

事業名：1 養殖漁業研究事業

細事業名：養殖技術高度化事業(1) ギンザケ養殖生産技術試験事業

期間：R6～8 年度

予算額：12,281 千円（単県）

担当：養殖・漁場環境室（徳安理敬）

目的：

(1) 内水面飼育期における低魚粉飼料給餌が沖出し後の成長に与える影響

海面生簀でのギンザケの養殖では代替タンパク質を用いた低魚粉飼料が利用されている場合がある。一般的に低魚粉飼料は、通常の魚粉含量の飼料（以下「通常飼料」という。）と比較するとコスト削減に繋がるものの、成長や嗜好性の面において劣る場合もあり、十分な検討の上で利用することが望ましい。

ギンザケ養殖では、孵化後の内水面における生産期間が約1年に及ぶが、及びこの間、低魚粉飼料が利用できれば大幅なコスト削減が見込める。

本試験では、内水面生産期に低魚粉飼料を用いた場合と通常飼料を用いた場合で、後生産期の成長に差異が出るかどうかを調査し、内水面生産期の飼料として低魚粉飼料の優位性を検証することを目的とした。

(2) 海水の濁りがギンザケの摂餌に与える影響

ギンザケの海面生産現場において、生け簀ごとあるいは同じ生け簀内で成長差が生じる原因が検討されており、海面への沖出し時に強い濁りが発生した場合、その後の成長低下を招く可能性があると言われている。濁りがサケマス類の摂餌に及ぼす影響については、河川の濁り度合いが高まると、サクラマスで胃内容物量が減少する傾向がある（真山, 1998）という報告があり、これは濁りによって飼料の視認性が低下し、摂餌不良となることが一因と考えられる。

そこで本試験では、海面生産現場での濁りがギンザケ稚魚の摂餌に影響を与えるか、また、濁った条件下での摂餌不良の改善策として加水飼料の効果を検証するため、水槽実験で通常飼料（以下「ドライ」という。）とドライに水を加えた飼料（以下「加水」という。）で摂餌状況を比較した。

材料と方法：

(1) 内水面飼育期における低魚粉飼料給餌が沖出し後の成長に与える影響

供試魚は県内養殖業者が内水面養魚場で生産したギンザケ種苗を用いた。低魚粉飼料（日本農産工業株式会社製）で育成した群を試験区、通常飼料（日清丸紅飼料株式会社製）で育成した群を対照区とし、搬出前に10日間餌止めした供試魚を2024年12月26日に栽培漁業センター（以下「センター」という。）の開発試験池（井戸海水）に設置した網生簀（3m×3m×2m）に直接投入して収容した。試験区に179尾（平均体重254g）、対照区に209尾（平均体重222g）を収容し、2025年5月19日まで145日間飼育した。給餌は、収容後5日目から開始し、両生簀ともに鮭鱒CHⅡ（スクレッティング株式会社製）の手撒きによる飽食給餌とした。海水投入から24時間後及び72時間後に両生簀から5尾ずつ採取し、血漿ナトリウムイオン濃度を測定した。1ヶ月毎に両生簀から30尾を取り上げ、FA100（物産アニマルヘルス株式会社製）で麻酔後、尾叉長及び体重を測定した。

(2) 海水濁りがギンザケの摂餌に与える影響

供試魚は上述の内水面養魚場で生産したギンザケ種苗を用いた。試験開始の約2ヶ月前に搬出し、センターの5m³角形FRP水槽1基に800尾（平均体重約160g）収容して淡水飼育を行った。淡水飼育は13～17℃台の井戸淡水をかけ流しで注水し、給餌はマススーパー（日清丸紅株式会社製）を用いて給餌率1%前後で行った。

濁った飼育水での飼育試験は2回実施し、いずれも5m³FRP水槽4基を用い、井戸海水を注水して行った。試験区は「飼育水の濁りの有無」と「餌の状態」の組み合わせにより表1のとおり設定した。なお、加水飼料は飼料：水=5:3の割合で加水した。

