

2) 考察と結果

親魚と採卵

親魚飼育については1983年10月末現在8尾生残しており、歩留りは100%であった。しかし、5～6月にかけて摂餌不良の個体が2尾みられ遊泳動作の緩慢、群行動せずに1尾ずつ群れから離れて遊泳し体表の白ぼさ等の症状が観察され、正常魚と比較してやや、やせ細った感じであった。陸上水槽による飼育が1年10ヶ月と長期に及んでいるために、かん水性白点病の疾病が考えられるが親魚移槽や薬浴時におけるストレスが生じないかという懸念があり、簡単に治療が出来ない現状となっている。

産卵については1983年4月28日に初産卵が有り、9月25日まで産卵を確認、産卵期間は151日間で期間内に33回の産卵があった。産卵状況を表11に示す。産卵開始時の水温は27.5℃で5月からは梅雨時期となり、水温はやや低い傾向で推移したものの6月以降から上昇傾向となり、8月下旬に31.9℃を記録、9月25日の水温は29.2℃であった。今までの結果からするとコガネシマアジは比較的高水温下で産卵が行なわれるようである。

産卵量についてみると1回当りの平均産卵量は44,600粒、最高採卵数は7月25日の42万粒、1g以下の微量産卵が11回有り、総採卵数は1,473,600粒であった。大型魚でありながら1回当りの産卵が少量傾向となっている。雌親魚の割合が低いか、または産卵の環境要因に著しい違いがあるのではないと思われる。

浮上卵率は初産卵ということもあって全般的に低率傾向で推移し、最高浮上卵率でも66.6%平均で40.2%の結果となっている。ふ化率は平均で52.2%、4月28日と8月16日は75%の最高ふ化率であった。ハマフエフキやミナミクロダイは産卵量が多い時程、浮上卵率やふ化率は高い傾向を示すが、今回のコガネシマアジの場合はそのような因果関係は認められなかった。コガネシマアジの産卵日はとびとびで産卵量、浮上卵率、ふ化率等からは産卵盛期や産卵期間は把握しにくい現状にある。天然海域におけるコガネシマアジは11月下旬から2月下旬に産卵するという情報もあり、今後秋から冬にかけて産卵状況を見守りつつ、コガネシマアジの産卵生態について調査を継続する必要がある。

4.66	000.7	2	11.08 (1.4)	0.0--2.0	1
2.88	008.8	22	11.08 (1.8)	2.0	7
1.68	000.001	22	11.08 (1.0)	0.0--0.1	7
1.11	000.8	00	11.08 (1.7)	0.0	7
			11.08 (1.8)	0.0--0.1	0

本調査は、昭和58年度から昭和60年度にかけて、千葉県佐原市佐原港の人工繁殖場において、コガネシマアジの人工繁殖に努めた。その結果、人工繁殖に成功し、人工繁殖子として、昭和59年度から昭和60年度にかけて、佐原港の人工繁殖場に放流された。その結果、人工繁殖子として、昭和59年度から昭和60年度にかけて、佐原港の人工繁殖場に放流された。その結果、人工繁殖子として、昭和59年度から昭和60年度にかけて、佐原港の人工繁殖場に放流された。

Abstract

卵径と油球径

コガネシマアジの月別卵径変化を表12に示す。コガネシマアジの受精卵は無色透明、球型で1個の油球を有し、囲卵腔は狭く卵膜表面には不規則な紋様があって分離浮性卵である。

表12. コガネシマアジの月別卵径変化

測定年月日	平均卵径 μ	平均油球径 μ	測定卵粒数 粒
1983年4月28日	839 $\pm$ 20	232 $\pm$ 12	27
" 5月28日	829 $\pm$ 21	238 $\pm$ 9	30
" 6月23日	825 $\pm$ 17	233 $\pm$ 11	30
" 7月25日	820 $\pm$ 23	235 $\pm$ 13	30
" 8月22日	748 $\pm$ 10	229 $\pm$ 14	20
" 9月6日	758 $\pm$ 14	227 $\pm$ 7	13

