

【事業報告】

令和6年度 鰹一本釣り漁業に用いる活餌の安定供給技術の開発 (水産海洋研究, 県単独事業)

島袋 誠菜*, 松田 誠司¹

Seed production technique of live bait species for Bonito pole and line fishing.

Seina Shimabukuro*, Seiji Matsuda¹

ミズンの親魚養成, 種苗生産, 中間育成および生産したミズンを用いた鰹一本釣り試験操業を実施した。採卵量は4~5月に多く, 卵径は水温と負の相関関係を示したことから, 種苗生産適期は4~5月と考えられた。種苗生産では60kL水槽4面を用いて4回次実施し, 13万尾の種苗を取揚げ, 平均生残率は4.88%であった。中間育成では天然魚より成長が鈍化し, 慢性的な餌不足が示唆された。種苗生産から中間育成までの1尾当たりの推定飼料コストは, 日齢77(平均全長50.7mm)で4.7円, 日齢150(75.6mm)で11.5円, 日齢320(93.8mm)で38.3円となった。低コスト飼料試験では, サメミンチ単独給餌区で著しい低生残率を示した一方, 県産魚粉とサメ肉を用いたモイストペレット区では成長を維持しつつ増肉単価を顆粒区の約5分の1まで低減できた。鰹一本釣り試験操業では, 生産したミズンを活餌として活力を維持したまま輸送および使用することができカツオ等を漁獲した。

鰹一本釣り漁業では, 操業で使用する活餌の量が漁獲効率に大きく影響するため, 十分量の活餌の確保が極めて重要である。しかし, 活餌の漁獲量は, 資源状態の悪化や, 活餌を調達する追込網グループの構成員の高齢化・後継者不足により年々減少しており, その結果, 十分な活餌を調達ができずに鰹一本釣り漁業を廃業する漁船も出てきている。

そこで本研究では, 種苗生産が比較的容易であり活餌として利用可能な魚種の一つであるミズン (*Herklotsichthys quadrimaculatus*) を対象種として選定し, 親魚養成から種苗生産及び中間育成, 生産魚を用いた鰹一本釣り操業試験を実施し, 活餌安定供給技術の開発を目指した。

材料及び方法

(1) 親魚養成と採卵

親魚には2022年及び2023年に水産海洋技術センター石垣支所において種苗生産されたミズンを推定2,500尾用い, 採卵水槽は屋外250kL八角形コンクリート水槽を用いた。採卵に用いた親魚の雌雄比は不明であった。採卵期間は2024年4月2日から2025年3月28日としたが, 2025年2月7日から2月26日の期間は, 採卵水槽の劣化度調査を実施したため, 親魚を別の水槽へ移し採卵は行わなかった。

餌料は, ノヴァ稚魚EP-0(林兼産業(株))を自動給餌さんし郎KS型((有)松坂製作所)を用いて毎日給餌した。飼育水には砂濾過海水を使用し, 換水率は1回転/日程度とし

た。砂濾過海水と地下浸透海水の混合比は未測定のため不明である。日長調整は行わず自然日長下での飼育とした。また, 他魚種では産卵コントロールおよび飼育水の清浄性を保つ目的で, 銅イオン発生装置を取り付けるが, ミズンは経験的に抗病性が高いと推察されるため親魚養成において銅イオン発生装置は使用しなかった。

親魚が産卵した卵は, オーバーフローにより採卵槽に設置した採卵ネット(網地の目合い0.72mm, 大きさ約88×88×120cm)を用いて採取した。

採取した卵は, 浮上卵, 沈下卵に分離し計量した。原則として週に1度は浮上卵を採取して軽く水分を取り除いて計量後, 万能投影機下で1g当たりの卵数と卵径を調べた。種苗生産水槽への収容卵数は, 受精卵数と収容卵重量から換算した。

(2) 種苗生産

種苗生産には60kL屋内八角形コンクリート水槽を使用した。水槽中央の排水口には, 円筒形のストレーナーを取り付けた。飼育初期のストレーナーの目合いは500µmとし, 仔魚の成長に応じて目合いを大きくした。

飼育水砂ろ過海水を使用し, 換水率は日齢15頃に1回転/日程度になるように, その後は2.5回転/日を上限として徐々に上げた。日齢50以降は換水のみでは溶存酸素量6mg/Lを維持することが困難であったため, 注水口に山内

