

熱帯系重要海産魚の種苗生産技術研究

多和田真周、下池和幸*

目的および内容

沿岸漁業振興のため、本県の熱帯海域における資源培養対象の重要魚種について、種苗生産技術体系の確立を図る。

今年度はアジ類についてはコガネシマアジ、ハタ類はスジアラ、マダラハタ、カンモンハタを対象魚種に選定し、魚種別による親魚採捕、養成、採卵、種苗生産について試験を実施した。

コガネシマアジは60kl水槽2面を使用して、全長13.0サイズ2.7万尾を生産、歩留りは21.9%、7.9%であった。稚魚期（平均全長8.3mm）における種類別添加アルテミアの効果については、イカ乳化油浸漬区が生残率、活力とも良好であった。マダラハタ、カンモンハタは採卵は可能であったが種苗の生産までは至らなかった。スジアラは親魚養成に困難性があって順調な養成といえず、今年度は自然産卵により1回だけ産卵を確認した。

コガネシマアジ

材料と方法

コガネシマアジ親魚は前年度から継続された6尾を使用、飼育管理方法、採卵方法とも前年度と同様である。種苗生産は60kl水槽2面を使用して実施した。A水槽については7月2日に採卵した浮上卵60gを直接収容し、7月3日にふ化した仔魚9.2万尾（ふ化率63.8%）で飼育を開始した。餌料は日令2から沖出しまでS型ワムシ、日令21~27までイカ乳化油添加アルテミア（300~500万個/日）、日令26から沖出しまでマダイ初期用配合飼料（50g/日）、冷凍淡水ミジンコ（500~1,000g/日）をそれぞれ併用給餌した。B水槽は7月30~31日に採卵した浮上卵50gを直接収容し7月31日と8月31日にふ化した仔魚8.64万尾（ふ化率72.0%）で飼育を開始した。餌料は日令2~33までS型ワムシ単独給餌とした。

前年度の60kl水槽における種苗生産において、日令20前後に大量の仔魚斃死現象が生じたことから、その原因究明と解決方法を図るため、A水槽において飼育中の稚魚（TL、8.3mm、FL、7.9mm、BH 3.0mm）1,500尾を取り揚げ、500ℓポリカーボネート水槽にそれぞれ500尾づつ収容し、1週間止水状態で、無添加アルテミア（A区）、油脂酵母1g/tに24時間浸漬したアルテミア（B区）、イカ乳化油を10ml/Lに24時間浸漬したアルテミア（C区）のそれぞれ浸漬種類が異なるアルテミアを給餌して飼育試験を実施し、稚魚の成長、歩留り、活力について調べた。なお、稚魚の移し替えによる斃死も考えられるため、猶予期間を2日間おき、試験を開始した。

結果と考察

コガネシマアジの産卵は6月22日に開始され、9月9日で終了を確認した。産卵回数は22回でそ

* 非常勤職員

の中には、1 ♀以下の微量産卵が15回含まれる。総採卵数は約 100 万粒、浮上卵率は 50.4%であった。

表 1 コガネシマアジの産卵状況

月日	水温 ℃	総採卵数 ×10 ³ 粒	浮上卵数 ×10 ³ 粒	沈下卵数 ×10 ³ 粒	浮上卵率 %
6月30日	29.0	192	60	132	31.2
7月2日	27.4	264	144	120	54.5
8月8日	28.5	156	84	72	53.8
29日	28.0	144	91.2	52.8	63.3
30日	27.0	132	72	60	54.5
31日	27.2	96	48	48	50.0
8月10日	29.5	24	9.6	14.4	40.0
		1,008	508.8	499.2	50.4

※ 上記以外に 1 ♀以下の微量産卵を15回確認

※ 卵粒数は 2,400 粒/♀として重量から換算

表 2 コガネシマアジへい死親魚の測定結果

No.	全長 cm	尾叉長 cm	体高 cm	体重 g
1	76.7	67.2	22.5	5,450
2	73.5	64.5	22.8	4,930
3	81.0	70.5	24.0	7,200
4	77.9	67.6	22.8	6,036
5	73.2	67.2	23.0	5,120
6	82.5	72.0	24.1	7,400
計	464.8	409.0	139.2	36,136
平均	77.4	68.1	23.2	6,022