毎月1回の卵径測定結果では産卵開始月は平均卵径で839 μ であったのが、産卵日時が経過するにつれて卵径が縮小傾向を示し、7月25日測定では平均卵径で820 μ 、8月～9月はさらに小さくなって750 μ 前後の大きさであった。油球径の大きさ変動幅は小さく、平均油球径238～227 μ の範囲であった。卵径の大小変化は当然ふ化仔魚の大きさにも影響があるものと思われる。事実4～7月の範囲では初期飼育にS型ワムシの給餌で摂餌可能であったが、8月～9月における初期飼育餌料にS型ワムシを給餌しても全滅状態の飼育結果であったことから、卵径の大きさはふ化仔魚の大きさも関連性があるものと思われる。卵径の大小変化は初期飼育における技術上の諸問題につながるため、縮小現象が時期的なものか、親魚体重等に由来するのか、環境要因なのか今後要因を究明する必要がある。

種苗生産

飼育環境：試験区No.1～5における水温は最低で23.4℃、最高で27.6℃。試験区No.6～8については最低で28.0℃、最高で31.3℃の範囲内であった。産卵開始時期が4月下旬であったため水温上昇期から夏期高水温時期に飼育が行なわれたが30℃前後の水温でも仔稚魚飼育への直接の影響はみられなかった。

pH及び比重(σ_{15})についてはそれぞれ7.91～8.77、1.0248～1.0267の範囲内であった。

餌料：試験区No.1～5におけるワムシの摂餌はふ化後3日目から確認され、仔魚1尾当りの消化管内容物のワムシ及びワムシ卵の摂餌数はふ化後5日目20～25個、ふ化後10日目30～63個、ふ化後15日目100～150個の範囲内で、No.8は選別ワムシを投与したことによりふ化後3～7日目まではワムシ卵と120 μ 以下の小型ワムシがほとんどで、ふ化後10日目以降は上記と同様の摂餌状況であった。ふ化後15日目以降からはチグリオプスとの併用投餌を行なったが、ワムシよりもチグリオプスを好んで摂餌した。

60t大型水槽飼育については、ふ化後17日目以降ワムシとチグリオプスの併用投餌であった。そのために大型餌料不足を解消するために、マダイ用初期配合飼料を投与したが、ある程度の摂餌は認められたものの生物餌料に比較して摂餌効果は劣るようであった。

試験区No.2、3、7については海面生簀へ沖出し後、継続飼育を実施、生簀収容後1週間は夜間点灯による天然プランクトン(エビ、カニ類のゾエア幼生、コペポード等)の摂餌が確認され

生簀収容1週間後は魚肉ミンチにも餌付き、平均20mmに達すると魚肉ミンチや配合飼料で飼育可能となった。

表13. 60t水槽におけるコガネシマアジの消化管内容物(試験区No.7)

月 日	日令	平均全長 mm	平均体高 mm	ワムシ 個	ワムシ卵 個	チグリオプス 個	配合飼料
7月27日	3	2.8	0.7	1.8	12.0	0	—
29	5	3.1	0.8	18.8	11.0	0	—
31	7	3.7	1.0	22.6	8.0	0	—
8月2日	9	4.3	1.2	26.0	10.6	0	—
4	11	5.7	1.8	49.0	6.3	0	—
6	13	7.0	2.4	121.0	7.0	0	—
8	15	7.3	2.4	140.0	23.0	0	—
10	17	8.4	2.9	358.0	49.6	3	+
12	19	9.6	3.5	507.0	88.6	12	+
14	21	10.7	4.0	796.0	144.0	11	+
17	23	沖出し	—	—	—	—	—

* 3尾無作為に取り揚げて測定(数字は平均値)

* —は摂餌量0、+は摂餌されたもの。

餌料関係の問題点としては、陸上飼育については平均全長は6~7mm以降における大型餌料生物(チグリオプス等)への嗜好摂餌移行に伴う餌料の大量供給を確立することと、沖出し前後における天然プランクトンの増集状況を把握することが必要だと思われる。

