

6. 収益性向上養殖技術開発事業 (低魚粉飼料を用いた技術開発, 養殖業者との共同開発)

松倉一樹・久保久美子

本事業では、魚類養殖業者の収益性向上を図る目的で、飼育コスト削減や養殖魚付加価値向上の取り組みを養殖業者、大学等の有識者と共に実施している。

本年度は、昨年10月に開始したトラフグ *Takifugu rubripes* の飼育試験を継続し、低魚粉 EP 飼料の長期給餌がトラフグの成長に及ぼす影響を検討した。(技術開発)。

その他、養殖業者から提案された飼育コスト削減や付加価値向上に向けた取り組みについて、養殖業者と共同で新たな技術の導入試験を実施した(共同開発)。

I. 技術開発(トラフグの低魚粉飼料試験)

方法

魚粉67%区(以下、対照区)および魚粉40%区(以下、低魚粉区)の2区を設定し、平成27年10月22日~平成28年12月28日の1年2ヶ月間、飼育試験を行った。両区の日間増重率および増肉係数は時期別に算出し、水温との関連性についても検討した。

供試魚 総合水産試験場魚類科から入手後、円形水槽(200~1000 L)で馴致飼育した平均体重242 gのトラフグ0才魚各17尾を試験に用いた。なお、供試魚はヘテロボツリウム(エラムシ)、ネオベネデニア(ハダムシ)およびカリグスに未感染の魚を用いて、試験開始後もそれらの寄生虫が侵入しない条件で飼育した。

試験飼料 試験飼料は、金子産業(株)へ製造を委託したエクストルーデッドペレット(EP)を用いた。試験飼料の配合組成および成分分析値を表1に示す。低魚粉区の飼料は、魚粉量を40%に削減してコーングルテンミール、大豆油粕で代替し、ビタミン、ミネラル、タウリン等を適宜配合した。対照区の飼料は、魚粉量を67%とした。

飼育管理 容量1000 Lの円形水槽計4基にトラフグ0才魚を各17尾ずつ收容し、週5日を基本として飽食量を給餌した。ただし、水温が16℃以下に低下した期間

は、過食による生理障害を予防するために給餌頻度を週3~4日に低減した。

魚体測定 魚体測定は4週間毎に実施し、全個体の体長、体重を測定した。

表1 トラフグ用試験飼料の配合組成および成分の分析値

	魚粉67%区 (対照区)	魚粉40%区
配合組成(%)		
小麦粉	10.0	8.0
生タピオカ澱粉	11.5	5.0
大豆油粕		17.0
コーングルテンミール		16.0
魚粉(アンチョビミール)	67.0	40.0
第一リン酸カルシウム	4.5	4.5
合成タウリン		1.0
ビタミン	2.0	2.0
ミネラル	1.0	1.0
魚油	4.0	5.5
成分の分析値(乾物換算値)		
粗タンパク質(%)	49.2	49.3
粗脂肪(%)	11.9	10.2
リン(mg/g)	22.3	18.6
タウリン(%)	0.4	0.9

結果

飼育成績 試験開始時~終了時における通算の飼育成績を表2に示す。両区の生残率は94%を示し、魚病による死亡は認められなかった。終了時の平均体重および日間増重率は、対照区が1348 g及び0.40%、低魚粉区が1332 g及び0.39%であり、両区の間で明確な違いは認められなかった。日間給餌率は、対照区が0.56%、低魚粉区が0.54%であり、数値上両区の間で明確な違いは認められなかったが、水温が18℃未満に低下した期間(以下、低水温期)および開始2年目の8月以降は、低魚粉区の摂餌性(給餌作業中盤~終盤の摂餌する勢い)が対照区に比べて劣る様子が観察された。

表2 飼育成績(平成27年10月~平成28年12月)

	魚粉67%区 (対照区)	魚粉40%区 (低魚粉区)
平均体重(g)	開始時	240
	終了時	1,348
肥満度	34.5	35.4
日間増重率(%)	0.40	0.39
増肉係数	1.75	1.72
日間給餌率(%)	0.56	0.54
生残率(%)	94	94