*E-mail: shimabsn@pref.okinawa.lg.jp 石垣支所

¹現所属: 水産海洋技術センター本所

(2024) により考案されたベンチュリー管を取り付けた。

通気にはエアーストーンとユニホースを使用し、飼育魚のパッチ形成や成長に応じて、通気量やエアーストーンの数と配置を適宜調節した。また、底質安定化のため、日齢3頃から貝化石（ロイヤルスーパーグリーン；グリーンカルチャア（株））を250g～500g、毎日手まきした。飼育水槽底面の底掃除は、種苗の取り上げ前日に1回実施した。

給餌用のワムシには、S型シオミズツボワムシ大分株（以下、ワムシ）を用いた。ワムシの一次培養は4kL角形FRP水槽又は30kLコンクリート水槽で行った。栄養強化はスーパー生クロレラV12（クロレラ工業（株）、以下SV）をワムシ1億個体当たり0.2L～0.1L用いて、強化時間は24時間前後とした。ワムシの給餌は日齢1から開始し日齢30前後までは積極的にを行い、その後は使途がなく廃棄するワムシがある場合のみ給餌した。ワムシの給餌は通常、培養水槽内のワムシを収穫ネットを用いて濾しとった後水槽へ給餌するが、ミズンの場合、経験的に細菌や寄生虫への抵抗性が高いと推察されるため、培養水槽からポンプを用いて培養水と共に飼育水槽へ給餌した。

アルテミアは、日齢12前後から開始し、ふ化直後の幼生を1日2回に分けて、日齢30前後まで給餌した給餌量は100～500万個体/日とした。

中国産冷凍コペポダの給餌は、日齢15から開始し、日齢30日頃まで行った。給餌量30～120g/日とし、給餌回数は3回/日に分けた。

配合飼料は日齢20から開始し、おとひめB1～C1（日清丸紅飼料（株））、マダイモイストクイーン（日清丸紅飼料（株））を成長に応じて給餌した。給餌には、自動給餌機DF-220BO（（株）中部海洋開発）を使用した。

(3) 中間育成

二次飼育は、60kL屋内コンクリート水槽と500kL屋内コンクリート水槽を用いた。水槽には水槽に適したサイズのモジ網を張り、飼育水は砂濾過海水及び地下浸透海水を使用した。飼料は顆粒（おとひめC2、日清丸紅飼料（株））及び県産魚粉（（有）協同化工）及びマッシュ（マダイモイストクイーン、日清丸紅飼料（株））およびサメ肉およびサメ肉と魚粉で作成したモイストペレット（以下、MPという）を使用した。顆粒、魚粉、マッシュは手撒きで、サメ肉とMPはモジ網の中央にザルを浮かべ、ザルの中に冷凍状態で投入し給餌した。

(4) 種苗生産から中間育成までの飼料コストの算出

種苗生産から中間育成までに要した飼料コストを算出した。コスト算出には、保有尾数が把握しやすい1回次生産（水槽名：60-3）を例に用いた。飼料コストは、各飼料の給餌量に購入単価を乗じて算出した。なお、ワムシの単価については、ワムシ培養に要した淡水クロレラの金額を用いた。

(5) 中間育成における低コスト飼料探索

1) サメ肉およびマッシュの検討

供試魚には、2024（令和6）年度に生産したミズン稚魚を用いた。試験区は、飼料の異なる3区を設定し、顆粒区、マッシュ区およびサメミンチ区とした。顆粒区ではおとひめC2、（日清丸紅飼料（株））マッシュ区ではマダイモイストクイーン（日清丸紅飼料（株））、サメミンチ区では八重山漁業協同組合より提供されたサメ肉を所内のモイストペレット-MGM200KT-I-52（ベルテクネ（株））を用いてミンチ加工したものを使用した。

マッシュは通常、モイストペレットや練り餌の原料となる粉末飼料であるが、田村・新垣（2025）によりマッシュと魚卵を給餌することで中間育成のコスト削減の可能性が示唆されたことから、当試験ではマッシュ単体での飼育を試みた。サメミンチ区では、駆除されたサメ資源の有効活用を目的として使用した。

