

アワビ稚貝の成長生残におよぼす飼育密度の影響について

遠山忠次・佐藤秀一・水口啓子・金子信一

緒言

近年アワビの種苗生産が実用化の段階に入り、各地でアワビ種苗の量産が行なわれている。本県においても昭和43年より種苗の量産が実施され、現在殻長25mm前後のアワビ稚貝が数十万個体生産されている。このアワビ稚貝は主に漁業協同組合へ配布し、放流用種苗として利用されている。アワビの放流効果を高めるうえでは、放流後の生産率が高い大型種苗¹⁾を量産する必要にせまられている。

一方種苗を生産する立場からみると、採卵から稚貝配布までの生産サイクルは通常1年前後で実施される。このように限定された時間と施設の中で、種苗サイズの大形化および生産数の増大を同時に満足させるのは困難である。しかしこれらの要望に出来るだけ近づけるには量産面からみた適正飼育条件の究明が必要である。そのため、飼育条件の一つであるアワビ稚貝の飼育密度と成長、生残の関係について実験を行なったのでその結果を報告する。

本文に入るに先だち、本報文をまとめるにあたり貴重な助言をいただいた当水試大場俊雄種苗生産研究室長に深謝する。

材料および方法

アワビ種苗生産過程においては、ふ化幼生を採苗器(塩化ビニール製波板45×60cm)に採苗し、数ヶ月波板上で養成し、稚貝が殻長10mm前後に成長した時点で波板から剝離する。剝離した稚貝はその後アオサ・アラメ・カジメを投与し、飼育籠および石を投入した水槽で飼育される。これら波板から剝離される稚貝を用いて、殻長5mm, 10mm, 15mmの大きさ別に小規模な飼育密度実験(実験Ⅰ)と、種苗生産過程で実際に使用しているものと同一規模の容器を用い、殻長4mmから16mmまでの稚貝を混在させた飼育密度実験(実験Ⅱ)を行なった。

飼育実験は実験Ⅰが1973年4月2日から10月2日まで、実験Ⅱが同年4月18日から10月18日までの約6ヶ

月間、水試の屋内水槽で行なった。実験ⅠⅡに用いたアワビ稚貝は1972年10月25日から11月1日に採卵し、約4～5ヶ月間波板上で養成したクロ*Haliotis discus* REEVEである。

実験Ⅰ

設定した実験区は平均殻長が5mm, 10mm, 15mm台になるよう大きさをそろえた稚貝を用いて、飼育密度を1㎡当り500から12,000個体の間に5段階設けた。各区における収容個体数、稚貝の大きさ、収容密度については表1に示した。稚貝の飼育はタキロンKK、トリカルネット(目合2.8mm)の飼育籠(20×20×20cm)に付着材としてコの字型の三菱カラスノコ(12.6×8.9×3.9cm, アワビ付着可能面積200cm²)1本を用いた。飼育籠に所定の個体数を収容し、常時濾過海水を注入(1.5t/h)している木製エンビ板内張水槽(1.0×2.0×0.8m)に飼育籠の底面までの水深が15cmとなるように設置した。稚貝に投与した餌料は実験開始後20日間はアオサを主体に、それ以降はアラメ、カジメを両種の海藻が入手出来なかった時ツノマタを一時つなぎに投与した。餌料は各区定期的に投与せず、餌料海藻が少なくなり次第2～10日毎に投与し常に餌料が存在する状態を保った。実験中は1ヶ月毎に生残個体数、殻長を測定し、摂餌量は投与量一残存量から求めた。アワビ占有率については、アワビ1個体が付着するのに最低限必要とする平面積をアワビ面積〔殻長(SL)×殻幅(SL×0.7)〕と仮定し、使用した付着材面積に対する生存個体の総アワビ面積の比率(%)で表現した。なお付着材から稚貝を剝離するのに0.5%ウレタン海水を使用し、稚貝の脱落を待つてから計数、測定作業を行ない、出来るだけ剝離による影響を少なくするよう努めた。

