

カンパチ種苗高度化技術開発試験

野元 聡, 今吉雄二, 池田祐介

【目的】

鹿児島県のカンパチ養殖生産量は全国第一位の生産量を占めているが、養殖用種苗は中国産天然種苗に依存しているため、種苗コストが高い、確保が不安定、疾病の持込みリスク、などの問題を抱えている。これまでの取組みで、種苗量産や早期種苗生産の技術は概ね開発されたものの、人工種苗の普及を進めるには、高品質・安価な種苗を生産し沖出し後の生残率を高める必要がある。そこで、成長・生残が良好な種苗を生産する選抜育種、コスト削減及び中間育成の技術開発を図る。

【方法】

1 親魚養成試験

1) 人工種苗由来親魚からの採卵試験

①試験区

これまで天然由来親魚から自然産卵実績がある方法で飼育環境を制御し、人工種苗由来親魚から受精卵を採卵する技術を開発するため、H28年度については表-1に示す内容で試験区を設定した。

表-1 H28年度親魚養成試験試験区設定

年級群	供試尾数	収容水槽	備考
5歳	21尾	200kℓ	約12kg/尾
3歳	30尾	100kℓ	約4kg/尾 (H29年度採卵に向けた養成)

②給餌

週3回、冷凍のサバ、イカ及びオキアミを解凍し栄養剤を添加して飽食量給餌した。

③環境制御

5歳群については、4月の採卵を目的に、成熟促進のための環境制御（水温22℃、日長16L8D）を2月29日から行った。

親魚の栄養状況の維持や産卵誘発のための環境制御は表-2のとおりとした。

表-2 環境（水温，日長）制御の内容

月日	水温	日長	備考
~2/18	19℃	10L : 14D	栄養維持
2/19~	20℃	8L : 16D	長日認識のための短日
2/29~	22℃	16L : 8D	成熟促進

2) コスト削減試験

①試験区

親魚養成における調温や揚水に必要な電気代削減のため、換水率の低減を図るため、H28年度については表-3に示す内容で、カンパチ種苗生産施設（垂水）に試験区を設定した。

なお、今年度はコスト削減試験と同時に、昨年度当センターで成功した、環境制御による人工種苗由来親魚からの受精卵の採卵技術のカンパチ種苗生産施設（垂水）における再現性試験も行った。

表-3 環境（水温，日長）制御の内容

試験区	年級群	供試尾数	収容水槽	備考
1	5歳	20尾	100kℓ	人工種苗来親魚 約12kg/尾
2	7歳	22尾	100kℓ	天然由来親魚 約18kg/尾

②給餌

週3回、冷凍のサバ、イカ及びオキアミを解凍し栄養剤を添加して飽食量給餌した。

③換水

4～9月を試験期間とし、紫外線で殺菌した海水を、試験区1には1.0回転/日、試験区2には1.2回転追加した。

④環境制御

試験区1については、4月の採卵を目的に、成熟促進のための環境制御（水温22℃，日長16L8D）を3月上旬から行った。

また、両試験区とも8月の採卵に向けて、5月から日長は16L8Dを維持したまま、水温を22℃から19℃に徐々に下げ、7月下旬からは徐々に上げて9月下旬に27℃とした。