飼育は、30kL屋内コンクリート水槽内に設置した3×3×2mのモジ網を用いて行った。各試験区の収容尾数1,200尾とし、飼育水には砂ろ過海水を使用し、換水率は1.3回転/日とした。

給餌方法は、マッシュ区およびEP区では自動給餌機を使用し、サメミンチ区では、ブロック状に冷凍保存したサメミンチを毎日1回、水槽内へ浮かべて給餌した。試験期間は2024年8月30日から10月21日までとした。

体長測定のため、10～20日間隔で各試験区から20尾を無作為に採取し、全長および体重を測定した。なお、ミズンはハンドリングに弱い特性を有するため、サンプリングした個体は処分した。

2) 県産魚粉及びモイストペレットの検討

供試魚には2024（令和6）年度産種苗を用い、各試験区にそれぞれ130尾を収容した。試験区は、顆粒区、県産魚粉区、マッシュとサメ肉を1:1の割合で配合したモイストペレット区（以下、マッシュMP区）および県産魚粉とサメ肉を1:1の割合で配合したモイストペレット区（以下、魚粉MP区）の4区を設定した。飼育期間中の換水率は20回転/日とし、給餌は原則として平日に1日1回、各試験区とも手撒きにより食い気が収まるまで行った。試験期間は2024年12月18日から2025年2月20日までとした。試験終了時には各試験区から30尾を無作為にサンプリングし、体長および体重を測定した。

(6) 生産したミズンを用いた鯉一本釣り試験操業

2024（令和6）年度に生産した種苗を用いて、鯉一本釣り試験操業を実施した。試験は天然活餌を用いた一本釣り漁終了後の2024年9月17日および19日の2回実施し、供試魚尾数は1回目が約2.7万尾（平均全長73.0mm、平均体重4.33g）、2回目が約1.2万尾（平均全長79.1mm、平均体重5.79g）とした。操業海域は八重山漁業周辺海域とし、使用した漁船の総トン数は9.7トンであった。

試験当日は15時頃に飼育水槽より1kL活魚タンク2基へ種苗の積み込みを開始し、酸素通気を行いながらトラックにより漁港まで陸送した。16時頃にトラックから漁船の魚槽へ種苗を積み込み、17時頃に積み込みを終了した。17時から翌1時の出漁時間までは、船のエンジンを稼働させて魚槽内の水交換を行うとともに、酸素ポンプによる酸素通気を実施した。その後、日の出とともに操業を開始し、12時頃に帰港、漁獲物の水揚げを行った。

結 果

(1) 親魚養成と採卵

図1に期間中の採卵量と飼育水温の推移を示す。産卵は4月から8月まで確認でき、その後は収束したが、12月と1月にごく少量の産卵があった。産卵のピークは5月であり、最多採卵量は5月7日の3,510gであった。

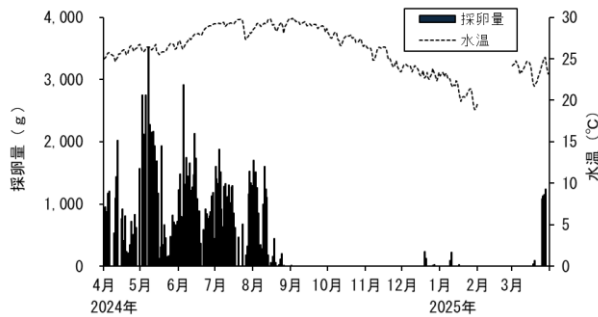


図1 ミズンの採卵量及び飼育水温の推移

浮上卵率は30.2～100% (平均74.6%)、1g当たりの卵数は108.1～246.2粒 (平均174.3粒) であった。月毎の平均卵径を図2に示す。卵径は1.87～2.47mm (平均2.12mm) で推移し、水温と卵径には有意な負の相関関係があることが示された (図3)。

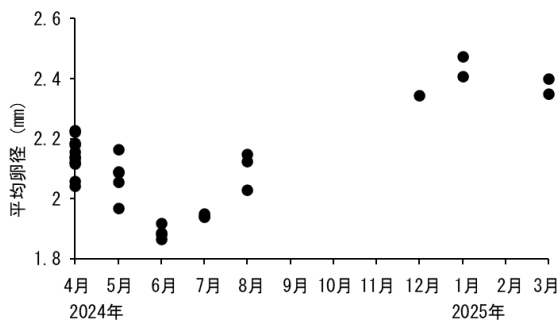


図2 ミズンの平均卵径の推移。採卵期間は2024年4月2日～2025年3月28日 (2025年2月7日～26日は採卵を中断)