産卵開始は 1983 年と比較すると約 2 ヶ月、1984 年とは約 1 ヶ月遅れた。今年度は産卵回数、産卵量とも 1984 年度を大きく下廻った。その要因としては、単一餌料の長期給餌による栄養の障害、同一水槽の長期使用による飼育環境の悪化、親魚の高令化が産卵不調の要因と考えられるため、今後はそれぞれについて、さらに検討を要するものと思われる。

コガネシマアジ種苗生産結果については表 3 に示す。A 区水槽における生残率変化は日令 11 で 39%、日令 18 で 32.6%、取り揚げ時は 21.9% であった。B 区水槽については日令 10 で 37%、日令 19 で 24.3%、日令 33 では 7.9% であった。両者とも日令 10 までに 40% 以下に減少しており、前年度の 60 ℓ 水槽における同時期が 60% 以上であったことが今回と違う点となっている。A、B 区水槽の歩留りの差は日令 20 以降の餌料種類と給餌量の差異が影響したものと思われる。

表3 コガネシマアジの飼育結果

区分	飼育日数	取り揚げ尾数	平均全長	歩留り
	日	尾	mm	%
A区	35	20,170	13.8	21.9
B区	33	6,900	13.0	7.9

コガネシマアジ稚魚（日令21）への浸漬種類が異なるアルテミアの給餌による各区分の生残率変化と成長の比較試験結果を図1と図2に示した。生残率についてはA区は、飼育開始から3日間で全体の4割にあたる200尾がへい死したが、その後もへい死は著しく、ほぼ直線的な変化を示した。B区は飼育開始2日で100尾のへい死が生じたがその後、横バイ状態で推移し、7日目に約100尾の大量へい死が生じた。C区は期間中目立ったへい死はみられず、安定した状態で推移した。

