

シロクラベラの採卵と仔稚魚の飼育試験

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-06-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 浅見, 公雄, 與世田, 兼三 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014676

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



シロクラベラの採卵と仔稚魚の飼育試験

浅見公雄, 與世田兼三
(八重山栽培漁業センター)

沖縄県で3大高級魚の一つとされるシロクラベラ *Choerodon shoenleinii* は、ベラ科イラ属に属する。沖縄本島以南から西部太平洋のサンゴ礁海域に生息し、全長1mにも達する大型魚である。

八重山栽培漁業センターでは、2000年から本種の採卵と種苗生産技術の開発に着手し、2001年に世界で初めての自然産卵と、得られた受精卵からの種苗生産に成功した。本報では、2001～2003年に行った採卵と飼育試験の概要を報告する。

材 料 と 方 法

親魚の活け込みと養成方法 2000年6月28日～10月29日に追い込み網漁で漁獲された36尾を親魚として、屋内八角型コンクリート製110kℓ水槽2面に活け込んだ。親魚の大きさは、平均全長45.4cm (29.5～68.5cm)、平均体重2.2kg (0.5～6.4kg) であった。

収容した親魚には、冷凍アジの切身と活アサリで餌付けを行い、餌付き後は冷凍アサリを主体としたモイストペレットを与えた。給餌量は魚体重の2%を基準として、2002年8月25日まではモイストペレットを週4回、殻付の冷凍アサリを週1回、いずれも午前10時頃に与えた。8月26日以降は、給餌量を魚体重の4%量とし、ビタミン剤（給餌量の5%）を添加した冷凍マアジと冷凍マツイカの切身（1：1）を週3回、殻付冷凍アサリを週2回与えた。親魚の成長の測定と淡

水浴を兼ねた水槽替えは、月1回行った。

成熟および産卵試験 産卵試験は110kℓ水槽を用いて行った。本試験での雌雄の判別は、Ebisawa *et al.*¹⁾ に従い全長と体色で区分した。すなわち、雌は45cm以下で全体が緑黄色個体、雄は全長が55cm以上で全体が青色の個体、および間性個体は全長が45～60cmの範囲で青色と黄色を同時に有す個体とした。2001年は間性個体を性別不明魚とした。

2001～2003年の採卵試験区を表1に示した。2001年は親魚35尾を用い、1月26日に1区（雄2尾、雌12尾、不明魚2尾）と2区（雄5尾、雌11尾、不明魚3尾）の2試験区に分けて収容した。

2002年は親魚21尾を用い、2月14日に3区（雄1尾、雌5尾）、4区（雄2尾、雌5尾）、および5区（雌1尾、間性個体7尾）の3試験区を設けた。

2003年は、試験前の1月23日と29日に、親魚15尾について生検法による成熟度調査を行い、生殖腺の発達状況から6区（雄1尾、雌4尾：間性個体3尾）と7区（雄1尾、雌6尾）の2試験区を設けた。ただし、7区では精子の有無から雄と判断したが、6区では精子を放出せず、体色と大きさから雄と判断した。

採卵 採卵は、水槽からの排水を水槽横の採卵水槽に設置したゴース地ネット（90×240×D80cm）で受けて集卵する方法で行った。得られた卵は、容積法により浮上卵数と沈下卵数を求めた。

初期飼育試験 2001年の採卵試験で得られた7.3万

表1 シロクラベラの採卵試験に供した親魚の内訳と採卵結果

年	区分	供試親魚（尾）			全長（cm）			採卵期間 （月日）	採卵回数 （回）	総採卵数 （万粒）	浮上卵数 （万粒）	沈下卵数 （万粒）	ふ化仔魚数 （万尾）
		雄	雌	間性個体	雄	雌	間性個体						
2001	1	2	12	2	66.5 —	51.8 (40.0～55.5)	53.8 (52.0～56.0)	2001.3.31～4.8	7	21.3	9.8	11.5	7.3
	2	5	11	3	66.5 (66.0～68.0)	52.8 (42.0～55.5)	55.0 (52.0～56.0)	—	0	1	8.0	0	0
2002	3	1	5	0	66.5	48.0 (40.0～55.5)	—	2002.2.21～4.8	10	8.0	2.1	5.9	0
	4	2	5	0	66.5 (66.0～68.0)	48.0 (42.0～55.5)	—	2002.3.4～3.27	2	0.9	0	0.9	0
	5	0	1	7	—	48.0	56.0 (52.0～61.5)	—	0	0	0	0	0
2003	6	1	4	3	59.0	53.0 (48.5～57.0)	56.3 (52.0～61.5)	—	0	0	0	0	0
	7	1	6	0	56.0	57.0 (45.5～61.5)	—	2003.2.21～5.15	11	28.6	6.1	22.5	1.7