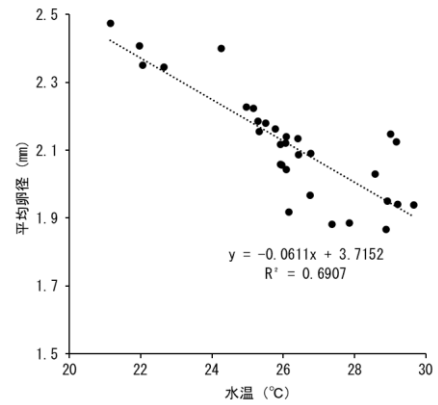


図3 水温と卵径の関係

2024年7月5日に親魚群からサビキ釣りで41尾をサンプリングし、全長、体重、生殖腺重量を測定したところ、平均全長が $146.7\text{mm} \pm 8.43\text{mm}$ ($n=41$)、平均体重が $41.7\text{g} \pm 8.23\text{g}$ 、平均肥満度が 13.1 ± 1.56 、平均生殖腺重量は雌が $1.23\text{g} \pm 0.52\text{g}$ ($n=35$)、雄が $0.70\text{g} \pm 0.26\text{g}$ ($n=6$) であった。最大個体は全長166mm、体重70gの雌であった。

(2) 種苗生産

表1に種苗生産結果を示す。種苗生産は60kL水槽4面を用いて4回次行い、収容卵量は1面当たり4,000g～5,000gであり合計で17,916g、推定取揚尾数は4回次合計で134,460尾、平均生残率は4.88%であった。

生残率が最も高かったのは2回次生産 (水槽名: 60-2) で10.82%だった。生残数が多かったことから、日齢66に隣接する60kL水槽へ分槽した。

4回次生産 (水槽名: 60-4) は日齢9頃から仔魚の減耗が激しく日齢12に生産を中止した。

(3) 中間育成

中間育成では種苗取り上げ時のハンドリングにより、取り上げから数日間は斃死が続いたほか、8月に原因不明の不調があり、1日あたり100尾以上の斃死が1ヶ月程続いた。症状としては、眼球潰れ、頭部の発赤、糜爛、潰瘍、口周りの水泡、異常遊泳などであった。魚病検査の結果、寄生虫は確認されず、細菌も分離されなかった。ウイルス性神経壊死症の原因ウイルス(NNV)とマダイイリドウイルス病の原因ウイルス(RSIV)についてPCR検査を行ったところ6検体中4検体がNNV陽性の結果であった。

1回次生産に由来する種苗の、日齢321までの全長の推移を図4に示す。日齢321で平均全長93.8mmとなり、Oka and Miyamoto (2015) で示された沖縄における天然のミズンの成長と比較すると成長が鈍化していることが分かった。

なお、本研究では種苗のサイズを全長で統一して測定したが、先行研究との比較にあたって、標準体長と全長の回帰式を図5の通り求め換算した。

表 1 令和 6 年度種苗生産結果

生産回次	水槽名	回 1	2	3	4	合計 (生残率は平均)
水槽容積		60 kL	60 kL	60 kL	60 kL	
卵收容日	月 日	4/11～4/14	4/16～4/27	5/9～5/11	5/29～6/9	
收容卵量	g	4,236	4,210	4,943	4,527	
取揚推定尾数	尾	42,751	72,851	18,858	生産不調のため中止	134,460
生残率(卵から)	%	6.31	10.82	2.38	0	4.88
取揚密度	尾/kL	712.5	607.1※	314.3	0	
飼育日数	日	77	87	161	12	
平均全長	mm	50.7	49.9	72.9		
全長範囲	mm	27.3-70.2	32.4-66.4	53.0-91.4		
水温範囲	℃	25.0-28.3	25.1-29.5	25.3-29.1	26.6-28.0	