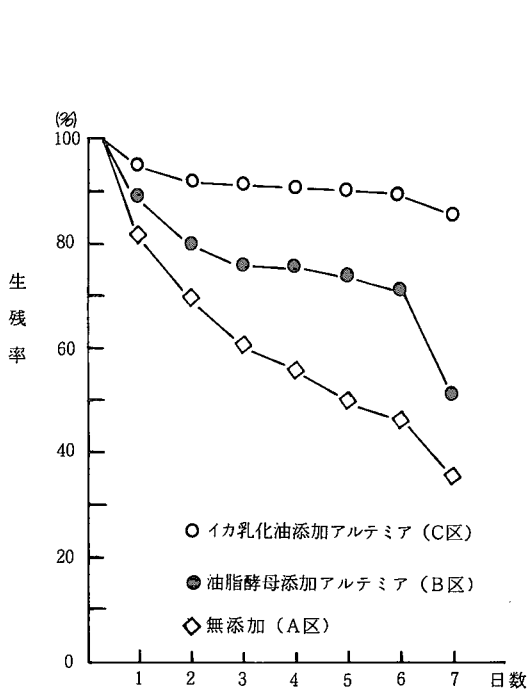


図1 コガネシマアジ稚魚の餌料種類別の生残率変化

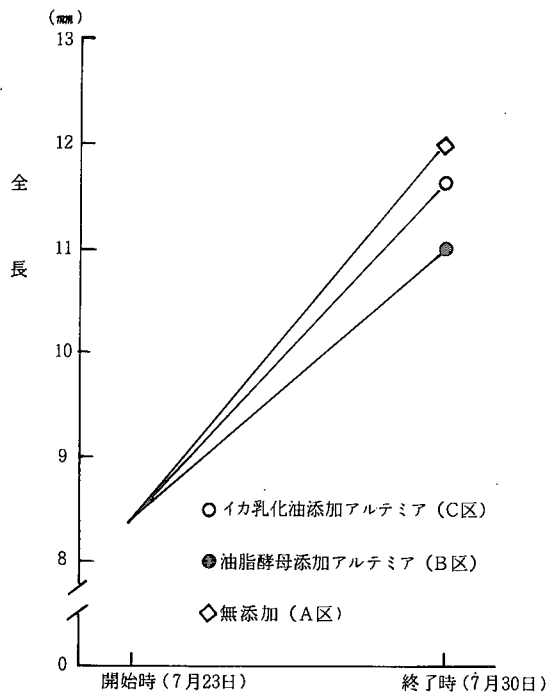


図2 コガネシマアジ稚魚のアルテミア浸漬餌料種類別の成長比較

成長については、A区、C区、B区の順に良好であったが、その全長差は1mm以内であり、成長差はほとんどないものと思われた。

活力については、タモ網使用によるすくいとり試験では、A区とB区はほとんどの稚魚がへい死し、C区は一部へい死魚が生じたもの、A区、B区に比較すると活力の点では良い成績を示した。

以上のことから、イカ乳化油を浸漬したアルテミアは日令20以降における餌料として有効と思われ、この時期における適正な餌料とされるチグリオプスや天然プランクトンの代替餌料として、利用できるものと考えられた。

マダラハタ

親魚は前年度からの継続飼育魚を12尾使用、飼育管理および採卵方法は前年度と同様である。マダラハタの産卵状況を表4に示す。

表4 マダラハタの産卵状況

年月日	水温	浮遊卵数	沈下卵数	総採卵数	浮遊卵率
	℃	×10 ³ 粒	×10 ³ 粒	×10 ³ 粒	%
1985年8月18日	27.2	1,870	946	2,816	66.4
19日	26.6	11,594	1,606	13,200	87.8
20日	27.5	8,580	1,100	9,680	88.6
21日	28.2	66	66	132	50.0
計		22,110	3,718	25,828	85.6

※ 卵粒数は1♀あたり2,400粒換算

今年度の産卵は8月18日から21日までの4日間自然産卵により連続して行われた。昭和57～59年には自然産卵+ホルモン剤使用により、産卵回数は8～13回であったのに対し、今年度は自然産卵のみであったため、産卵回数がホルモン剤使用分だけ減少した。マダラハタの産卵は決められた月周期間隔で短期集中的(4～5日間連続)に大量に産卵する習性がみられるが今年度もその現象は同様(4日間の総採卵数258×10³粒)でその平均浮遊卵率は85.6%であった。

種苗生産については得られた浮遊卵を使用して仔魚飼育試験に供試したが、70ℓ水槽で飼育中のものが日令38(TL28mm)で116尾生残したにすぎず、他の水槽飼育については前年度同様、大量減耗が激しく、日令6～15にかけて飼育中止を余儀なくされた。

カンモンハタ

材料と方法

カンモンハタ親魚は石垣市川平湾奥の水深5m前後の場所で、1984年5月に釣獲された2尾(年齢、性別不明)を0.9ℓコンクリート水槽に仮収容された後、1985年2月にスジアラ養成水槽(Ø4.5m、深さ3m有効水量40ℓ)に移して混養された。餌料や飼育管理についてはスジアラと同様である。採卵方法は親魚水槽の排水口の下に設置された採卵用マス(90×90×70cm)に採卵網をタ方にセットして翌朝に取り揚げた。その期間は1985年3月から12月までである。

毎月産卵された初日の浮上卵30粒を万能投影機で拡大して、卵径と油球径を測定した。ふ化率試験は6月13日の20時40分に採卵した中の浮上卵から100粒を正確に計数して、1ℓビーカーに収容して試験区を100%、80%、70%、30%の4区設定し、メスシリンダーで正確に計量された海水と淡水が上記の希釈海水になるように調整した。6月15日の15時にはすべての卵がふ化を完了したため、試験区分別に死卵数と塩分濃度について測定した。種苗生産については0.5ℓ、1.0ℓ、60ℓ水槽を使用してS型ワムシから選別した小型ワムシを初期餌料として飼育を行なった。