⑤観察・測定項目

魚の活力、摂餌及び産卵の状況を観察し、pH、アンモニア態窒素量及び溶存酸素量を適宜測定した。

2 種苗生産試験

1) 選抜育種卵による種苗生産試験

成長や生残状況が良好な優良品種を生産するため、選抜された人工種苗由来の親魚から採卵した受精卵を用いて種苗生産の技術を開発するために、下記の方法で試験を行った。

①供試卵

1-2) 一試験区1（5歳魚）で4月20日と7月29日に採卵した浮上卵を供した。

②育卵，ふ化仔魚収容

育卵は、100kℓ八角形水槽に浮かべた500ℓアルテミアふ化槽に受精卵を収容し、紫外線殺菌海水を注水しながら44時間程度行った。

育卵・ふ化後の仔魚は、500ℓアルテミアふ化槽から100kℓ八角形水槽に収容した。

③注水

日齢1～4は無換水、日齢5から紫外線殺菌海水の注水を開始し、徐々に増量していき取揚げ時は7回転/日程度の換水率で注水した。

④通気

分散器8個を8辺の隅に配置し、飼育水が一定の方向に回るように通気した。また、魚の蟄集と吸い込みを防止するため、中央にエアーストン1個を配置し通気した。

通気量は、開鰓率を高めるため開口～開鰓までは微弱とし、その他の期間は概ね強めとした。

⑤飼育水添加

飼育水中のワムシの飢餓防止を主な目的として、開口から開鰓の間はスーパー生コロレV12を1リットル、

開鰯から取揚げ時までの間はナンノクロプシス50万細胞/mlを確保するように、概ね毎日補充した。

また、浮上死対策として、オイル添加を開鰯から配合飼料給餌開始までの期間、1水槽当たり3mlを1日3回実施した。

⑥餌料系列

【ワムシ】

- ・ワムシは下表による培養及び栄養強化を行った。
- ・給餌期間は開口～全長29mm(日齢35)までとした。
- ・給餌方法は1日2回(9:00, 13:30)、栄養強化水槽からプランクtonネット(53μm)で採集し、紫外線照射海水で5分間洗浄した後に給餌した。
- ・給餌基準は飼育水1ml当たり5～10個とした。

表-4 ワムシの培養及び栄養強化方法

給餌時刻	ワムシの餌料及び強化剤 (添加量の基準)	強化時間 (時間)
9:00	ナンノクロプシス 2万細胞/億	—
	スーパー生クレバV12 300ml/億	17
	アクアプラスET 400g/kℓ	17
	すじこ乳化油 30g/kℓ	17
13:30	ナンノクロプシス 2万細胞/億	—
	スーパー生クレバV12 300ml/億	22
	アクアプラスET 400g/kℓ	22
	マリングロスEX 1.5ℓ/kℓ	4
	すじこ乳化油 30g/kℓ	4

【アルテミア】

日齢15～取揚げ時において、脱殻処理した卵をふ化させ、マリングロスEX1.5ℓ/kℓとすじこ乳化油30g/kℓの基準で2.5～5.5時間かけて栄養強化した後、1日2回(11:00, 14:00)給餌した。

給餌量は1日1千尾から開始し、12千万尾まで徐々に増やした

【冷凍コペポータ】

日齢17～取揚げ時において、1日2回、バケツに海水を貯めて解凍し給餌した。

給餌量は1日100gで開始し、1,600gまで徐々に増やした。

【配合飼料】

日齢20前後～取揚げ時において、概ね日の出から日没までの間、1水槽当たり自動給餌機2台を用いて、口径にあわせた3サイズの配合飼料を15分間隔で給餌した。

⑦その他

測定項目：水温、溶存酸素量、照度、pH、NH4-N

底面掃除：全長約12mm(日齢22)以降、概ね毎日実施した。

全長測定：ふ化から5日毎に実施した。

計数：取り上げ時に自動計数機で計数

2) コスト削減試験

種苗生産において、飼育水に添加する微細藻類の量を減ずることによりコスト削減を図るため、

下記の方法で試験を行った。

①供試卵

1-2) 一試験区1 (5歳魚) で8月5日に採卵した浮上卵を供した。

②育卵, ふ化仔魚収容~⑦その他

2-1) 選抜育種卵による種苗生産試験と同様の手法で実施した。

⑤飼育水添加については, コスト削減を図るため, 下記のとおり若干の変更を行い実施した。

⑤飼育水添加

飼育水中のワムシの飢餓防止を主な目的として, 開口から開鰓の間はスーパー生コロV12を1リットル, 開鰓から取揚げ時までの間はナンノクロロプシス50万細胞/mlを確保するように, 概ね毎日補充した。

従来, ナンノクロロプシスの添加は, 午前100万細胞/ml, 午後50万細胞/mlの1日2回添加としてきたが, 午前の飼育水中に残存したナンノクロロプシスを計数の上, 50万細胞/mlになるように午前中の1日1回, 補充添加することで試験区とした。