1 回目の試験では、各試験区に平均体重 200g 前後の供試魚を 150 尾ずつ海水馴致なしで収容し（図 1）、濁り区のドライ区及び加水区は 72 時間経過後に透視度 30cm となるように入来モンモリ（入来カオリン有限会社製）を溶解した。その後、各試験区にゼンマイ式自動給餌機（FIAP 社製）（以下「給餌機」という。）を設置し、ドライ区及び加水区のいずれも飽食給餌とするため乾燥重量で給餌率 3.3% となるように給餌し、4 時間給餌した後、30 尾を採取し、尾叉長及び体重を測定後、全個体を解剖し、摂餌の有無及び摂餌率を確認した。なお、摂餌率はバイオマスに対する摂餌重量の割合とし、摂餌率＝（総給餌量－総残餌量）/バイオマス×100（%）で算出した。

2 回目の試験では、給餌機から離れた場所に魚を定位させ、給餌機から落下する餌に気づきにくい条件が摂餌にどのような影響を及ぼすかを検討するため、トリカルネット製の飼育カゴ（0.7m×0.7m×0.7m）を各水槽内に設置し、各飼育カゴに平均体重 220g 前後の供試魚を 20 尾ずつ収容し（図 1）、72 時間経過後に入来モンモリを溶解した。各試験区の給餌機に給餌率 3% となるように飼料をセットし、給餌開始とともに供試魚を飼育カゴから水槽内に放した後、2 時間給餌した。その後、全ての供試魚を採取し、測定及び摂餌有無の確認を 1 回目の試験と同様に行った。

表 1 濁り試験の試験区設定

試験区	濁り	飼料	収容尾数
透明・ドライ	なし	ドライ	1 回目：150 尾 2 回目：20 尾
透明・加水	なし	加水	
濁り・ドライ	あり	ドライ	
濁り・加水	あり	加水	

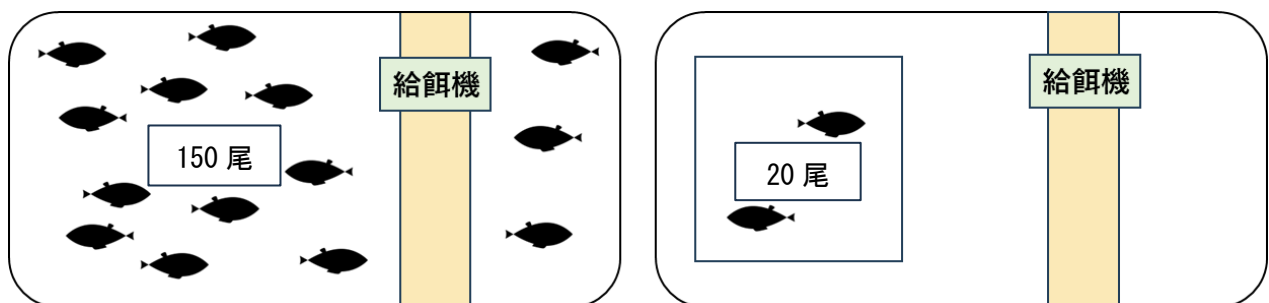


図 1 濁り試験の配置図（左：1 回目試験、右：2 回目試験）

結果及び考察：

(1) 内水面飼育期における低魚粉飼料給餌が沖出し後の成長に与える影響

血漿ナトリウムイオン濃度の推移を図 2 に示した。試験区及び対照区ともに、24 時間後は平均 150～160mEq/L となり、72 時間後は平均 110mEq/L 台まで低下し、どちらの区も 72 時間後には、海水に良好に馴致していると考えられた。

平均体重の推移を図 3 に示した。89 日間の飼育で対照区及び試験区の平均体重はいずれも 2.3 倍に増加し、その推移もほぼ同じだった。平均体重は試験期間を通して試験区の方がやや大きく推移したが、これは試験開始時の体重差がそのまま反映されたと考えられた。以上のことから、内水面飼育期に低魚粉飼料で育成されたギンザケは、通常飼料で育成されたギンザケと比べて海面でも遜色なく成長すると考えられ、ギンザケの内水面飼育期における低魚粉飼料の使用は、魚粉の原料となる天然魚の資源保護、コスト削減及び環境負荷の低減の側面からも優位性があると考えられる。