結果と考察

カンモンハタの産卵状況を表5に示した。初産卵は1985年5月11日に確認され、3日連続産卵したあと停止し、ほぼ1ヶ月後の6月12日に4日連続産卵し、7月、8月、9月と同様な産卵パターンを繰り返して9月13日で産卵は終了した。産卵回数は14回で月別では6月が4回と多い。産卵量を月別にみても6月が 996×10^3 粒と最も多く、7月、5月、8月、9月の順であった。1回あたりの最高産卵数は6月12日の 367×10^3 粒で、1回当たりの平均産卵数は 167×10^3 粒であった。産卵回数、産卵量から6月が産卵盛期と推定された。水温は27.0～30.1℃の範囲で推移した。

表5 カンモンハタの産卵状況

年月日	水温	総採卵数	浮上卵数	沈下卵数	浮上卵率
1985年	℃	$\times 10^3$ 粒	$\times 10^3$ 粒	$\times 10^3$ 粒	%
5月11日	27.0	850	170	680	20.0
12	27.2	2,720	1,700	1,020	62.5
13	27.4	1,700	510	1,190	30.0
6月12日	27.8	3,672	612	3,060	16.6
13	28.0	2,210	1,020	1,190	46.1
14	27.1	3,570	1,530	2,040	41.8
15	27.2	510	170	340	33.3
7月12日	28.1	1,360	1,190	170	87.5
13	28.1	1,802	1,700	102	94.3
14	28.1	2,142	1,360	782	63.4
8月12日	30.1	510	204	305	40.0
13	29.7	1,224	714	510	58.3
14	28.8	680	340	340	50.0
9月13日	28.3	476	340	136	71.4
合計		23,426	11,650	11,866	49.3

※ 1♂当り 3,400粒換算

9月18日の2尾の親魚測定結果では全長24.5・22.4cm、体高6.6・6.0cm、体重256・188gで雌雄の判別は確認できなかった。しかし、小型魚の方が水槽内観察においてもやや腹部のふくらみがみられたことで雌の可能性が強いものと考えられる。カンモンハタの場合、1年間で1尾が $2,342 \times 10^3$ 粒の卵を産み、小型魚を雌と推定すれば、体重の3.6倍量の卵を産んだことになる。産卵はほぼ1ヶ月間隔で行われていることから月令周期性が考えられ、アイゴ類や同属のマダラハタ同様、カンモンハタの産卵習性には興味深いものがある。

カンモンハタの卵径、油球径の月別大きさ比較を図3に示す。産卵開始時の5月は平均卵径が758 μ 、平均油球径は188 μ の大きさであったが5月以外の月は小型傾向で推移した。9月には卵径が

708 μ とやや大きくなったものの、6月～9月の間は700 μ 前後の大きさであった。油球径も卵径と同様の傾向であった。

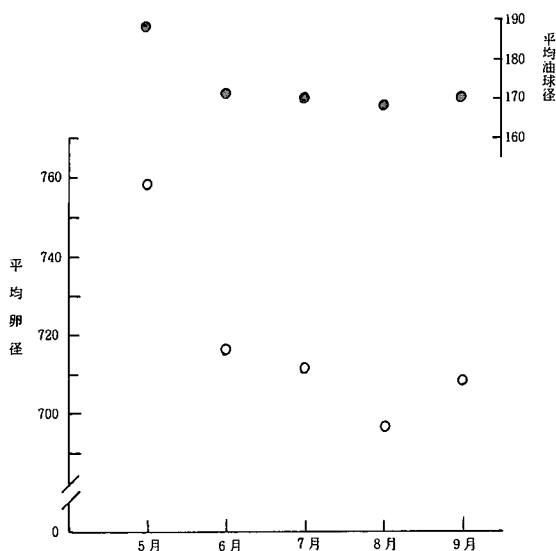


図3 カンモンハタの月別卵径油球径の比較

令30まで飼育して15mmサイズ10尾の稚魚を得た。6月以降の仔魚飼育については日令5～7に大量減耗が生じて全滅した。しかし、6月12日に60kl水槽に収容した試験区については日令50で平均全長30mmサイズの稚魚を7尾取り揚げた。カンモンハタの卵径はハマフエフキよりもさらに小型であり、ふ化仔魚も小さく、日令5～7にはほとんど全滅に近い状態で尾数が激減するため、この時期の適正な餌料の開発が必要である。

