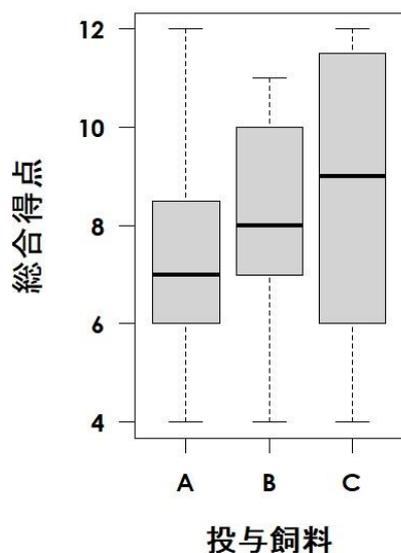


図 1 各投与飼料の総合得点