尾のふ化仔魚を用いて、初期飼育試験を実施した（表2）。飼育には500ℓ 黒色ポリエチレン水槽を用い、試験水槽上面は寒冷紗で遮光した。餌料系列はスジアラの飼育方法²⁾に準じ、日齢3～5はS型ワムシタイ株（平均背甲長130μm）を、日齢6～30まではS型ワムシ（平均背甲長160μm）を与えた。ワムシは給餌前にスーパー生クロレラ V12（クロレラ工業）で15～24時間の栄養強化を行った。また、日齢15～34まで、ドコサ65E（秋田十條化成株式会社）で15～24時間栄養強化したアルテミアノープリウスを与えた。なお、飼育途中で仔魚を取り揚げ、以下の水温試験に供した。

水温試験 初期飼育試験で、日齢20と21に取り揚げた平均全長6.1mmの稚魚と、日齢27と34に取り揚げた平均全長9.2mmの稚魚を用いて水温試験を行った（表3）。試験区は、サイズごとに自然水温26.4℃（24.5～28.2℃）で飼育する区（自然水温区）と、28℃での加温飼育区（28℃区）をそれぞれ2水槽ずつ設定した。

飼育には500ℓ 黒色ポリエチレン水槽を用い、28℃加温区は500Wの投げ込み式ヒーターで設定水温を維持した。餌料には、ドコサ65Eで15～24時間栄養強化したアルテミアノープリウスと配合飼料を用い、後者は自動給餌機を用いて30分間隔で魚体重の30%程度を給餌した。

餌料試験 初期餌料として日齢0～15に与える適正な餌料サイズを検討するため、サイズの異なるS型ワムシタイ株（タイワムシ区）とS型ワムシ（Sワムシ区）をそれぞれ単独で給餌する試験区を2区ずつ設けた（表4）。試験には、2003年の採卵試験で得られた1.3万尾のふ化仔魚を用い、500ℓ 黒色ポリエチレン水槽4面に収容した。飼育期間は日齢3～15、飼育条件は水温26℃（500Wヒーター使用）、換水率50%/日、自然光下とした。

ワムシは、いずれも給餌前にスーパー生クロレラ V12で15～24時間の栄養強化を行った。給餌は両試験

表2 採卵試験で得られた卵を用いたシロクラベラの初期飼育試験結果の概要（2001年）

水 槽		収 容		飼 育		取 り 揚 げ				
型	容量 (kℓ)	月日	尾数 (万尾)	水温 (℃)	主な 餌の種類	月日	飼育日数	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)
円型	0.5	3.31	2.5	23.8 (22.4～25.0)	タイ・Sワムシ アルテミア	4.27	27	171	8.5 (6.2～9.1)	0.7
円型	0.5	4.2	1.1	24.5 (22.7～25.9)	タイ・Sワムシ アルテミア	5.6	34	3,896	9.4 (8.5～10.4)	35.4
円型	0.5	4.4	1.5	25.2 (24.4～26.8)	タイ・Sワムシ アルテミア	5.1	27	242	7.2 (6.1～8.2)	1.6
円型	0.5	4.6	0.7	23.9 (22.7～25.0)	タイ・Sワムシ アルテミア	4.26	20	30	6.5 (4.6～6.8)	0.4
円型	0.5	4.8	1.5	24.7 (22.7～25.9)	タイ・Sワムシ アルテミア	4.29	21	2,448	6.1 (4.6～6.9)	16.3
小計			7.3					6,787		