2 回次生産は日齢 66 に別水槽へ分槽した。取揚げ尾数は両水槽の合計値。水槽容積は 60kL×2 槽=120kL として密度を算出した。

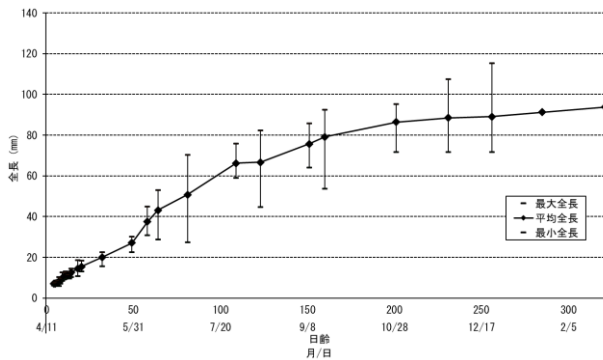


図 4 1 回次生産魚の全長の推移

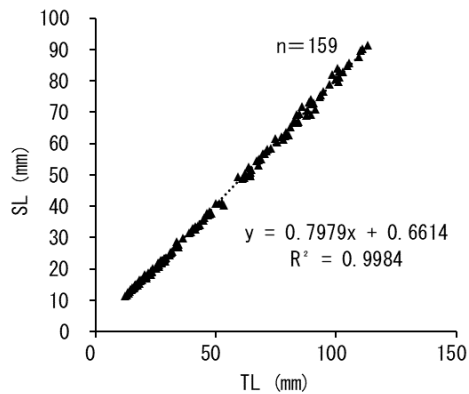


図 5 全長 (TL) と標準体長 (SL) の関係

(4) 種苗生産から中間育成までの飼料コストの算出

1 回次生産 (水槽名: 60-3) において使用した餌と種類ごとの量を表 2 示し、飼育日数における平均全長と 1 尾当たりの飼育に要した推定飼料コストを表 3 に示す。日齢 77 (平均全長 50.7mm) で 4.7 円/尾、日齢 150 (平均全長 75.6mm) で 11.5 円/尾、日齢 320 (平均全長 93.8mm) で 38.3 円/尾となった。

表 3 日齢ごとの平均全長と 1 尾あたりの飼料コスト

日齢	平均 TL	飼料コスト
77 日	50.7mm	4.7 円/尾
100 日	66.2mm	6.8 円/尾
150 日	75.6mm	11.5 円/尾
200 日	86.4mm	17.8 円/尾
250 日	89.0mm	23.1 円/尾
320 日	93.8mm	38.3 円/尾

表 2 1 回次生産魚の飼育に要した飼料別の給餌量

日 齢	推定尾数	ワムシ	アルテミア	冷凍コペ ポータ	おとひめ				マッシュ	魚粉	MP	ミンチ
					B1	B2	C1	C2				
		億個	万個	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1 - 77	42,655	176	4,873	930	15,210	18,700	13,800	0	19,000	0	0	0
78 - 100	40,001	0	0	0	0	4,000	21,300	1,000	62,000	0	0	0
101 - 150	39,469	0	0	0	0	1,000	0	75,000	98,500	48,500	0	41,500
151 - 200	29,075	0	0	0	0	0	0	26,000	8,000	94,000	0	120,200
201 - 250	23,557	0	0	0	0	0	0	0	6,500	50,500	6,450	0
251 - 320	20,284	0	0	0	0	0	0	0	0	10,700	82,290	0

*E-mail : shimabsn@pref.okinawa.lg.jp 石垣支所

¹現所属：水産海洋技術センター本所

(5) 中間育成における低コスト飼料探索

1) サメ肉およびマッシュの検討

試験開始時の平均体重 2.95g に対して、試験終了時の平均体重は顆粒区で 13.8g、マッシュ区で 6.02g、サメミンチ区で 6.38g となった (図 6)。生残率は顆粒区で 91.3%、マッシュ区で 87.9%、サメミンチ区で 7.6% であった (表 4)。日間増重量率は顆粒区で 2.5%、マッシュ区で 1.3%、サメミンチ区で 1.4% であった (表 4)。