カンモンハタのふ化率試験結果については表6に示す。ふ化以前の卵の状態は1～3区はビーカーの上層部に浮遊しているか、あるいは水表面上に浮遊しているが、4区はほとんどの卵が沈下した状態であった。ふ化率は1～2区が93～97%、3～4区は80～84%であった。ふ化後の生残については1～3区は日令5～6で、4区は日令3でへい死した。4区は低塩分濃度の悪い環境でありながら高いふ化率を示したものの、その後のふ化仔魚の活力は弱く、他の試験区よりも適応条件に差異がみられた。

種苗生産結果については、5月に採卵し仔魚飼育に供試したものは、日令5～7に大量減耗が生じ、日令13～14では尾数激減のため飼育を中止した。1kl水槽1面については日

表6 カンモンハタふ化率試験

区分	塩分濃度		死卵数 粒	ふ化率 %
	‰	(%)		
1区	33.9	(100)	7	93
2区	27.1	(80)	3	97
3区	24.3	(70)	16	84
4区	5.6	(30)	20	80

スジアラ *Plectropomus leopardus* (Lacépède)

親魚確保

スジアラの親魚採捕は第3正福丸(玉城正雄氏所有)が、図4に示す漁場において一本釣(石巻き漁法)により漁獲したのを購入した。その時期は1984年8月15日～10月5日と1985年9月13日

- | | | | |
|---|---------|----|---------|
| 1 | ミーソネ | 8 | イバラソネ |
| 2 | 中ノソネ | 9 | タマンソネ |
| 3 | サンゴソネ | 10 | 南風野ソネ |
| 4 | 台湾ソネ | 11 | イリーソネ |
| 5 | 仲ノ御願ソネ | 12 | ニシソネ |
| 6 | 仲ノホウ南ソネ | 13 | アガリソネ |
| 7 | 崎山ソネ | 14 | ヤッチャーソネ |

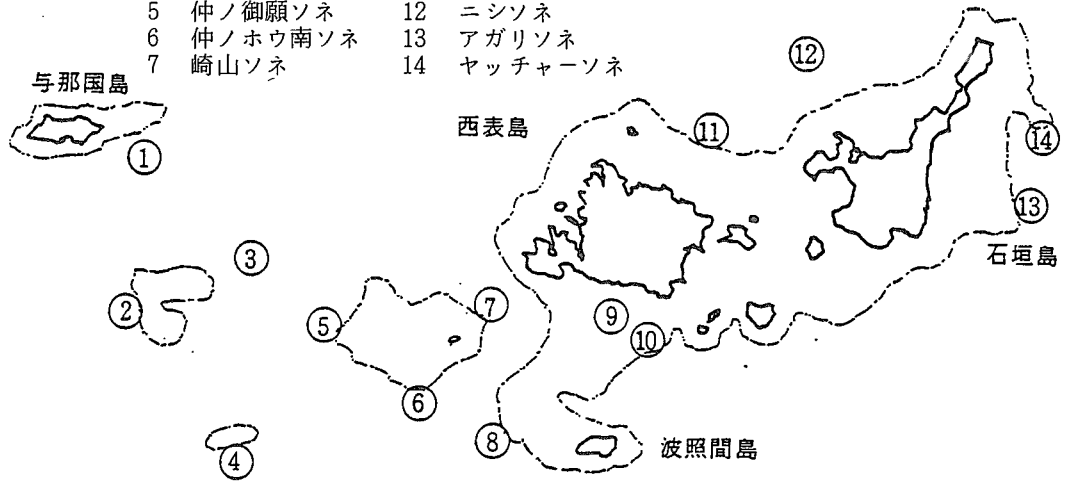


図4 スジアラ漁場図

～10月15日の間である。活け込み方法は漁獲後ただちに鰹内の空気を抜き、船内の生簀へ収容、微弱通気により、登野城漁港に輸送した。漁港到着後は軽貨物車内に用意された0.5klポリカーボネート水槽内に移され、約30分要して水試八重山支場へ輸送、ただちに1.5kl室内水槽に仮収容後、エルバージュ1ppmの24時間薬浴と、水産用マゼテン0.25ppmの24時間薬浴を実施し、活力やスレの状態が良好になれば親魚養成水槽(Ø4.5m、深さ3m、有効水量40kl)へ収容して本養成を行った。

