

魚づくり革命・もうかる養殖魚創出事業

矢野靖和・中西達也・和田隆史

漁業者の所得向上のために、付加価値の高い水産物の創出が求められている。徳島県ならではの新たな「徳島ブランド魚」の創出のため、気候変動や海洋環境の影響を受けにくい陸上養殖技術の確立と県産農産品を活用した餌料の開発を目的に、キジハタの陸上飼育試験をおこなった。

材料と方法

(1) 馴致飼育

閉鎖循環水槽の飼育環境調整のため馴致飼育をおこなった。供試魚のキジハタは、令和元年8月2日から9月25日の間に京都府宮津市で漁獲された244尾（搬入時平均体重251g）とし、10月10日に水産研究課美波庁舎に搬入した。飼育水槽は、アース式ユーロタンク（容量1.9t）を用い、飼育水量は1.5tとした。閉鎖循環システムは、飼育水槽から排水された海水が調整槽（0.3tダイライト水槽）に一時的に貯水され、水中ポンプ（荏原製作所社製：型式40DWT6.25SB）で濾過槽（0.5tダイライト水槽）へ散水し、硝化細菌等による生物濾過後、飼育水槽へ注水される

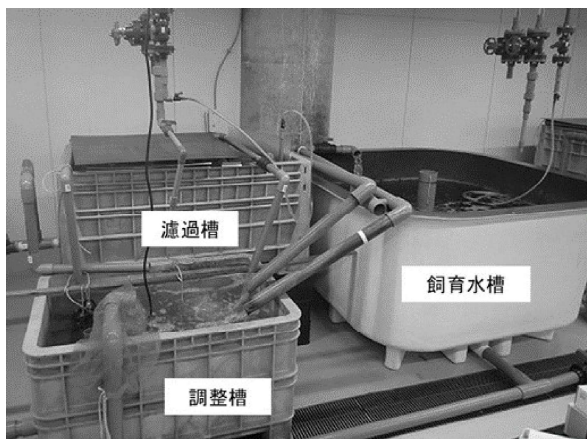


写真1. 閉鎖循環水槽

構造である（写真1）。

濾過槽の濾過材には、カキ殻を用いた。後の塩分濃度の異なる環境での成長比較試験のため、1槽を試験区として通常海水より低塩分である26psuに、もう1槽を対照区として通常海水と同程度の32psuに調整した。

10月11日、試験区、対照区それぞれ、60尾ずつのキジハタを収容した。給餌は、配合餌料のクエ太郎P6（ヒガシマル）を1月31日までの平日に毎日飽食量を手撒きでおこなった。

(2) 塩分濃度の異なる環境での成長比較

成長比較試験は、馴致試験終了後の令和2年2月1日から3月31日までおこなった。給餌は、馴致飼育と同様の方法でおこなった。摂餌量（乾燥重量）は、給餌量から残餌量を引いて求め、補正餌料効率（%）は次式で求めた。

補正餌料効率（%）＝{（終了時の総体重－開始時の総体重＋死亡魚総重量）／総摂餌量}×100

(3) 県産ゆず果皮粉末を添加した餌料開発

餌料へのゆず果皮粉末の添加による、摂餌への影響を把握するため、2月1日から3月31日の間、給餌試験をした。試験は、かけ流し水槽2基を用い、飼育水量は約1tとし、各水槽に40尾ずつ収容しておこなった。試験区にはゆず果皮粉末を3%添加した餌料を与えた。ゆず果皮粉末は、果汁の搾り滓を乾燥・粉末化した物を使用し、その添加は、ドクターオイルOK（バイオ科学）を2%加え、配合餌料にゆず果皮粉末を纏わり付ける方法を採用した。対照区には添加剤のみを2%配合した。給餌は、馴致飼育と同様の方法でおこなった。

また、ゆず果皮粉末給餌が魚肉の脂質酸化に及ぼす効果を解明するため、魚肉の成分分析を徳島文理大学の近藤准教授に依頼した。サンプリングは、2週間おきに計3回おこなった。1回のサンプリングで試験区、対照区ともに3～4尾とりあげ、体重、体長を測定後、血抜き処理をおこなった。すみやかに三枚におろした後、半身をミンチにして6～7gずつ小分けし、真空包装機（ニチワ電機株式会社：ホットランプ LYNX32）を用いて真空にし、-30℃で保存した。残りの半身は、ラップで包み0℃で24時間保存した後、ミンチにして同様に保存した。

結果と考察

(1) 馴致飼育

2月1日の試験開始時まで113日間のうちに、試験区で42尾死亡した。試験区の塩分濃度は、約1ヶ月かけて徐々に下げたが、塩分濃度の調整期間とその後10日間の死亡が多かった（図3）。対照区では、塩分濃度の変化は小さく、死亡は3尾だった（図4）。溶存酸素量及び水温の測定もおこなったが、両区において差は見られなかったことから、塩分濃度の変化が死因につながった可能性が推測される。