水槽の都合上, 対照区の設定はできなかったが, これまでの種苗量産の結果と比較することとした。

【結果及び考察】

1 親魚養成試験

1) 人工種苗由来親魚からの採卵試験

5歳群については, 5月中旬においても自然採卵が見られなかったため, 5月23日にホルモン打注を実施, その後わずかではあったが下表のとおり産卵があった。

表-5 5歳群の産卵状況

月 日	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
5/26	1.04	0	0
27	1.6	0.3	18.8
28	1.56	0	0
30	6.9	0.6	8.7
6/ 2	16.0	7.3	45.3

2) コスト削減試験

魚の活力や摂餌の状況については, 試験期間を通じて両試験区とも概ね良好であった。

4月2日から5月3日の間に試験区1で10回, 7月23日から9月11日の間に試験区1で19回, 試験区2で12回の採卵があり, 両試験区とも8月での採卵を行うことができた。

pH, アンモニア態窒素量, 溶存酸素量の測定結果は図1~3に示したとおり。pHは概ね7.60~8.00の範囲, アンモニア態窒素量は0.3mg/L以下, 溶存酸素量は6.0~8.0mg/Lの範囲でそれぞれ推移した。

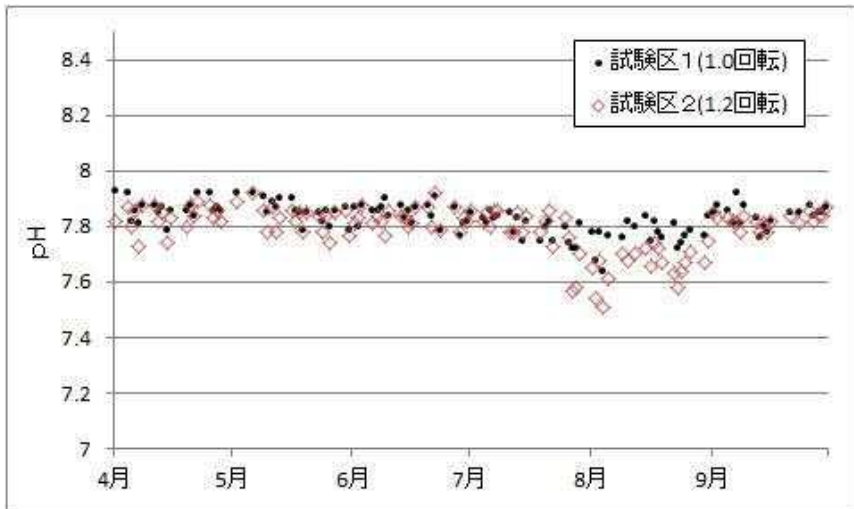


図-1 pHの推移

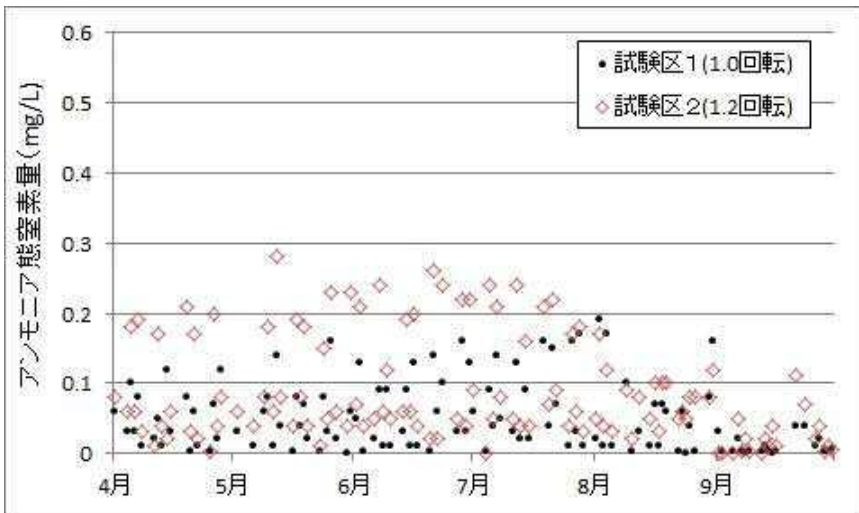


図-2 アンモニア態窒素量の推移

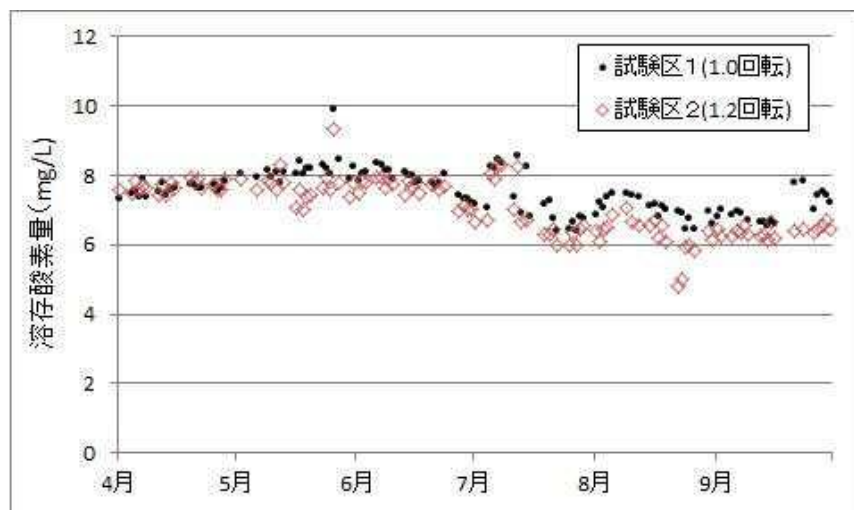


図-3 溶存酸素量の推移

3) まとめ

人工種苗由来親魚1群に対し、3月上旬から日長と水温(16L:8D, 22℃)の環境制御を行ったが、自然産卵は見られなかった。その後ホルモン打注を行ったが、わずかな産卵しか見られなかった。

