

ノコギリガザミ栽培管理実証事業

Ⅰ 種苗生産技術開発

増養殖対策科 杉 本 昌 彦

本事業は、地方特産魚介類の増殖技術を開発し、資源の増大を図ることによって、特徴ある地域的栽培漁業の定着化を促進することを目的に平成9年度から実施され、平成9年度は地域特産種量産放流技術開発事業として国の補助を受け、平成10年度からは、種苗生産技術開発については県単独事業として引き継がれているものである。

対象種であるノコギリガザミは、高知県中央部に位置する浦戸湾の特産種として、地域の漁業にとって重要な位置を占めている。

1. 種苗生産技術開発

材料及び方法

親ガニは、平成10年1月から6月にかけて、主に浦戸湾において刺し網で漁獲された26尾を7k1水槽に収容した(表1)。親ガニの養成、抱卵ガニの管理及びふ化は、常法¹⁾にしたがって行った。

幼生飼育は、平成10年5月13日、同年7月9日及び8月24日に合計3回次、5事例行った。

飼育施設は、屋内30m³コンクリート水槽合計4面を使用した。そのうち、幼生飼育用に加温装置付き水槽を2面、換水用水加温用に加温装置付き水槽1面、塩分調整用として加温装置の設置されていない1面を使用した。水槽には遮光幕(遮光率85%一枚)を設置した。通気はエアブロック方式とし、水槽中央部にエアストーンを1個設置した。エアレーションは、当初、中央部を含む3ヶ所に酸素通気を行い、第1,2回次は極弱く、第3回次は強く行った。

ふ化幼生は、ふ化水槽内でふ化したゾエアを約30分通気を止めた後、ステンレスボウルまたは5lカップですくい飼育水槽へ収容した。k1当たりの収容密度は、第1回次が5.8及び5.0万尾、第2回次が7.7万尾、第3回次が0.9及び1.2万尾であった。

飼育水は、当初100%海水を用い、第2回次は0.25μフィルターを使用し、第3回次は1ppm塩素消毒後中和する

区を設けた。注水または換水には、30~32℃に上昇させた60%及び90%海水を使用した。幼生期の比重の設定は、各幼生期に合わせた注水又は止水換水によって行った。換水用水はろ過海水を使用し、消毒は行わなかった。

飼育水には、第2,3回次で、幼生収容の直前にナンノクロロプシスを約50万cells/mlとなるように添加し、飼育期間中は、ゾエアの期間50万cells/ml程度に維持するように毎日添加した。なお、第1回次にはナンノクロロプシスが不調であったため、栄養強化された濃縮淡水クロレラを添加(5ml/k1)して代用した。

飼育水温は、幼生収容後28~30℃まで順次昇温させ、Z₃期からM期への変態時にのみ32℃に設定した。

餌料系列は、生物餌料及び配合飼料を用いた(表2,3)。生物餌料として、ワムシ(第1回次は濃縮淡水クロレラで培養したものを栄養強化したもの、第2,3回次は油脂酵母とナンノクロロプシスで培養したもの)及び、アルテミアノープリウス(栄養強化を行わないもの。以下「Ar-N」という。第3回次は、ニフルスチレン酸ナトリウム5mg/l浴を施した。)を与えた。配合飼料は、第1回次はZ₃期から、第3回次はZ₄期から大きさ250~400μmのものを、M期には大きさ400~700μmのものを1日数回に分けて自動給餌機を使用して与えた。

