

農林水産バイオリサイクル研究事業

アコヤ貝肉残渣の養魚飼料としての適性判定

清水康弘

目的

真珠養殖において、真珠を取り出した後のアコヤ貝軟体部（以下、貝肉）は、食用となる貝柱を除いては、あまり利用されずに廃棄されている。近年、この貝肉に有用物質であるセラミド化合物が多く含まれることが明らかとなり、貝肉の有効利用を図るため（独）水産総合研究センター、北海道大学、滋賀大学、日本油脂㈱、長崎県、三重県で共同研究体制が組織された。そして貝肉からのセラミド化合物の効率的な抽出方法や抽出したセラミド化合物の生理活性の判定、およびセラミドを抽出した残渣の利用方法について検討した。本年度において三重県では、貝肉からセラミド化合物を抽出した残渣の養魚飼料としての利用を検討するため、現場で廃棄されている2種類の貝肉（界面活性剤処理貝肉と石灰処理貝肉）からセラミド化合物を抽出した残渣を原料とした2種類の養魚飼料を製造し、マダイ稚魚の飼育試験を実施した。

方法

1) 試験餌料の作成

原料とした貝肉のうち、界面活性剤処理貝肉残渣は日本油脂㈱が製造したもの（貝肉に界面活性剤を混合後エタノールにて脱脂）を用いた。石灰処理貝肉残渣は表1に示す方法で製造した。これらの貝肉残渣を乾燥後（105℃、48時間）、粉碎して粒径を1mm以下に調整し、原料とした。試験餌料は、業務用ミンチ製造機を用いて原料を表2の組成で混合してモイストペレットに加工した。製造した試験餌料は、給餌直前まで冷凍にて保存（30日間）した。

2) 飼育区試験

試験期間は平成18年7月26日から9月19日までの55日間とした。供試魚には三重県栽培漁業センターから入手したマダイ稚魚（魚体重21.4±3.0g）を使用した。試験区は、1区はイカナゴ魚粉を用いた対照区とし、2区は魚粉に代えて界面活性剤処理貝肉粉末を3区は石灰処理貝肉粉末をそれぞれ用いた。対照区、試験区とも、供試魚20尾をそれぞれ屋内に設置したアクリル水槽（30×45×30cm、容量約40L）に収容し、流水（流量2.7~6.7L/分）でエアレーションを行いながら飼育した。給餌は1日1回の飽食給餌とし、週6日の割合で投与した。

試験開始時と終了時に全魚体重と生残尾数を測定した。給餌量、へい死魚の有無は毎日記録し、水温はデータロガー式の水温計で計測した。また実験開始時と終了時に供試魚の一般成分、試験餌料の必須アミノ酸組成、およびカドミウム含量をそれぞれ分析した。

貝肉	5 kg	貝肉残渣 湿重量 (kg)	5.0
水道水	5 kg		
石灰	50g (貝肉重量に対し)		
10分攪拌			
エタノール(99.5%)を10L加える			
10分攪拌			
エタノール(99.5%)を1.7L加える			
10分攪拌			
エタノール(99.5%)を1.2L加える			
10分攪拌			
完成			
			0.5
歩留まり10%			

図1 石灰処理貝肉残渣の製造方法

表1 試験飼料の配合組成 (%)

試験区	1区	2区	3区
粉末飼料	魚粉	25	0
	貝肉魚粉	0	25
ミルクカゼイン	15	11	11
水	40	44	44
コーンスターチ	9	5	5
総合ビタミン剤	5	5	5
フィードオイル	6	10	10
合計	100	100	100
1区:対照区, 2区:残渣1(界面活性剤処理), 3区:残渣2(石灰処理)			

結果および考察

1) 飼育結果

飼育期間中の水温は、各試験区とも19.1~26.4℃（平均23.2℃）で推移していた。なお試験期間中、各試験区とも試験魚の異常行動や、魚病（細菌性疾病、寄生虫症）の発生は認められなかった。摂餌状態は1区で良好であったが、2区、3区では摂餌性が良くなかった。飼育成績を表3に示す。各試験区の試験終了時の平均魚体重は、1区で35.8g、2区で18.5g、3区で31.7gとなり、1区が最も成長が良く2区は成長がかなり劣った。給餌量は1区で1,146g、2区で463g、3区で863gと