飼育歩留り: 4~5月収容飼育の試験区No.1~5については沖出しサイズの大きさ(TL14mm以上、飼育日数30日前後)までに3回の減耗期がみられた。第1減耗期はふ化から開眼、開口時に、第2減耗期はふ化後12~20日目頃に発生、斃死魚は表層水面で横臥状態で浮遊、鰾の異常が原因かと思われる。第3減耗期はふ化後25日目前後で17日目以降から大小差が激しくなり、大型群と小型群に分けられるため、共食いによる歩減りと大型餌料不足による斃死が原因と思われる。生簀No.1については沖出し後の天然プランクトンの増集状況が良かったことと、沖出しサイズが大きかったことで全長平均30mmサイズまでに85%の歩留り結果であった。

試験区No.6~8については減耗期が2回あって第1減耗期はふ化から開眼、開口時に、第2回はふ化後20日目前後に大量斃死がおきたことから、チグリオプス等の大型餌料の投与不足が原因と思われた。生簀No.2~4については沖出し直後から3日目までに6~7割程度の大量斃死が生じた。これは沖出しサイズが小さすぎたこと、作業時に時間がかかったこと、生簀収容後における天然プランクトンの増集状況が極端に悪かったこと等により餌料不足が歩減りの原因と思われる。

表14. 陸上水槽における飼育結果

試験区	飼育日数	取り揚げ尾数	平均全長	歩留り
	日	尾	mm	%
1	33	420	18.5	1.6
2	30	154	15.5	1.5
3	30	1,121	14.2	11.2
4	15	全滅	—	—
5	14	全滅	—	—
6	43	330	36.3	14.3
7	23	12,000	10.8	12.0
8	34	1,150	33.0	14.3

表15. 海面生簀における飼育結果

生簀No.	沖出し尾数	飼育日数	取り揚げ尾数	平均全長	歩留り
	尾	日	尾	mm	%
1	1,250	11	1,064	31.1	85.1
2	4,500	21	398	40.6	8.8
3	3,500	21	1,135	40.6	32.4
4	4,000	21	1,206	40.6	30.1

卵内発生と仔稚魚の形態変化

コガネシマアジの追尾行動は、夕方5時ごろからうす暗くなるまで2～4尾の複数個体がグループをつくりながら、低中層から表層への急上昇や瞬間的に急速遊泳する行動が何度も繰り返えされた。追尾行動が観察されると翌日は確実に採卵が可能であった。産卵時間は卵の発生状況や採卵網への集卵状況から19～21時の間と推定された。9月7日産卵の卵発生を時間でおってみると室内水温30℃で、21時40分 2～4細胞、21時50分 4～8細胞、22時0分 8～16細胞、22時10分 16～32細胞、23時0分 桑実期、午前2時30分 胚体形成、3時30分 眼胞クーパー氏胞、筋節出現 5時30分 筋節付近や油球上に色素出現、11時にふ化が開始された。ふ化直後の大きさは平均で2.07mm、油球位置は前方下端、色素胞は油球上、筋節腹縁部眼胞後方付近に点在する。ふ化後21時間後、平均全長2.31mm。肛門形成みられず頭頂部から体の2/3前部にかけてクモの巣状の紋様色素が発達。ふ化後2日目平均全長2.49mm、肛門は形成完了し開眼、開口する。胸鰭は形成されワムシ卵の摂餌がみられる。ふ化後3日目平均全長2.82mm、油球はだいぶ小さくなる。肛門は体の1/2に位置する。消下管の下、胸鰭から肛門にかけて色素発達。ふ化後4日目平均全長3.02mm、体高0.86mm、頭頂部後方から尾部にかけて樹枝状色素出現。尾部の方は色素なく透明、前鰓蓋骨に棘が出現し全体的に褐色を呈する。ふ化後11日目平均全長4.98mm、体高1.64mm、全長に対する比率は3.0となり、全長への伸長はあまりみられず頭部及び体高への伸びが著しい。背鰭、腹鰭の膜鰭原基出現。ふ化後14日目平均全長6.21mm、平均体高2.21mm体高はまだ高く各鰭とも棘、軟条数が増加鰓蓋骨前縁、後縁とも4～5棘となる。

ふ化後20日目平均全長8.5mm、平均体高3.0mm。背鰭、胸鰭、腹鰭、シリ鰭それぞれ定数に