表3 異なるサイズで実施したシロクラベラ水温試験結果の概要（2001年）

試験 区分	水 槽		収 容		飼 育		取 り 揚 げ					
	型	容量 (kℓ)	月日	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	水温 (℃)	主な 餌の種類	月日	試験期間	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)
1 (自然水温区)	円型	0.5	5.1	1,231	6.1 (4.6～6.9)	26.4 (24.5～28.5)	アルテミア 配合飼料	6.21	52	491	27.7 (20.5～33.9)	39.9
2 (28℃加温区)	円型	0.5	5.1	1,231	6.1 (4.6～6.9)	28.0 (27.3～28.5)	アルテミア 配合飼料	6.21	52	802	30.5 (20.7～41.2)	65.1
3 (自然水温区)	円型	0.5	5.1	1,120	9.2 (6.1～10.4)	26.4 (24.5～28.5)	アルテミア 配合飼料	6.21	44	991	28.8 (22.3～37.3)	88.5
4 (28℃加温区)	円型	0.5	5.1	1,120	9.2 (6.1～10.4)	28.0 (27.3～28.5)	アルテミア 配合飼料	6.21	44	770	28.0 (20.6～36.6)	68.8
合計				4,702						3,054		

表4 サイズの異なるワムシを用いたシロクラベラ餌料試験結果の概要 (2003年)

試験区分	水 槽		収 容		飼育水温		取 り 揚 げ			
	型	容量 (kl)	月日	尾数 (尾)	(℃)	月日	試験 期間	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)
1 (タイワムシ)	円型	0.5	5.12	3,420	26.0 (25.9~28.0)	5.26	15	1,715	5.8 (4.5~6.9)	50.1
2 (タイワムシ)	円型	0.5	5.12	3,180	26.0 (25.9~28.0)	5.26	15	1,926	6.1 (4.9~7.1)	60.6
小計				6,600				3,641	6.0	55.2
3 (S型ワムシ)	円型	0.5	5.12	3,060	26.0 (25.9~28.0)	5.26	15	2,840	7.0 (6.3~7.7)	92.8
4 (S型ワムシ)	円型	0.5	5.12	3,120	26.0 (25.9~28.0)	5.26	15	2,181	7.4 (6.7~8.0)	69.9
小計				6,180				5,021	7.2	81.2

表5 採卵試験で得られた卵を用いたシロクラベラ種苗生産試験結果の概要 (2003年)

水 槽		収 容		飼 育			取 り 揚 げ			
型	容量 (kl)	月日	尾数 (万尾)	水温 (℃)	主な 餌の種類	月日	飼育 日数	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)
円型	0.5	4.2	0.36	25.2 (23.8~27.0)	タイ・Sワムシ アルテミア 配合飼料	7.1	90	716	34.9 (24.2~44.0)	19.9

区とも10時と15時の2回、飼育水中のワムシ密度10個体/㎖を基準に1日2回与えた。また、飼育水には、スーパー生クロレラ V12を50万細胞/㎖の基準で9時と16時の1日2回添加した。

飼育環境として、水温、溶存酸素、pH および照度を9時と15時の2回測定した。また、仔魚の全長、摂餌率、および消化管中のワムシ数は10時と15時の2回調べた。なお、消化管中のワムシについては咀嚼器の数のみを計数した。生残尾数は、日齢3、6および10は夜間に柱状サンプリングで、また試験終了時は全数計数で算出した。両試験区の平均摂餌数と成長の差異についてはt検定で統計処理を行った。

種苗生産試験 2003年の採卵試験で得られたふ化仔魚3,600尾を用い、500ℓ 黒色ポリエチレン水槽で種苗生産を目的とした長期の飼育試験を行った(表5)。日齢30までの飼育方法は上述した初期飼育試験に準じ、日齢24(平均全長8.5mm)からは粒径250μmの配合飼料(協和発酵)を併用給餌した。配合飼料の粒径は、仔魚の成長に合わせて適宜大きくした。

結 果 と 考 察

親魚養成と採卵 各年度の採卵結果の概要を表1に示した。

2001年の試験では、3月31日に初めて1区で自然産

卵が確認され、4月8日までの9日間に7回(内2回は沈下卵のみ)採卵し、総採卵数21.3万粒、受精卵数9.8万粒を得た。卵は球形の分離浮性卵で平均卵径は1.10mm(1.06~1.16mm)、平均油球径は0.20mm(0.22~0.27mm)であった。産卵は、飼育水温が21~24℃の範囲で行われ、天然魚の産卵時期¹⁾と良く一致した。