実験Ⅱ

供試稚貝は波板から剝離された殻長4mmから16mmの各サイズが混在している個体を用い、収容密度を1㎡当り1,800から10,000個体台の間に6段階設けて実験を行なった。各実験区における収容個体数、稚貝の大きさ、収容密度は表2に示した。

表1 実験Ⅰに用いた稚貝の大きさおよび収容密度

殻長 サイズ	供 試 個 体				収容密度 (N/m ²)
	区	個体数	平均殻長 (mm)	殻長範囲 (mm)	
5mm	1	20	5.97	5.1—6.6	500
	2	80	5.86	4.5—6.8	2000
	3	160	5.89	4.8—6.6	4000
	4	320	5.97	4.8—6.5	8000
	5	480	5.85	4.7—6.6	12000
10mm	1	20	10.69	9.7—11.4	500
	2	80	10.59	9.5—11.5	2000
	3	160	10.61	9.5—11.5	4000
	4	320	10.69	9.6—11.5	8000
	5	480	10.59	9.5—11.5	12000
15mm	1	20	15.30	14.5—16.3	500
	2	80	15.47	14.5—16.5	2000
	3	160	15.41	14.5—16.5	4000
	4	320	15.55	14.5—16.5	8000
	5	480	15.47	14.5—16.8	12000

表2 実験Ⅱに用いた稚貝の大きさおよび収容密度

実験区	供 試 個 体			収容密度 (N/m ²)
	個体数	平均殻長 (mm)	殻長範囲 (mm)	
1	943	9.05	4.8—15.8	1813
2	1727	10.56	5.2—16.2	3321
3	2699	9.58	4.9—15.1	5190
4	3714	10.43	5.2—16.6	7142
5	4732	9.31	5.6—14.4	9100
6	5487	10.01	5.2—15.5	10552

稚貝の飼育はトリカルネット(目合2.8mm)の飼育籠(65×80×30cm)に付着材として三菱カラスノコ(70×8.9×3.9cm, アワビ付着可能面積2,254cm²)を5本投入した。飼育籠に所定の個体数を収容し、常時濾過海水を注入(1.5t/h)し、エアレーションを行なっているコンクリート水槽(1.0×2.0×0.8m)3面に飼育籠を底面までの水深が25cmとなるように設置した。稚貝に投与した餌料海藻は実験Ⅰ同様にアオサ, アラメ, カジメを投与し常に餌料を存在させた。実験中1ヶ月