カンパチ種苗生産施設(垂水)にて、環境制御を解除後に、6月から再び日長と水温(16L:8D, 22℃)の環境制御を行ったところ、ホルモン打注を行わなかったにも関わらず、人工種苗由来、天然由来両親魚群から、8~9月に複数回の自然産卵が観察された。

カンパチ種苗生産施設(垂水)にて、人工種苗由来の親魚から1年のうち2シーズンの採卵に成功し、昨年開発された技術の再現性を確認することができた。

親魚養成におけるコスト削減を目的に、飼育海水の換水率を1.0回転/日まで低減しても、飼育や水質等に問題が見られず、採卵も可能であった。

2 種苗生産試験

1) 選抜育種卵による種苗生産試験

最終的な試験結果については表-6のとおり。開鰾率についても概ね100%と良好な結果であった。

選抜育種卵による種苗生産試験では、それぞれ4月採卵分で120千尾(全長27.8mm)、8月採卵分で67千尾(32.3mm)の種苗生産に成功した。夏期(7, 8月)の選抜育種卵を用いて種苗生産に成功したのは今年度が初めての事例である。

表-6 選抜育種卵による種苗生産試験における試験結果

試験区		4/20採卵分	7/29採卵分
卵収容数		1,102千粒	720千粒
ふ化仔魚数		862千尾	535千尾
ふ化率		78.2%	74.3%
飼育水温		22~26℃	26~29℃
終了時	日齢	35	31
	生産尾数	120千尾	67千尾
	生残率	13.9%	12.5%
	平均全長	27.8mm	32.3mm

2) コスト削減試験

最終的な試験結果については表-7のとおり。開鰾率についても概ね100%と良好な結果であった。

種苗生産におけるコスト削減を目的に、飼育水に添加する微細藻類(ナノクロプシス)の量を減らし、種苗生産を行っても、これまでと同様に83千尾(全長29.8mm)の種苗を量産することができた。

表-6 コスト削減試験における試験結果

卵収容数		542千粒
ふ化仔魚数		493千尾
ふ化率		91.0%
飼育水温		26~29℃
終了時	日齢	31
	生産尾数	83千尾
	生残率	16.7%
	平均全長	29.8mm