親魚養成

餌料は餌付けにはボラ、トウゴロウイワシ等の活餌を投与し、餌付後はヤマトミズンやムロアジの冷凍魚を切り身にして1日1回適当量投与した。摂餌不良となったときは必要に応じて活餌もまぜて給餌した。

1984年に確保した親魚群は16尾であったが、1年経過後の1985年8月には水槽外飛び出しによるへい死や摂餌不良による「ヤセ」により衰弱死して生残魚は4尾であった。

1985年に確保した親魚群は19尾であったが約5ヶ月経過後の1986年3月には7尾が生残した。

表7 スジアラ親魚の購入後の生残率

年度	購入尾数	生残尾数	へい死尾数	生残率
	尾	尾	尾	%
1984年	31	16	15	51.6
1985年	32	19	13	59.3
計	63	35	28	55.5

1986年3月末日現在は合計11尾が生残し飼育を継続中である。産卵については1986年3月末日までに自然産卵により1回だけ産卵が認められた。産卵月日は3月22日の夜間で約30♀の受精卵が得られたものの採卵網のズレにより、ほとんどの卵が死滅した。

表8 スジアラ親魚へい死魚の測定結果

	全長	尾又長	体長	体高	体重
	cm	cm	cm	cm	cm
最大	67.5	63.5	53.5	17.1	3,760
最小	43.7	41.5	35.0	9.5	980
平均	54.3	52.1	44.0	13.7	2,268

スジアラの卵径は888 μ 、油球径214 μ 、無色透明の分離浮性卵、卵膜表面に特殊な絞様はない。ふ化開始は3月23日午後7時30分に行われたことから、卵発生の経過時間から推定して、産卵時間は日没後の午後7時以降と推定される。ふ化直後の仔魚の大きさは全長2.4~2.5mm、ふ化14時間30分後の大きさ2.87mm、ふ化60時間後の仔魚の大きさは3.2mm、すでに開眼し開口直前まで発生が進んでいる。

スジアラは卵径及び開口時の大きさがミナミクロダイとほぼ似かよっており、初期飼育における餌料はS型ワムシの大きさと充分摂餌が可能と推定される。今後は健全な親魚の養成、安定大量採卵が可能となるように検討する必要がある。

要 約

コガネシマアジの産卵は6月22日に開始、9月9日で終了した。総採卵数は約100万粒、浮上卵率は50.4%、今年度は産卵回数、産卵量とも1984年度を大きく下廻った。種苗生産結果については歩留りが21.9%、7.9%で取り揚げ尾数は13mmサイズで 27×10^3 尾であった。浸漬種類が異なるアルテミア給餌による試験ではイカ乳化油区が生残率及び活力の点で有効であった。

マダラハタの産卵は8月18日から21日までの4日間で、昭和57~59年より産卵回数は減少した。総採卵数は 258×10^5 粒、平均浮遊卵率は85.6%であった。

カンモンハタ2尾を川平湾より釣獲しスジアラ親魚水槽で混養して飼育したところ、5月から9月の間に毎月、月令周期により産卵が行われた。産卵回数は14回で6月が多く、産卵量も6月が最高となり(996×10^3 粒)産卵盛期と推定された。種苗生産結果については、日令5~7に大量減耗が生じ、日令13~14で尾数激減のため飼育を中止した。この種についても卵径および仔魚が小さいため、初期飼育における適正な餌料の開発が必要である。

スジアラは1984年に確保した親魚は16尾で、1年経過後の1985年8月には生残魚は4尾であった。1985年は19尾を確保したが5ヶ月後の生残は7尾であった。スジアラは餌付が難かしく、ヤセにより衰弱死するのが最も多い。1986年3月22日に約30♀の卵が得られたものの採卵網のズレにより、ほとんどの卵が死滅した。