水槽底の攪拌は、M期から手動で毎日2回行い、M期の前半では、サイフォンにより堆積物を除去した。

結果及び考察

3回次5事例実施し、14.2万尾を生産した。平均生残密度1.0千尾/k1、平均生残率は2.5%であった(表4)。

第1回次は、Z₁期からZ₂期にかけて大量へい死が発生した。その後は順調に推移したもののC₁~C₂での生残尾数は8千尾であった。

表1 親ガニと産卵状況

収容No. 月日	CW (mm)	BW (g)	備考	1次 産卵	ふ化 月日	備考	2次 産卵	ふ化 月日	備考	へい死 月日	備考
1. 16	1 147.2	630		4. 16	5. 14		6. 27	-	外卵小	6. 29	放流
	2 138.8	552		4. 07	5. 11		不明	6. 29	外卵小	6. 29	放流
	3 137.0	535		(3. 16)	4. 28		-	-	外卵小、発生停止	6. 10	放流
	4 125.9	410		(4. 06)	(5. 05)	脱卵	7. 24	-		8. 04	放流
	5 139.6	505		-	-		-	-		4. 21	放流
	6 136.5	505		(4. 20)	5. 15	外卵小、発生率50%、脱卵	6. 24	-	外卵小	6. 29	放流
	7 141.8	606		-	-		-	-		2. 20	放流
	8 137.8	530		3. 27	(5. 04)		不明	7. 04		7. 04	放流
	9 137.1	480		(3. 30)	5. 07		6. 27	7. 10	発生率50%	7. 10	放流
	10 136.8	480		4. 23	5. 17		7. 26	8. 05	外卵小、発生率70%	8. 11	2次産卵は第3回次種苗生産に使用
	11 136.5	532		4. 10	5. 12	発生率50%未満	-	-		6. 24	放流
	12 122.4	380		-	-		-	-		6. 23	放流
	13 138.5	520		(3. 16)	-		-	-		3. 13	
	14 139.2	580	左第1欠損、傷有	3. 25	-		-	-		4. 06	
	15 125.9	410		3. 04	4. 27	脱卵?	7. 04	7. 15	発生率30%	(5. 04)	
3. 03	17 124.6	400	右第3欠損、傷有	4. 15	5. 13	第1回次種苗生産に使用	-	-		7. 17	放流
3. 16	18 156.5	662	右第4. 5欠損	(5. 15)	6. 01	外卵小、発生率100%	-	-		8. 11	放流
6. 12	19 135.8	503	左第3欠損再生中、深浦	-	-		-	-		6. 23	放流
6. 15	20 134.7	515		-	-		-	-		7. 03	脱皮、8. 11放流
6. 17	21 148.4	519	深浦	-	-		-	-		7. 05	
6. 23	22 131.6	439	オレンジ	-	-		6. 27	7. 09	第2回次種苗生産に使用	8. 11	放流
	23 120.8	353		-	-		6. 27	7. 07		8. 11	放流
	24 114.3	276	右第1欠損	-	-		-	-		8. 10	
6. 24	25 141.4	572	深浦	-	-		-	-		8. 11	放流
	26 140.0	637	深浦	-	-		-	-		8. 11	放流
平均	136.2	511									
最大	156.5	750									
最小	114.3	276									

加温はH10年3月5日で行い、同日から同年5月5日まで自然水温より2℃程度冷却した。
 養成はH10年8月11日まで行った。

第2回次は、第1回次の結果から、飼育水に0.25 μ のフィルターを使用し、幼生収容後の注水をかん水枠中に行う方法で水流による物理的影響を除いた。しかし、効果はなく第1回次と同様に大量へい死し、生産を中止した。瀕死状態の幼生からはビブリオ属の細菌が検出された。第1, 2回次とも真菌症の発生は認められなかった。

第3回次においては、k1当たりの収容密度を1万尾程度に抑え、エアブロックのエアレーションを強く行った。Ar-Nは、ニフルスチレン酸ナトリウムで薬浴を施してZ₃期から投与を始めた。さらに、事例2においては、当初、飼育水に塩素消毒を行った。この結果、事例1, 2のいずれにおいても初期の大量へい死は認められなかった。その後もZ₃期までは順調に推移した。M期にはへい死がみられたが、134千尾を生産した。水槽底の堆積物は、除去後も少しずつ堆積し、事例2に比べ事例1で著しかった。

第1回次の初期大量へい死の状況は、幼生が積み重なって、その大部分がへい死していた。ノコギリガザミの幼生は、Z₂期に5回の脱皮を繰り返すが、脱皮時に水槽底に沈むようになる。したがって、本年度は、第1, 2回次の初期にエアブロックのエアレーションを特に弱く設定したことから、大量へい死の原因は、部分的に起こった酸素欠乏や環境の悪化による細菌の増殖によるものではないかと考えられた。さらに、高密度収容によって被害が大きくなったものであろう。

幼生の収容密度は、ガザミゾエア幼生で、適正収容密度が2~4万尾の範囲にあると報告している²⁾。本県のノコギリガザミの事例では、生産密度が最高であったのは収容密度5.8万尾/k1における0.37万尾/k1の生産事例であった。本年第3回次事例2において、収容密度は1.2万尾/k1であるにもかかわらず生産密度は0.36万尾/k1と過去最高の事例に準ずる結果が得られ、生残率も31.7%と高かったことから、安定的に種苗生産を行うためには低密度の1~2万尾/k1で生産を開始するのが望ましいと考えられた。

初期大量へい死の原因の一つには、瀕死状態の幼生から細菌が検出されたことから、Ar-Nからの細菌の進入も疑われた。ところが、第1回次ではその投与前から大量へい死が見られたことから、Ar-Nの投与