2002年の産卵は、3区で10回、4区で2回行われたが、5区では確認できなかった。3区からは8.0万粒(浮上卵2.1万粒)、4区では0.8万粒(浮上卵なし)を採卵したが、両区とも正常発生卵は得られなかった。この原因として、体色と大きさでは雌雄の判別が不十分であり、これが産卵結果に影響したと考えられた。産卵時の水温は、前年同様に21~24℃の範囲であった。

試験終了時に生検法で生殖腺の発達状況を調べたところ、体色と大きさから雄と判別した個体では、いずれも生殖孔が小さく性別を特定できなかった。また5区では、間性個体と判定した7尾中5尾から、卵黄体期から第3次卵黄球期までの卵巣卵が採取され、雌であることが明らかになった。このため、Ebisawa *et al.*¹⁾ が調べた天然魚とは異なり、長期育成した個体では体色と大きさから雌雄を判別できないことが分かり、2003年は生検法で雌雄を判別した。

2003年の生検法で成熟度を調査した2試験区では、生検法で確実に雄と判断した7区のみで2月21日~5月15日に11回の産卵が見られ、合計28.6万粒を採卵し

た。しかし、受精卵が得られたのは4月1日と5月11日の2回だけで、採卵数はそれぞれ1.0万粒と3.5万粒であった。一方、生検法では判別できず体色と大きさから雄と判断した6区では全く採卵できず、産卵には確実に精子を放出する雄の収容が極めて重要であると考えられた。産卵時の水温は21℃～26℃の範囲にあり、産卵末期の水温は例年より高かった。

初期飼育試験 試験結果の概要を表2に示した。ふ化仔魚7.3万尾（ふ化率74.5%）を用いて5例の初期飼育試験を行い、平均全長6.1～9.4mm（日齢20～34）の種苗6,787尾を取り揚げた。いずれの飼育試験でも、日齢4まで大きな減耗が認められた（図1）。これは、試験水槽上面を寒冷紗で覆い、さらに飼育水中のスーパー生クロレラ密度の影響で水中照度が500lx以下に低下したことで、仔魚の摂餌が不良となったことが原因の一つと考えられた。

水温試験 水温試験の結果を表3に示した。飼育水温の違いによる仔魚の成長は、平均全長6.1mmで飼育を開始した試験では、28℃区が自然水温区よりも優れていたが、平均全長9.2mmからの開始では、自然水温区と28℃区で顕著な差は認められず、本種では早期に加温を開始することが成長に有効である結果が示された。一方、生残率を見ると、全長6.1mmからの試験では52日間の飼育で自然水温区が39.9%、28℃区が65.1%、また全長9.2mmからの試験では44日間の飼育でそれぞれ88.5%と68.8%となり、今回の試験では飼育開始時のサイズを変えても飼育水温は生残率に

影響しなかった。本種の適正な飼育水温条件については、安定的にふ化仔魚が得られた時点で再検討する。

餌料試験 餌料試験の結果を表4に示した。取り揚げ時の平均全長は、Sワムシ区で7.2mm（6.3～8.0mm）、タイワムシ区で6.0mm（4.5～7.1mm）、また平均生残率はそれぞれ81.2%と55.2%であった。仔魚の摂餌状況を観察すると、日齢2の17時30分に100%の個体が開口し、Sワムシ区とタイワムシ区ともに日齢3の6～10時までは全く摂餌が観察されなかったが、11時には100%の個体で摂餌を確認した。両試験区の日齢3から試験終了までの1日当りの平均摂餌数を見ると（図2）、Sワムシがタイワムシよりも有意（ $p<0.05$ ）に多く摂餌される傾向が認められた。試験期間中の両区の成長は（図3）、Sワムシ区がタイワムシ区よりも有意（ $p<0.05$ ）に大きく、また、試験終了時の平均生残率も、Sワムシ区が81.2%とタイワムシ区（55.2%）より高くなった（表4）。日齢3～5のスジアラ仔魚では、Sワムシよりサイズの小さいタイワムシを多く摂餌していたが³⁾、シロクラベラでは、成長と生残の両面で飼育初期からSワムシの給餌が有効であることが判明した。