今回用いた試験飼料価格の試算および両区の飼育成績から、低魚粉区の餌代は対照区の90%程度であると試算された。

時期別の水温および日間増重率を表3、時期別の水温および増肉係数を表4に示す。表3から、日間増重率は、いずれの期間においても両区の間で明確な違いが認められなかった。表4から、低水温期の日間増重率は対照区が8.00、低魚粉区が22.43であり、低魚粉区が対照区に比べて明確に劣る値を示した。低水温期以外では、両区の増肉係数に明確な違いは認められなかった。

以上のことから、今回用いた魚粉40%低魚粉EP飼料は、寄生虫が侵入しない条件では、トラフグの生残率および日間増重率に直接悪影響を及ぼす可能性は低く、餌代を従来の10%程度削減できる可能性が示唆された。しかしながら、低魚粉区で低水温期および開始2年目の8月以降に摂餌性が劣る様子が観察されたこと、低水温期の増肉係数が明確に劣っていたことから、低水温期を中心としてトラフグの摂餌性および増肉係数に負の影響を与える可能性も懸念される。今後は、これらの結果をふまえて、トラフグの良好な摂餌、成長および餌代の削減を実現できる低魚粉飼料の給餌時期の検討が望まれる。また、寄生虫の影響を受ける環境で低魚粉飼料を給餌した場合の飼育成績についても、更なる検討が必要だと考えられる。

まとめ

- 1) トラフグ用に試作した低魚粉飼料について、1年2ヶ月間給餌した場合の飼育成績等を検討した。
- 2) 寄生虫が侵入しない条件では、低魚粉区の飼育成績が対照区に比べて遜色ない結果を示し、餌代を10%削減できる可能性が示唆された。
- 3) 低水温期における低魚粉区の摂餌性および増肉係数が対照区に比べて劣る傾向を示したことから、

今後は低魚粉飼料の有効な給餌時期の検討も必要だと考えられた。

表3 時期別の水温および日間増重率

期 間	水温	日間増重率(%)	
		魚粉67%区 (対照区)	魚粉40%区 (低魚粉区)
H27. 10. 22 ~ H27. 12. 28	17~23°C (平均 20.0°C)	0.81	0.84
H27. 12. 29 ~ H28. 4. 18	13~18°C (平均 15.7°C)	0.05	0.02
H28. 4. 19 ~ H28. 8. 12	18~26°C (平均 22.2°C)	0.46	0.47
H28. 8. 13 ~ H28. 11. 30	20~27°C (平均 24.1°C)	0.42	0.41
H28. 12. 1 ~ H28. 12. 28	17~20°C (平均 18.2°C)	0.46	0.43
全期間で (H27. 10. 22 ~ H28. 12. 28)		0.40	0.39

表4 時期別の水温および増肉係数

期 間	水温	増肉係数	
		魚粉67%区 (対照区)	魚粉40%区 (低魚粉区)
H27. 10. 22 ~ H27. 12. 28	17~23°C (平均 20.0°C)	1.46	1.41
H27. 12. 29 ~ H28. 4. 18	13~18°C (平均 15.7°C)	8.00	22.43
H28. 4. 19 ~ H28. 8. 12	18~26°C (平均 22.2°C)	1.68	1.59
H28. 8. 13 ~ H28. 11. 30	20~27°C (平均 24.1°C)	1.64	1.56
H28. 12. 1 ~ H28. 12. 28	17~20°C (平均 18.2°C)	1.46	1.58
全期間で (H27. 10. 22 ~ H28. 12. 28)		1.75	1.72

II. 養殖業者との共同開発

養殖業者から提案された飼育コストの削減および付加価値向上に関する取り組み4件について、大学等の有識者から取り組みに関連する情報を収集し、養殖業者と共同で新たな技術の導入試験を実施した。

(担当：松倉)