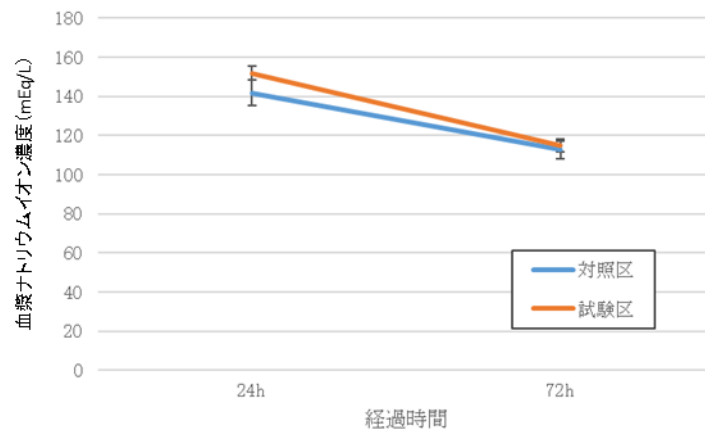


図2 血漿ナトリウムイオン濃度の推移

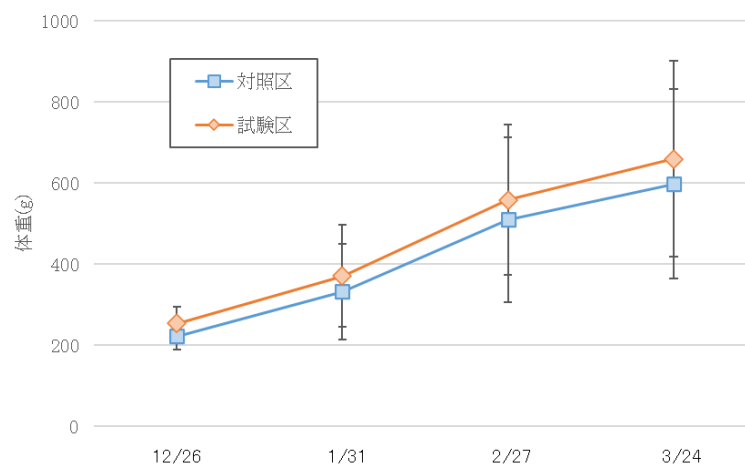


図3 平均体重の推移

(2) 海水の濁りがギンザケの摂餌に与える影響

1回目の試験における各試験区の測定結果を表1に示した。透明区のドライ区及び加水区はいずれも150尾（全個体）で、濁り区のドライ区及び加水区はそれぞれで148尾の摂餌が確認され、飼育水の濁りの有無は摂餌にほとんど影響しないものと考えられた。ただし摂餌率は濁り区のドライ区及び加水区のいずれも3%を超えたが、透明区ではドライ区で2.4%、加水区で3.2%と濁り区よりやや低かった。またドライ区と加水区の比較では、すべて加水区の方が摂餌率が高かった。

次いで2回目の試験における各試験区の測定結果を表2に示した。給餌開始までに透明・加水区で1尾、濁り・ドライ区で2尾斃死した。摂餌個体数については、透明区はほぼ全ての個体が摂餌したのに対して、濁り区ではドライ区が4尾、加水区が14尾に留まった。摂餌率についても、透明区は2試験区とも高い摂餌率を示したのに対し、濁り区ではドライ区で1.1%、加水区で2.7%と差が大きかった。ドライ区と加水区の比較では、1回目の試験と同様にドライ区より加水区の方がよく摂餌した。

これらのことから、飼育密度が高いほど摂餌に対する濁りの影響は小さくなり、飼育水の濁りに関係なくドライより加水のほうが摂餌性が高い可能性が示された。

表2 1回目の試験における各試験区の測定結果

試験区	透明・ドライ	透明・加水	濁り・ドライ	濁り・加水
摂餌率(%)	2.4	3.2	3.2	3.4
摂餌個体	150/150	150/150	148/150	148/150

表 2 2 回目の試験における各試験区の測定結果

試験区	透明・ドライ	透明・加水	濁り・ドライ	濁り・加水
摂餌率(%)	3.0	2.7	1.1	2.7
摂餌個体	20/20	19/20	4/18	14/20

成果の活用：

得られた結果は、速やかに関係者間で共有し、養殖現場で生産性の向上に役立てられた。

関連資料・報告書

1) 真山紘（1998）. 流水中の濁りがサクラマス (*Oncorhynchus masou*) 幼魚の摂食行動に与える影響, 水産庁さけ・ます資源管理センター研究報告第 1 号 1-11 頁