種苗生産試験 種苗生産試験では（表5）、90日間の飼育で平均全長34.9mmの種苗716尾（生残率19.9%）を取り揚げた。生残状況は、初期飼育試験と同様に日齢4まで顕著な減耗が認められた。減耗は日齢20まで続いたが、日齢20以降の生残は安定した（図4）。

仔稚魚の形態と行動の変化 種苗生産試験の過程

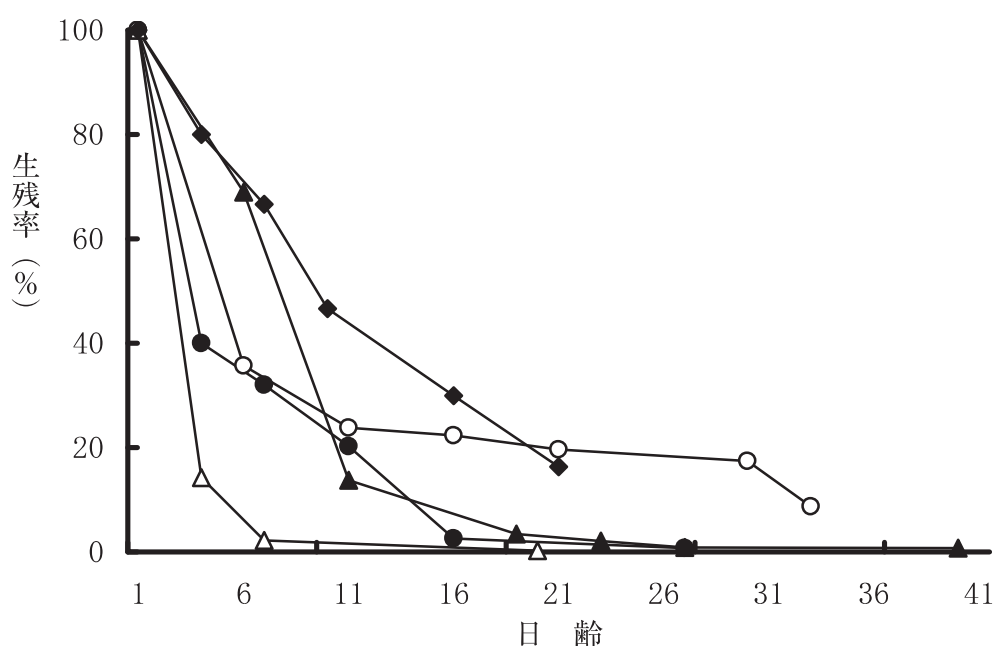


図1 シロクラベラの初期飼育における生残率の推移（2001年）

● 1 回次 ○ 2 回次 ▲ 3 回次 △ 4 回次 ◆ 5 回次

で、シロクラベラ仔稚魚の形態と行動を観察した。ふ化直後の全長は3.67mm、卵黄は吻端より突出せず油球径は0.20mm、筋節数は26本で体幹部には黒色素胞

は認められなかった。日齢2（全長3.81mm）に開口し、日齢3（全長3.86mm）に初回摂餌が観察され、点状の黒色素胞が腹側部の中央に3個出現した。日齢5（全

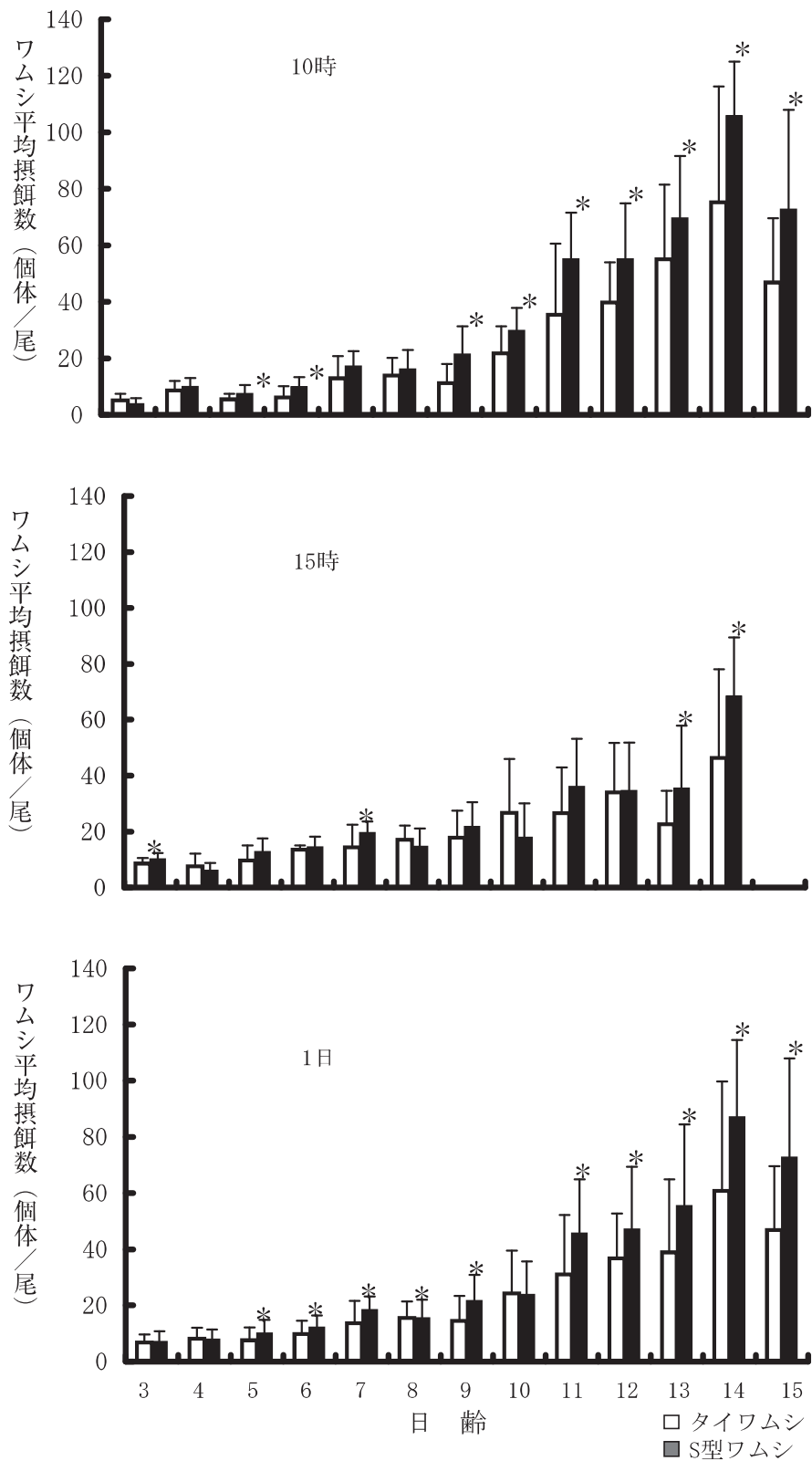


図2 サイズの異なるワムシを与えたシロクラベラ仔魚の平均摂餌数の比較

*, 有意差あり ($p < 0.05$)