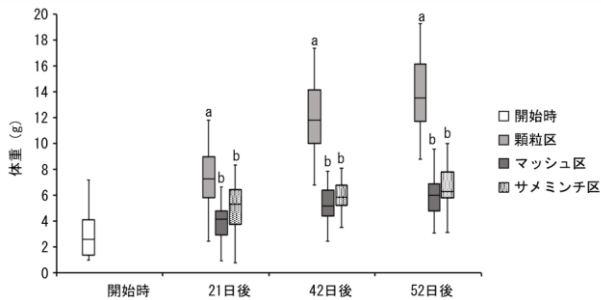


図 6 顆粒, マッシュ, サメミンチ給餌による体重の推移. グラフ上のアルファベットが異なる場合に有意差があることを示す. (Tukey HSD 法による多重比較 ($p < 0.05$))

表 4 顆粒, マッシュ, サメミンチの給餌による飼育結果

試験区	生残率 (%)	日間給餌率 (%)	日間増重量率 (%)	飼料効率 (%)	増肉係数	増肉単価 (円/kg)
顆粒区	91.3	3.1	2.5	81	1.2	2,072
マッシュ区	87.9	4.0	1.3	33.1	3.0	1,262
サメミンチ区	7.6	18.5	1.4	7.7	13.1	0

2) 県産魚粉及びモイストペレットの検討

試験開始時の平均体重 6.08g に対して、試験終了時の平均体重は顆粒区で 9.55g、県産魚粉区で 8.50g、マッシュ MP 区で 7.19g、魚粉 MP 区で 8.75g となった (図 7)。購入した飼料の kg 単価と増肉係数を乗じた増肉単価は、顆粒区で 3,846 円、県産魚粉区で 1,585 円、マッシュ MP 区で 2,520 円、魚粉 MP 区で 727 円となった (表 5)。

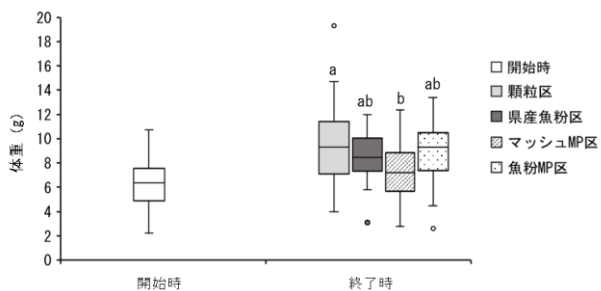


図 7 顆粒, 県産魚粉, モイストペレット給餌による体重の比較. グラフ上のアルファベットが異なる場合に有意差があることを示す. (Tukey HSD 法による多重比較 ($p < 0.05$))

表 5 顆粒, 県産魚粉, モイストペレット給餌による飼育結果

試験区	生残率 (%)	日間給餌率 (%)	日間増重量率 (%)	飼料効率 (%)	増肉係数	増肉単価 (円/kg)
顆粒	92.2	1.6	0.7	43.6	2.3	3,846
県産魚粉	96.5	2.7	0.5	19.4	5.1	1,585
マッシュMP	84.3	3.2	0.3	8.3	12.1	2,520
魚粉MP	95.7	2.7	0.6	21.2	4.7	727

(6) 生産したミズンを用いた鯉一本釣り試験操業

試験で使用する活餌は 2 回の操業ともに、漁場まで斃死なく活力を保ちながら輸送することができた。船長からは天然魚よりも魚槽内の死魚が少なく活餌として十分使えるという評価だった。しかし、活餌の数が多く漁獲できるため、より多くの尾数を供給可能な技術開発を望まれていた。

試験操業の結果を表 6 に示す。漁獲物の水揚量は 1 回目試験操業では 314kg、2 回目試験操業では 393kg (614 尾) であり、魚種はカツオ、マグロ類、シイラ等であった。2 回目試験操業で得られた漁獲物については、捌いた後のアラ 242 尾分を提供してもらい胃内容物調査をした。胃内容物調査の結果、操業中に漁獲物 614 尾に摂餌されたミズンは 2,889 尾と推定され、全体の 24.2% が漁獲に直接関与し、残りの約 8 割は蟬集した未漁獲魚に捕食されたものと思われる。