毎に殻長, 斃死個体数を測定し, 摂餌量およびアワビ占有率は実験Ⅰ同様に求めた。

なお, 実験Ⅰ, Ⅱにおける飼育水温は15.5~25.9℃で実験期間中の旬別平均水温を図1に示した。

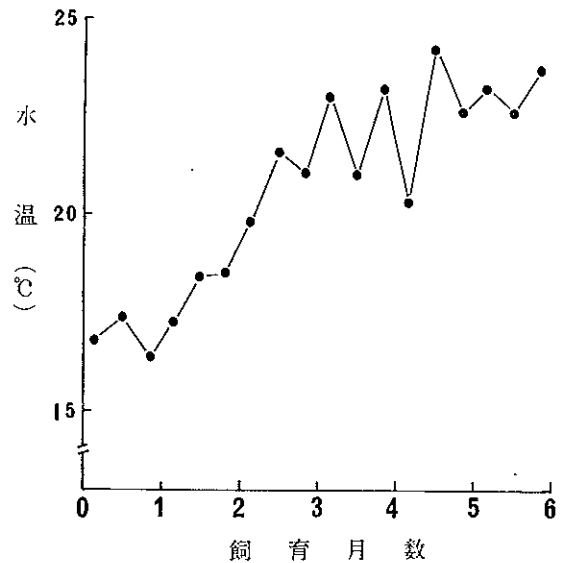


図1 飼育水温(旬別平均)の変化

実験結果

実験Ⅰ

5mm, 10mm, 15mmサイズのアワビ稚貝が飼育密度の相異によって成長, 生残, アワビ占有率, 摂餌量等どのように変化するかを検討した。

1. アワビ稚貝の成長

各実験区における平均殻長の経時変化を図2に示した。

5mm, 10mm, 15mmの各サイズ共に収容密度が高くなるにしたがい成長は劣り, 飼育1ヶ月目から収容密度8000/m²以上の4, 5区と4000/m²以下の1, 2, 3区とでは成長に差を生じ, 以降5mmの3, 4区を除いて殻長の開きが大きくなる傾向を示した。飼育6ヶ月後の実験終了時における殻長が最も大きかったのはいずれの殻長サイズでも最低収容密度の1区で, 最も小さかったのは最高収容密度の5区であり, その差は5mmで6.2mm, 10mmで6.5mm, 15mmでは9.2mmの値を示した。飼育期間が6ヶ月間と長期にわたり, 後述するように実験中生残率の低下が認められているので, 各月の飼育密度より6ヶ月間の平均飼育密度を算出し殻長の成長率との関係を検討した。その結果は図3に示したとおり各飼育密度における成長率は5mmが最も高く145%以上を示したのに対し, 10mmで49.1~109%, 15mmでは25.9~89.2%と個体の大きさにより成長率に差がみ

られる。殻長の成長率は10mm, 15mm共に飼育密度が高くなるにしたがい減少するが、飼育密度の増加に比較して成長率の減少は4000/m²までは大きいがそれ以上では減少比率が小さくなる結果を示した。

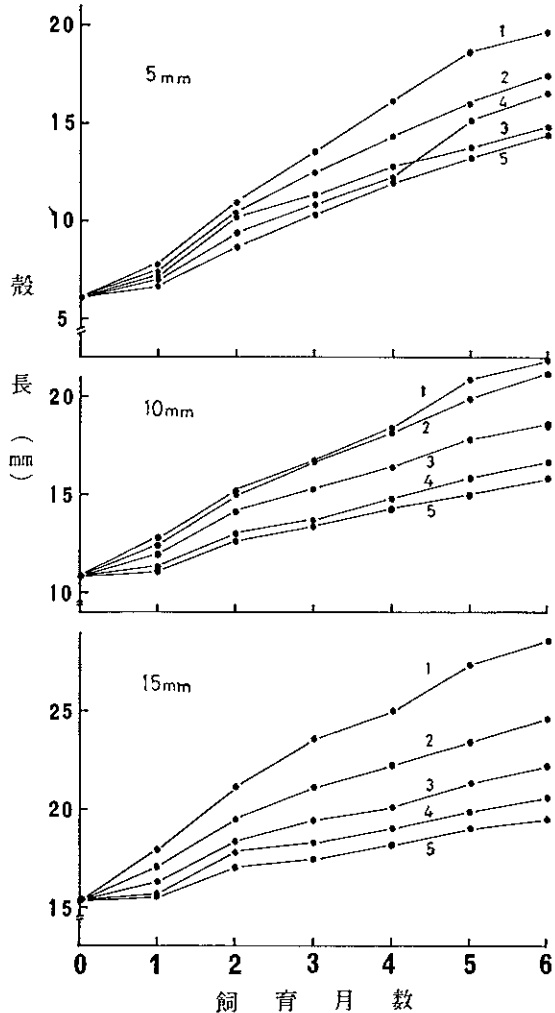


図2 アワビ稚貝の成長 (平均殻長)
(図中の数字は各実験区を示す)

2. アワビ稚貝の生残率

生残率の測定結果を図4に、収容密度と生残率の関係について図5に示した。

5mm, 10mmにおいては1ヶ月目から生残率の低下が認められ、特に5mmは1ヶ月目で50~65%前後に低下し、10mm, 15mmに比較して著しい減耗を示した。各サイズ共通して4ヶ月目までは生残率の低下が大きくそれ以降は少なくなる傾向を示している。図5に示したように6ヶ月後における各区の生残率は5mmで13.3~40.0%、10mmで52.5~66.3%、15mmが78.1~90.0%と供試稚貝の大きさにより生残率のレベルが大きく異なる結果を示した。しかし各サイズについて収容密度と生残率の関係をみると共通した傾向を示し、収容密度