長3.72mm)には黒色素胞は腹側部と体幹部の中央部に散在し、日齢10の全長は4.21mmであった。脊索末端の屈曲と尾鰭の分化は、日齢20(全長6.73mm)に認められた。日齢30(全長10.3mm)には鰭条は定数に達し、体幹部には5本の弱い横縞を有し、この前後から群を形成してキンランなどの人工海藻に隠れる習性を示したことから、この時期に仔魚期から稚魚期へ移行するものと考えられた。日齢35(全長11.3mm)には、体幹部の5本の横縞は明瞭になり、体高が高くなった。日齢50(全長18.8mm)では、体幹部の横縞は消失して斑模様の不規則な黒色素胞が散在し、背鰭に2本、尾鰭には1本の強い黒色素叢が認められた。

藻場に生息することが知られているシロクラベラの仔稚魚は⁴⁾、水槽内でも1ヶ所にかたまる行動や換水用のネットなどに着く習性が観察され、行動の変化は

体幹部に現れる黒色素叢の出現と一致した。日齢44(全長14.7mm)頃には、投入した人工海藻(キンラン、植毛板)に直ぐに隠れる行動が観察されたことから、全長15mm前後には藻場などの基質に着く行動を示すようになると考えられ、小型サイズでの種苗放流の可能性が見出された。また、本種は群れで行動し、魚食性魚類で顕著に観察される共食いは観察されなかった。したがって、単独行動を行う魚種よりも追跡調査が容易であると考えられ、亜熱帯や熱帯海域における放流用あるいは養殖用種苗として大いに期待される。