1区で最も多く、2区では1区の半分以下であった。死亡率は1区で0%、2区で30%、3区で25%となり、貝肉粉末を与えた区のみで死亡魚がみられ、死亡率も高かった。

表2 飼育成績

試験区	対照区	2区(残渣1)	3区(残渣2)	
開始時	収容尾数	20	20	20
(06.07.26)	総重量(g)	428.0	428.0	428.0
	平均体重(g)	21.4	21.4	21.4
	肥満度	21.9	21.9	21.9
終了時	収容尾数	20	14	15
(06.09.19)	総重量(g)	715.4	259.3	475.7
	平均体重(g)	35.8	18.5	31.7
	肥満度	21.8	19.0	22.4
	補正増重量(g)	288.0	67.0	233.4
	補正増重率(%)	67.3	15.7	54.5
	給餌量(g)	1,146	463	863
	日間成長率(%)	1.22	0.28	0.99
	日間給餌率(%)	0.91	0.53	0.74
	増肉係数	4.0	6.9	3.7
	死亡率(%)	0	30	25

2) 試験餌料の品質評価および試験魚の一般成分

試験餌料および試験終了時の魚体の一般成分を表4に、試験餌料の必須アミノ酸、カドミウム含量の分析結果を表5に示す。作成した試験餌量の水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分等の各成分組成や、DE/DCP比で、各試験区間で差はあまり認められなかった。また必須アミノ酸組成においても、各試験区間で差はあまり認められず、2区、3区で欠乏していると思われる必須アミノ酸は認められなかった。ただし、カドミウム含量においては、1区で0.03ppm、2区で7.71ppm、3区で1.16ppmとなり、2区、3区で高い含有量となっていた。試験終了時の各試験区魚の一般成分は、1区と3区に較べて2区の水分含量が高く、粗脂肪分が少なかった。この結果からも2区の試験魚の状態が悪かったことが伺えた。

表3 試験餌料と試験終了時の試験魚の一般成分(%)

	試験餌料			試験魚体		
	1区	2区	3区	1区	2区	3区
水分	46.2	46.9	48.7	71.1	76.6	71.9
粗蛋白	29.5	27.4	24.7	16.9	15.2	16.4
粗脂肪	4.4	4.8	4.7	2.8	0.8	3.2
粗灰分	6.5	7.4	6.9	5.1	5.4	4.5
その他*	13.4	13.5	14.9	4.0	2.0	3.9
DE/DCP比	50.9	52.8	53.8	-	-	-

*: 炭水化物, 粗繊維分等

表4 試験餌料の必須アミノ酸(%), および重金属含量(ppm)

項目		1区	2区	3区
アミノ酸	アルギニン	1.47	1.83	1.48
	ヒスチジン	0.8	0.74	0.63
	イソロイシン	1.39	1.34	1.15
	ロイシン	2.52	2.29	1.96
	リジン	2.32	2.12	1.84
	メチオニン	0.86	0.8	0.65
	フェニルアラニン	1.36	1.28	1.12
	スレオニン	1.3	1.34	1.18
	トリプトファン	0.34	0.36	0.32
	バリン	1.72	1.63	1.41
重金属	カドミウム	0.03	7.71	1.16

3) まとめ

昨年度の試験では、貝肉を煮熟して乾燥させ粉末にしたものを試験餌料の原料として使用し、対照区と同等な成績が得られている。各試験区で摂餌性に差がみられた原因として、試験餌量の一般成分、必須アミノ酸組成にあまり大きな違いは認められなかったことから、貝肉処理方法に問題があったことを示しており、界面活性剤、石灰、エタノールが単独、あるいは複合的に作用して摂餌に影響を及ぼしたと考えられた。さらに死亡率が高かったことから、摂餌性以外に飼料として大きな問題を抱えていると思われる。なお、界面活性剤処理のアコヤ残渣ではカドミウム含量が7.7ppmと家畜用魚粉飼料の指導基準値である魚粉飼料の指導基準値2.5ppmを超えており、アコヤ残渣を養魚飼料として有効利用するには、カドミウムの除去も考えなければならない。