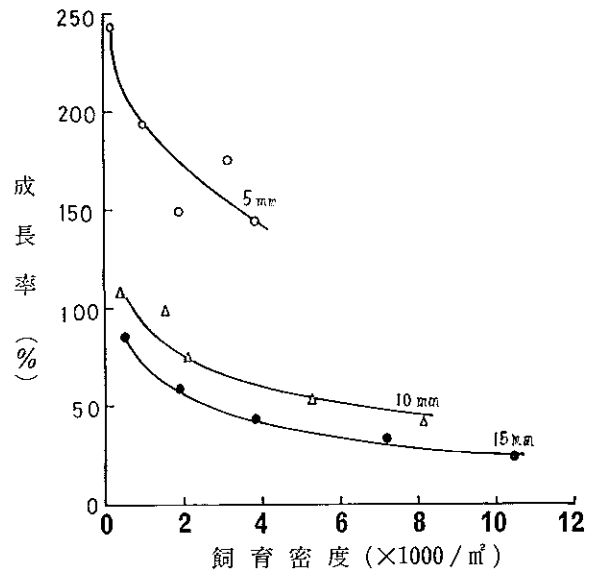


図3 平均飼育密度と殻長成長率の関係

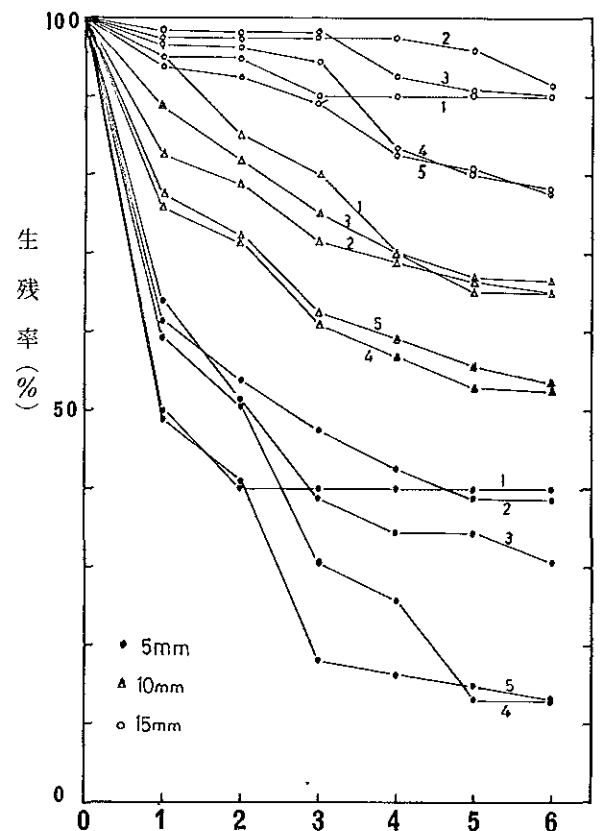


図4 生残率の変化
(図中の数字は各サイズの実験区を示す)

4000/m²までは生残率に大きな差はなく、4000/m²以上で5mmが18~28%、10mm, 15mmで12~13%の低下を示し、8000/m²以上では再び差が少なくなる。このよ

うに個体の大きさにより生残率のレベルに差はあるが、各サイズそれぞれの生残率レベルの範囲内で共通した減少傾向を示している。このことから生残率レベルの差は飼育密度以外の要因も大きく関与しているものと推定される。