文 献

- 1) Ebisawa, T., Kanasiro, K., Kyan, T., Motonaga, F (1995) Aspects of reproduction and sexuality

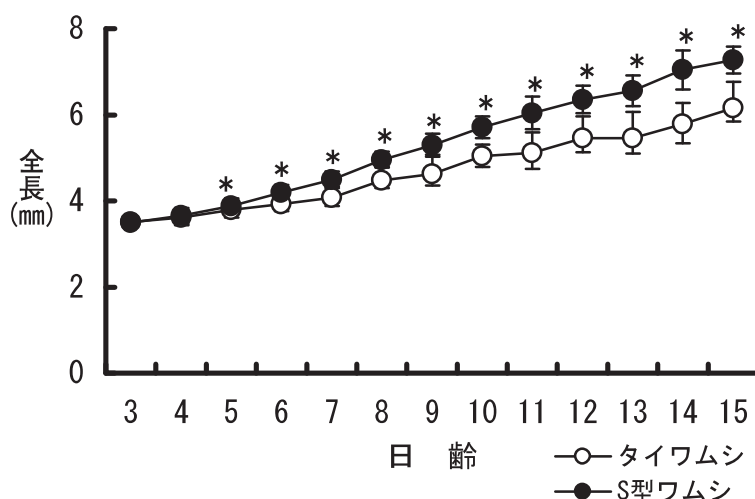


図3 サイズの異なるワムシを与えたシロクラベラ仔魚の成長の比較
*, 有意差あり ($p < 0.05$)

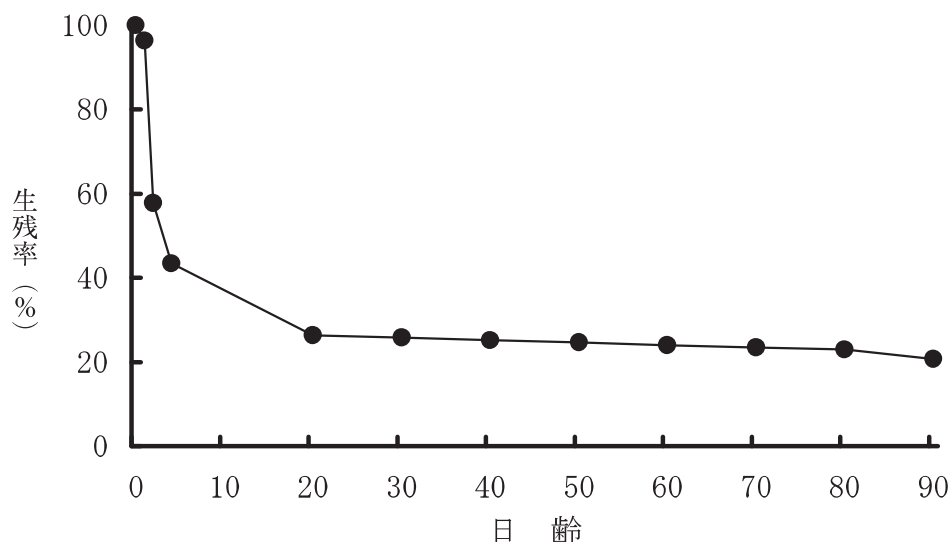


図4 シロクラベラ種苗生産試験の生存率の推移 (2003年)

- in the black-spot tuskfish, *Choerodon shoenleinii*. *Japan. J. Ichthyol.* **42**, 121-130.
- 2) 與世田兼三・團 重樹・藤井あや・黒川優子・川合真一郎 (2003) 異なった日周条件がスジアラ仔魚の初期摂餌, 初期生残および消化酵素活性に及ぼす影響. 水産増殖, **51**, 179-188.
- 3) 與世田兼三・浅見公雄・福本麻衣子・高井良幸・黒川優子・川合真一郎 (2003) サイズの異なる2タイプのワムシがスジアラ仔魚の初期摂餌と初期生残に及ぼす影響. 水産増殖, **51**, 101-108.
- 4) 金城清昭 (1998) 沖縄県海草藻場に着底するシロクラベラ *Choerodon shoenleinii* 仔稚魚の形態および成長にともなう分布と食性の変化. 日本水誌, **64**, 427-434.