

ニジマスにおける低魚粉飼料評価試験

名倉 盾

近年内水面のサケ科魚類養殖は、魚粉の高騰による生産原価の上昇や、消費の低迷により経営が不安定になっている。その対策としての生産コストダウンには、飼料代を抑えることが重要になるが、近年の魚粉価格動向をみてもこの先大きく魚粉価格が下がることは期待がもてる状況にない。トウモロコシ蒸留粕（以下 DDGS）はバイオエタノール副産物であり、従来はタンパク含量が一定しないなどの理由から国内では養魚に使用されていなかったが、アメリカではセラピア^{1, 2, 3} やコイ⁴、ニジマス⁵ 飼料に使用する試験が実施されている。

今回、高タンパクで、タンパク量の安定したハイグレードの DDGS が供給される見通しが立ったことから、魚粉を DDGS で代替した飼料の試験を実施した。

なお、当試験は全国養鱒技術協議会養殖技術部会連絡試験として実施した。

材料及び方法

供試魚には当所産ニジマスを使用した。平均体重 63g のニジマスを、容量 344 リットルの餌付け槽 4 槽に各 31 尾収容した。

飼育は 12°C の井水を使用し、2011 年 2 月 25 日～4 月 11 日まで 44 日間行った。1 週間に 1 度水槽のローテーションを行い、ローテーション時に全個体の魚体重を測定した。魚体重の計測結果に基づき、ライトリッツの給餌率表に従って給餌量を調整した。給餌は、1 日 2 回朝夕に行ったが、土日は餌止めとした。

試験に使用した飼料は表 1 に示したとおりで、DDGS 試験区と対照区の 2 区を設定し、反復した。対照区に用いた飼料は、魚粉配合が 57% の市販ます育成用飼料を使用した。対照区飼料も DDGS を配合した試験飼料も共に民間飼料株式会社で作られた EP で、3P のサイズであった。飼料代は飼料を作成したメーカーによると対照区を 100 とした場合、DDGS 区は 93 になるというデータが提示されている。

表 1 試験に供した飼料のサイズと成分

	対照区	DDGS 区
サイズ	3号	3号
飼料形態	EP	EP
成分		
魚粉 (%)	57	41
穀類 (%)		20 (小麦粉)
植物性油かす類 (%)	(大豆油かす, コーングルテン	(大豆かす, コーングルテン
そうこう類 (%)	7 (米ぬか)	20 (米ぬか, DDGS)
その他 (%)	6 (精製魚油・飼料用酵母他)	9
粗たんぱく質 (%以上)	46	44
粗脂肪 (%以上)	10	10
粗繊維 (%以下)	3	3
粗灰分 (%以下)	15	15
カルシウム (%以上)	1.5	1.5
りん (%以上)	1.2	1.2
代謝エネルギー (Kcal/Kg)	3,144	3,148

試験終了時に、全個体の魚体重を計測し給餌量から飼料効率及び日間増重率を算出した。

肉質について検討するために、試験終了した4月11日に5尾ずつ無作為に取り出し、財)食品分析開発センターに一般成分分析を委託した。分析項目はエネルギー(熱量)、水分、たんぱく質、脂質、灰分の5項目であった。分析には骨や皮などを含まない筋肉(可食部)を用い、分析方法は栄養表示基準における栄養成分等の分析方法など(平成11年4月26日付衛新第13号)に従った。

統計処理は、等分散を確認したうえでスチューデントのt検定にて、有意差を判定した(危険率5%)。

結果

飼育結果を表2に示す。試験中に試験魚の死亡はなかった。摂餌はいずれの区も順調であり、食べ残しもなくDDGS区と対照区に差異は感じられなかった。

飼料効率および日間増重率は、DDGS区が対照区に比較して有意に低かった。

一般成分分析結果を表3に示した。水分、たんぱく質、脂質、炭水化物、灰分に大きな差は見られなかった。

表2 成長と飼料効率, 日間増重率

	対照区1	対照区2	DDGS区1	DDGS区2
飼育日数(日)	44	44	44	44
試験開始時				
尾数(尾)	31	31	31	31
重量(g)	1982.1	1982.9	1918.6	1923.2
平均体重(g)	63.9	64.0	61.9	62.0
試験終了時				
尾数(尾)	31	31	31	31
重量(g)	4035.7	3986	3708.9	3693.9
平均体重(g)	130.2	128.6	119.6	119.2
飼料効率 (%)	105.6	103.8	98.0	94.7
日間増重率 (%)	0.39	0.38	0.36	0.36
死亡率 (%)	0	0	0	0