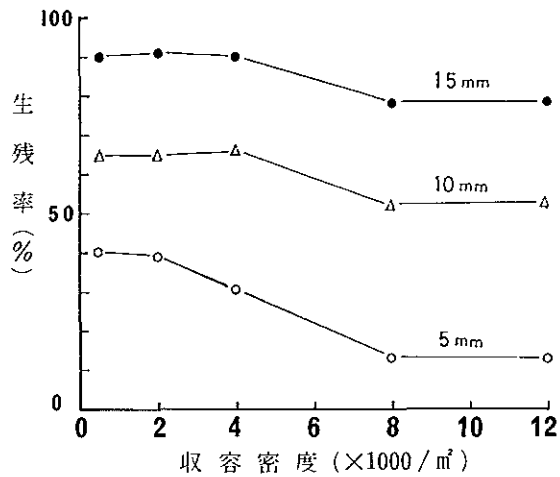


図5 収容密度と生残率（飼育6ヶ月後）の関係

3. アワビ占有率の変化

アワビ稚貝の占有率の経時変化を図6に、6ヶ月間の平均アワビ占有率と殻長成長率の関係について図7に示した。

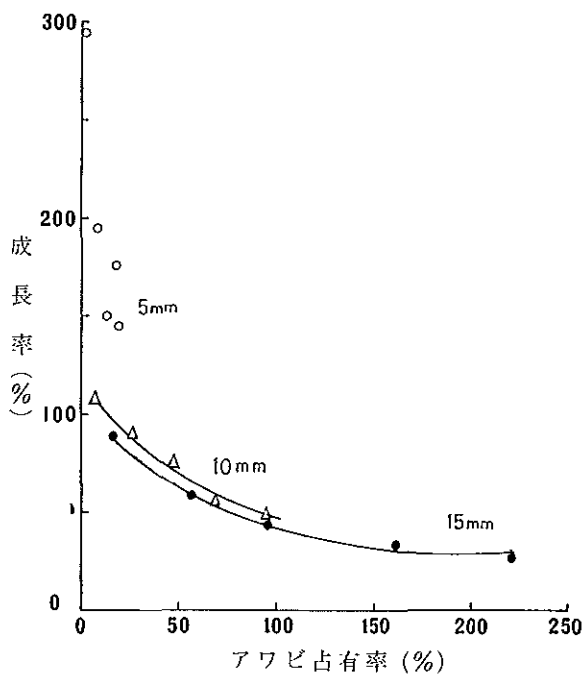


図7 付着材に対する平均アワビ占有率と殻長成長率の関係

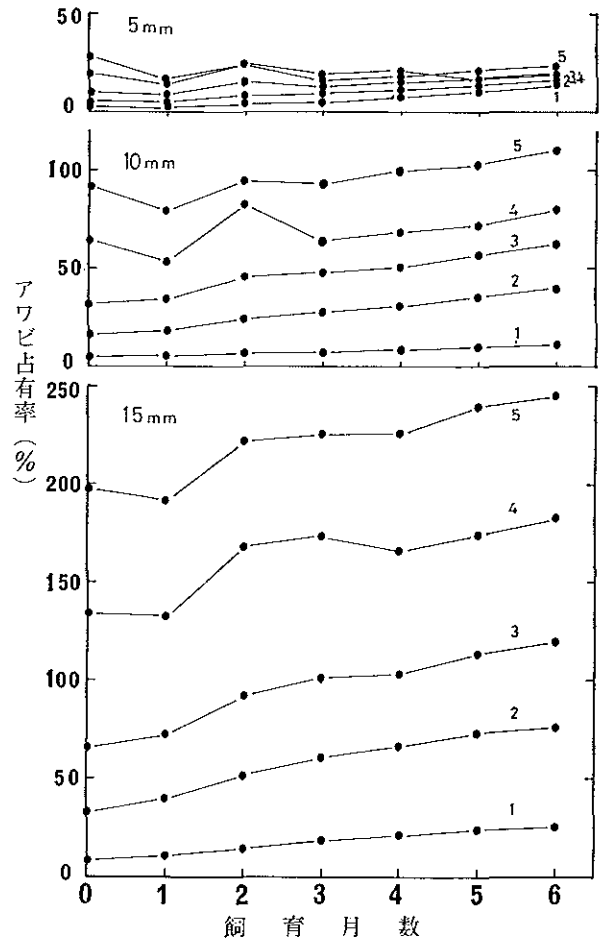


図6 付着材に対するアワビ占有率の変化（図中の数字は各実験区を示す）

アワビ個体面積は殻長の大きさにより変化し、アワビ総面積は生残個体数によって変化してくるので収容密度が同じであってもアワビ占有率は実験開始時から各サイズにより異なっている。実験開始時の五区についてみると、5mmに対して10mmが4.6倍、15mmが11.1倍、10mmに対して15mmが2.4倍高い占有率を示し収容密度とは著しい相違がある。