は大量へい死の直接的な原因とは考えらず、Ar-N薬浴の効果は認められなかった。しかし、Ar-Nは、投与後細菌数の上昇が懸念されるので、薬浴は望ましいと思われた。

第3回次事例2で行われた塩素消毒については、結果的に事例2で生残率、生残密度ともに好結果であったが、初期の大量へい死との関係は確認されなかった。ワムシやナンノクロブシス等細菌の進入経路を完全に遮断することは困難で、薬浴終了後海水に移したS型ワムシのTCBS細菌数が、6時間後には薬浴前よりも1桁増加した例³⁾や、ガザミ種苗生産においては、飼育水への抗生物質の投与で真菌が大量発生した例⁴⁾もあり飼育水の消毒は危険も伴う。さらに、今日では、安定した飼育環境を作る目的でバイオコントロール法²⁾によって生産している機関もある。したがって、飼育水の消毒は好ましいとも思われるが、今後とも注意を要すると考えられた。

本年度は、昨年に引き続き省力化を図るため、配合飼料給餌に自動給餌機の導入を図った。第3回次では、C₁への脱皮時期も概ね一致しており、自動給餌機の有効性が認められた。

また、種苗生産に使用するふ化幼生の確保には、通常卵割卵出現率が100%に近い抱卵ガニを使用するが、第3回次に使用したふ化幼生は、第2次産卵で卵割卵出現率は70%であった。この出現率が70%以上であれば、活力のあるふ化幼生が得られることは報告されている⁵⁾。今回は、外肢卵が小型であったためふ化幼生は約60万尾しか得られなかったが、本年度の生産で好結果が得られたことから、卵割卵出現率が70%の外肢卵から得られた幼生においても、種苗生産において十分対応でき、好結果が得られることが確認された。

種苗生産においては、安定した飼育環境や幼生の脱皮変態をスムーズに行わせることが好結果に結びつく。今後は安定生産のためのマニュアル化が必要である。

参考文献

- 1) 高知水試(1998) ノコギリガザミ. 平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業. 魚類甲殻類グループ総合報告書: 高1-高19.

表2 餌料系列 (H10年度)

餌料\ステージ	第1回次							第3回次						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C1	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C1
ワムシ(個体/ml)	17	14						16	17	19	20	14		
Ar-N(個体/ml) 投餌料		0.3	0.5	0.7	1.0	1.5				0.5	0.7	1.0	1.5	
配合飼料(g/kl)			0.2	0.4	0.6	0.8					0.4	0.6	1.0	

表3 日間投餌量と総計(28kl、H10年度)

餌料\ステージ	第1回次							第3回次						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	計	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	計
ワムシ(億)	1.7						5.1	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0		27.8
Ar-E(乾燥卵g)		42	70	98	140	210	2,562			70	98	140	210	2,142
配合飼料(g)			5.6	11.2	16.8	22.4	268.8				11.2	16.8	28.0	246.4

表4 幼生飼育実績

回次	事例	水槽 (kl)	飼育期間 (月日)	収容時		令期	終了時		生残率 (%)	備考
				尾数 (千尾)	密度 (千尾/kl)		尾数 (千尾)	密度 (千尾/kl)		
1	1	28	5/13 ~	6/2	1,620	58	C1, C2 (, M)	4	0.1	0.2 17番親
1	2	28	5/13 ~	6/2	1,400	50	C1, C2 (, M)	4	0.2	0.3 17番親
2	1	28	7/9 ~	7/14	2,160	77	-	-	-	23番親
3	1	28	8/5 ~	8/24	260	9	C1 (, M)	32	1.1	12.3 10番親
3	2	28	8/5 ~	8/24	322	12	C1 (, M)	102	3.6	31.7 10番親
計		140			5,762	41	C1, C2 (, M)	142	1.0	2.5

(M) : 終了時の尾数はMを除く値

第3回次は、第2次産卵で卵割卵発生率は70%であった。

2) ガザミ種苗生産研究会(1997) ガザミ種苗生産技術の理論と実践、日本栽培漁業協会、181pp.

3) 山野井英夫・惣明陸枝・室賀清邦(1998) ワムシのニフルスチレン酸ナトリウム浴の効果持続時間と栄養強化剤の影響、水産増殖、46(1) : 141-144.

4) 水産庁養殖研究所環境管理部(1992) 養殖環境の向上に役立つ多機能微生物、研究所ホットライン、養殖(8)、138-139.

5) 高知水試(1992) ノコギリガザミ、平成3年度地域特産種増殖技術開発事業、魚類甲殻類グループ総合報告書 : 高1-高23.