また、本試験では測定していないが、生物濾過槽によるアンモニア除去がうまく機能しなかったため、アンモニア濃度が高くなってしまった可能性も考えられる。

表1. 馴致飼育及び成長比較試験

項目\試験	試験区	対照区
馴致飼育		
水温 (°C)	15.6~26.4	
開始時尾数 (尾)	60	60
終了時尾数 (尾)	18	57
塩分濃度の異なる環境での成長比較		
水温 (°C)	15.3~18.4	
開始時尾数 (尾)	18	57
終了時尾数 (尾)	16	55
開始時平均体重 (g) ±標準偏差	184±42	235±52
終了時平均体重 (g) ±標準偏差	218±49	263±59
飼育日数 (日)	60	
給餌日数 (日)	37	
1尾あたり総摂餌量 (g)	59	54
補正餌料効率 (%)	57.4	52.7

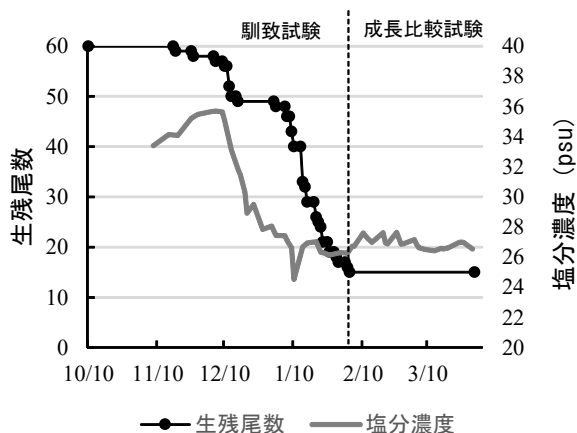


図3. 生残尾数と塩分濃度の関係 (試験区)

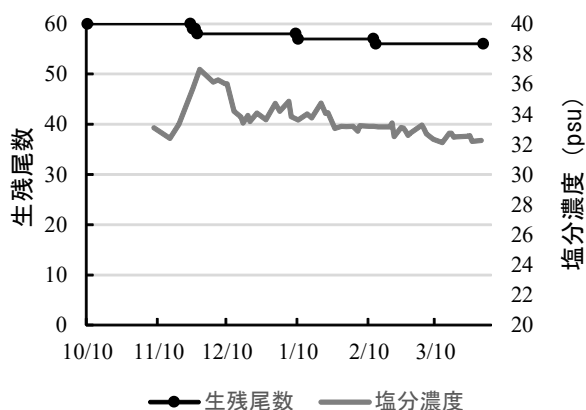


図4. 生残尾数と塩分濃度の関係 (対照区)

(2) 塩分濃度の異なる環境での成長比較

1尾あたり総摂餌量は、試験区が59g、対照区が54gだった。また、補正餌料効率は、試験区が57.4%、対照区が52.7%だった (表1)。この結果から、断定的なことは言

えないが、飼育環境を低塩分にする事で、摂餌活動が促進されるとともに、餌料効率が上がったと考えられた。本試験では、飼育密度を合わせる事ができなかったことが課題である。

(3) 県産ゆず果皮粉末を添加した餌料開発

試験期間中の1尾あたり総摂餌量は、試験区で32g、対照区で31gとなり、摂餌量に大きな差はみられなかった (表2)。このことから、ゆず果皮粉末の添加による、キジハタの摂餌への影響は無いと判断できた。しかし、塩分濃度の異なる環境での成長試験と比較して、摂餌量が少なく、また、水温の低下とともに摂餌量は低下したことから、添加剤や添加方法、加温するなどの検討が必要である。

表2. ゆず果皮粉末を添加した餌料給餌試験

項目\試験	試験区	対照区
水温 (°C)	14.8~16.1	
開始時尾数 (尾)	40	40
終了時尾数 (尾)	26	26
飼育日数 (日)	60	
給餌日数 (日)	37	
1尾あたり総摂餌量 (g)	32	31

ゆず果皮粉末は、粉末1gあたり4mmolのトロロックス当量 (トロロックス; ビタミンE様抗酸化物質) を示し、抗酸化性があることが明らかとなった。また、脂質過酸化の指標であるTBARS値は4週間給餌 (第2回サンプリング) の保存後24時間で、対照区と比較して有意に低い値を示した (図5)。

このことから、ゆず果皮粉末の添加は身質の酸化抑制効果があることが示唆された。

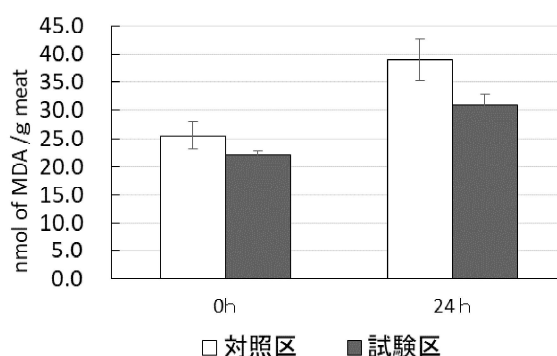


図5. ゆず果皮粉末4週間給餌キジハタのTBARS値

0h: 解剖直後, 24h: 24時間保存