また、アラ 242 尾分のうち 191 尾の頭部から上顎長を測定したところ、カツオが平均 46.2mm ± 4.91mm (n=89)、マグロ類が平均 45.9mm ± 4.28mm (n=90)、シイラが平均 64.8mm ± 7.93mm (n=12) であった。図 8~10 に魚種別の上顎長毎の出現頻度を示す。カツオは上顎長 40~45mm、マグロ類は 45~49mm、シイラは 60~64mm が最も多く漁獲されていた。242 尾のアラを部位ごとで計量したところ、頭部重量が 74.9kg、内臓 (胃内ミズン含む) が 17.7kg、皮及びヒレが 12.8kg であった。

考 察

2024 (令和 6) 年度の採卵結果から卵径は水温と負の相関関係にあることが分かった。一般的に卵径が大きい受精卵は卵質が良く、種苗生産の生残率に影響することから、自然産卵下での種苗生産の適期は産卵量が多く、卵径の大きい 4~5 月となるだろう。また、田村・新垣 (2025) により長日処理により産卵期間延長の可能性が示唆されている。今回の結果から夏季の方向に延長するよりも、冬季、つまり早期採卵を目指す方が種苗生産の生産性向上に繋がると考えられる。

また、天然海域におけるミズンの寿命について、Oka・Miyamoto (2015) によれば 1 年を超えないとされている。一方、本研究では 2022 年産及び 2023 年産の個体を親魚として用いたが、期間中に確認された親魚の斃死個体数から推察すると、飼育環境下では約 2 年は生存する可能性がある。今後、飼育環境下における寿命を明らかにするためには、耳石を用いた年齢査定などの手法による検証が必要である。

種苗生産においては、4 回次生産で生産不調となったこと、
表6 生産したミズンを飼った鰹一本釣り試験操業の結果
れは、ワムシの一次培養に使用していたハイグレード生クロ

	1 回目試験操業	2 回目試験操業
漁船へのミズン積込日	2024/9/17	2024/9/19
ミズン積込尾数	26,928尾	11,937尾
ミズンの平均全長・体重	73.0mm・4.33g	79.1mm・5.79g
魚槽内のミズン密度	16.7kg/kL	9.9kg/kL
操業海域	八重山周辺海域	
漁獲物の水揚げ日	2024/9/18	2024/9/20
水揚量	カツオ 217.6kg	カツオ 256.3kg
	マグロ類 96.8kg	マグロ類 137.4kg
	その他 ND	その他 ND
水揚げ尾数	ND	614尾
漁獲物のうち胃内容物調査に供した個体数と割合	ND	242尾 (39.4%)
胃内容物調査による胃内ミズン総尾数	ND	954尾
全体で捕食されたミズンの推定尾数と割合	ND	2,889尾 (24.2%)

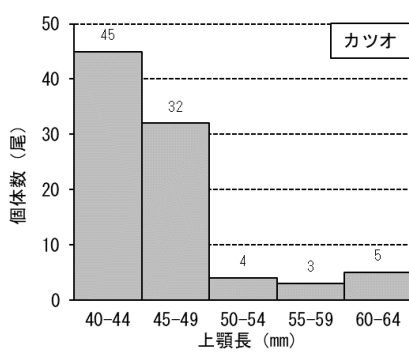


図8 漁獲されたカツオの上顎長度数分布

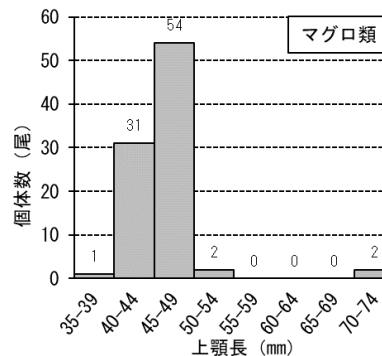


図9 漁獲されたマグロ類の上顎長度数分布

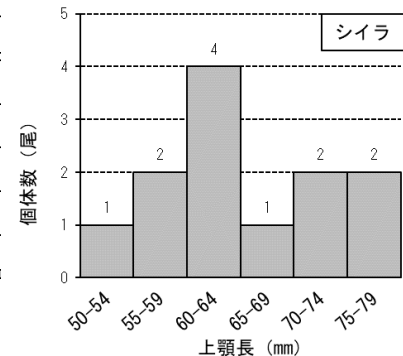


図10 漁獲されたシイラの上顎長度数分布

レラ V12 が納品日から 1 ヶ月以上経過し品質が劣化していたこと、またワムシの栄養強化をしていなかったことが原因と考えられる。また、今年度は作業の簡略化のため培養水とともにワムシを生産水槽に給餌する方法を試み、大きな疾病被害は確認されなかったことから、ミズンの種苗生産において有用な方法であると思われる。