表3 一般成分分析結果

	DDGS区	対照区
エネルギー(熱量)	113Kcal	—
水分	74.8g	74.1g
たんぱく質	20.0g	20.9g
脂質	3.6g	4.3g
炭水化物	0.1g	—
灰分	1.5g	1.6g

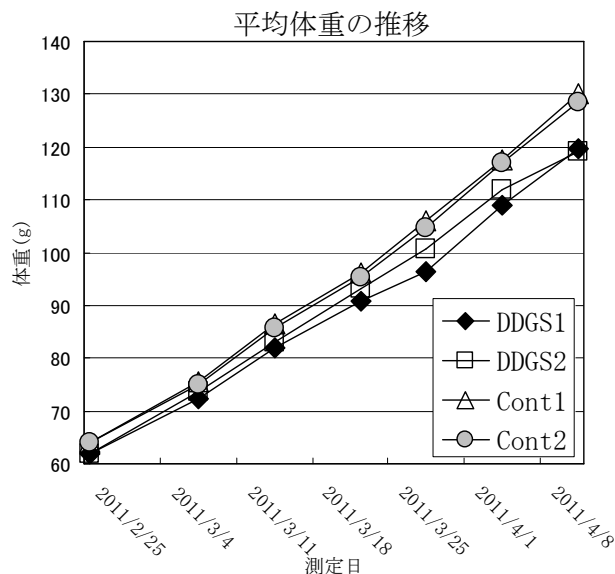


図1 平均体重の推移

考察

摂餌性に問題は見られなかったため、飼育に関しては通常と変わらない飼育で行うことが出来た。しかし、低魚粉飼料を使うと海産魚では低水温期に摂餌性が悪くなると言われており、淡水の養殖サケ科魚類でも確認する必要がある。

今回、DDGS区では日間増重率が対照区に比較して劣ることが判明した。しかし、飼料そのものが対照の餌と比較して1割ほど安価に購入できるため、増肉単価は有利と推定できる。ニジマスは年間を通して出荷されるため、急いで成長させる必要の無い後期出荷分のニジマスを、DDGS飼料で飼育するようにすれば無理なく安価に魚を生産できる可能性がある。

一般成分分析結果を見ると栄養的に大きな差はなかった。今後、食味や身色等の品質面での確認をする必要がある。

マダイに低魚粉飼料を与えた場合、抗病性が劣る場合があると言われている。マス類は海産魚と必要とする必須アミノ酸類が異なるため、低魚粉が抗病性に影響を与えるかどうかは確認する必要があると思われる。

経営規模が大きくなればなるほど、餌代による経費の圧迫は大きくなる。1割でもコストを下げることが出来れば経営に与える影響は大きくなるが、その反面魚病発生の被害も同様に大きくなると、被害額も一気に拡大してしまう。

今後低魚粉化が、飼育する魚に与える影響を明らかにすることで、より低魚粉飼料が使いやすいものに出ると考えられる。

要約

1. 低魚粉飼料の試験として、魚粉をトウモロコシ蒸留粕(DDGS)で代替した餌の試験を行った。
2. DDGS飼料は対照区と比較して日間増重率、飼料効率で劣った。
3. 可食部の一般成分分析で大きな差はなかった。
4. 生産コスト削減効果が確認できた。

文献

- 1) T.w.Schaeffer,M.L.Brown,andK.a.Rosentrater(2009):Performance Characteristics of Nile Tilapia(Oreochromis niloticus)Fed Diets Containing Graded Level of Fwei-Based Distillers Dried Grains

with Solubles. *Journal of Aquaculture Feed Science and Nutrition* 1(4), 78-83.

- 2) Chhorn Lim, Julio C. Garcia, Mediha Yildirim-Aksoy, Phillip H. Klesius, Craig A. Shoemaker, and Joyce J. Evans (2007): Growth Response and Resistance to *Streptococcus iniae* of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, Fed Diets Containing Distiller's Dried Grains with Solubles, *Journal of the World Aquaculture* Vol 38, No 2, 231-237.
- 3) Le Hung Vy (2006): Feeding trial of DDGS for Tilapia fish, U.S. Grains Council South East Asia, Final Report.
- 4) Le Khan Hung (2007): Feeding trial of DDGS for Common Carp, U.S. Grains Council South East Asia, Final Report.
- 5) Zongjia J. Cheng, Ronald W. Hardy (2004): Nutritional Value of Diets Containing Distiller's Dried Grain with Solubles for Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*, *Journal of Applied Aquaculture*, Vol 15, 2004.