中間育成においては天然個体よりも成長が鈍化しており、これは慢性的な餌不足となっていたと考えられる。今後は適正な給餌量を検討していく必要があるだろう。また、中間育成中に疾病と思われる斃死があり、NNV 陽性の結果となった。しかし、同時期に飼育していたヤイトハタからも同ウイルスが検出されていたことから、今回の疾病の原因ウイルスと断定はできず、単にキャリアであった可能性もある。ミズンの疾病に関する知見は少ないことから、引き続き情報の蓄積が必要だろう。

低コスト飼料の検討では、サメミンチ単独給餌区で生残率が著しく低下した。要因として、換水率が低い状態で生餌を投入したことによる水質悪化、栄養素の不足、あるいは冷凍ミンチのブロックを水面に浮かべるといった給餌方法が適

切でなかったことなどが考えられるが、原因は特定できていない。マッシュ単独給餌区では生残率は 80%を超えたものの、増重率および飼料効率が低く、コスト削減幅は小さいと考えられた。一方、県産魚粉とサメ肉を組み合わせた魚粉 MP 区では成長を維持しつつ、増肉単価が顆粒区の約 5 分の 1 であったことから、コスト削減効果は大きいと考えられる。今回は、用途がなく廃棄される未利用資源としてサメ肉を使用した。他の残渣や低価格魚の活用も可能と考えられる。

活餌の単価においては、本県鰹一本釣り漁業者からの聞き取りによると、0.7～3.0 円/尾と推察される。ただし、本値は概算値である点に留意が必要である。というのも、本県の鰹一本釣り漁業では、鰹船ごとに専属の追い込み網グループが存在し、年間契約により活餌を調達しているため、年間契約額を年間活餌使用量で除した数値となるからである。今回のミズン人工生産に要した飼料コストはこの単価を大きく上回る値となった。

また、鰹一本釣りの他に、マグロ延縄、パヤオでの一本釣りといった漁業においても、活餌を使用することで漁獲効率

が向上するといった理由から潜在的需要があることが、漁業者からの意見聴取の中で分かった。現状、沖縄県では活餌を安定的に調達できる体制がないため、一部の漁業者は県外から購入したり、操業前に活餌を釣獲したりしている。しかし、燃料費や作業的な負担があることから、多くの漁業者は冷凍魚を用いて操業している。県外からマアジ、サバ、イワシ等の活餌を購入する場合の単価は、聞き取りによると 15 円～35 円/尾と推察される。本事業で得られた生産単価は飼料コストのみであるため、人件費や光熱費等を含めた実際のコストはこれら単価を超えると予想される。ただし、マアジ、サバ、イワシなどの温帯性の活餌を魚槽に積み込み南下する場合は、海水の冷却を行う必要があるため、冷却を必要としないうミズンには優位性があると考えられる。

本事業で算出した飼料コストは初めての種苗量産試験の中で得られた暫定値であるため、実用化にあたっては、更なる低コスト化と量産化に向けて、ミズンに最適化した種苗生産手法を開発する必要がある。

謝 辞

本研究を行うにあたり、鰹一本釣り試験操業にご協力頂い

た第一源丸の船長である上地肇氏、並びに船員の皆様に心より深く感謝申し上げます。また、サメ肉を無償提供いた八重山漁業協同組合の皆様、そして水産海洋技術センター石垣支所の職員及び会計年度任用職員の皆様には飼育作業や試験操業の現場確認頂き感謝致します。

文 献

Oka S., Miyamoto K., 2015: Reproductive biology and growth of bluestripe herring *Herklotsichthys quadrimaculatus* (Rüppell, 1837) in the northernmost waters. J. of Applied Ichthyology. 31, 709–713.

田村裕, 新垣優志朗, 2025: 令和5年度 鰹一本釣り漁業に用いる活餌の安定供給技術の開発, 沖縄水海技セ事報 85, 22–29

山内岬, 2024: PVC 樹脂製品を活用したベンチュリ管方式気液混合器による地下浸透海水の溶存酸素改善, 沖縄水海技セ事報 79, 31–35