実験中の占有率は、減耗が大きく殻長も小さい5mmでは各区共に大きな変動はみられなかったが、10mm、15mmでは各区共に生残個体数と殻長の成長に対応した変動を示し、総体的に飼育月数の経過に伴ない漸増する傾向を示した。

付着材に対する6ヶ月間の平均アワビ占有率と殻長成長率の関係は10mm、15mm共に占有率が高くなるにしたがい成長率は漸減し、占有率150%以上では成長率に大差のない結果を示した。

アワビ占有率と稚貝の集合の関係については実験終了後さらに2ヶ月間飼育をつづけ、付着材に対する稚

貝の集合状態を観察した。付着材のカラスノコに対するアワビ個体の集合状態を附図の写真に示した。各サイズ共に殻長の大きさに関係なくアワビ占有率が50%以下ではアワビ個体が重なりあうことなく平面的に付着しているが、70%前後で付着材裏面で重なりあい表面部分にも一部付着が認められる。100%を超えると付着材の裏面空間はアワビで満され、付着材表面部に付着する個体が多くなって来る。200%以上では裏面空間はアワビ個体で完全に充満し、その結果残った個体は強制的に表面部へ付着せざるをえず表面部分でも重なりあう個体が出現し、また餌料海藻にも付着する個体が多くなる。

このように付着材裏面に充満している状態では夜間摂餌行動に移行するのに低い占有率に比較して時間を要し、付着材裏面から全個体が離れるケースはなかった。アワビ占有率が200%を越える状態では夜間アワビが分散しても付着材表面、海藻表面、飼育籠等で部分的に重なりあって行動する個体が認められ、これら個体間の競合によって摂餌行動が大きく制限されてい

るように観察された。

4. アワビ稚貝の摂餌量

実験期間中の投餌量および摂餌量については表3に示した。

6ヶ月間における摂餌総量は5mmでは各区による差は少なかったが、10mm、15mmでは収容密度の高い区程多く、1区に比較して5区は10mmで約5倍、15mmで6.7倍多い摂餌総量を示した。飼育1ヶ月間毎の生残個体当り平均摂餌量の累積から求めた6ヶ月後における生残個体当りの摂餌量と平均飼育密度の関係については図8に示した。なお、5mmサイズについては実験中の減耗が高く、開始時の個体数と大きな開きをきたしたので個体摂餌量から除外した。

各飼育密度における個体摂餌量は15mmが10mmを3.4~4.2gうわまわり、供試個体の大きさにより差が認められる。しかし飼育密度に対応した個体摂餌量の変化は10mm、15mm共によく似た傾向を示し、飼育密度が3000~4000/m²までは飼育密度の増加に伴ない減少するが4000/m²以上はほぼ平坦化する。

表3 試験期間中(6ヶ月)における投餌量および摂餌量

試験区		投 餌 量 (g)				摂 餌 量 (g)			
		アオサ	ツノマタ	アラメ カジメ	合 計	アオサ	ツノマタ	アラメ カジメ	合 計
5 mm	1	50	24	340	414	17.4	0	263.5	280.9
	2	60	32	300	392	32.9	12.3	240.3	285.5
	3	80	37	350	467	48.9	15.3	288.5	352.7
	4	105	98	462	665	65.0	38.6	412.2	515.8
	5	115	113	440	668	87.5	39.0	385.6	512.1
10mm	1	70	57	410	537	28.0	15.3	335.5	378.8
	2	120	72	610	802	71.0	35.5	554.0	660.5
	3	179	73	830	1082	129.0	41.4	750.7	921.1
	4	219	150	1190	1559	168.0	68.9	1115.0	1351.9
	5	252	158	1630	2040	225.3	91.3	1568.4	1885.0
15mm	1	115	100	520	735	90.8	45.0	463.2	599.0
	2	195	120	1018	1333	161.1	88.5	963.6	1213.2
	3	300	120	1438	1858	277.3	104.0	1431.2	1812.5
	4	450	196	2427	3073	431.0	167.0	2388.7	2986.7
	5	560	199	3395	4154	541.9	171.5	3329.7	4043.1

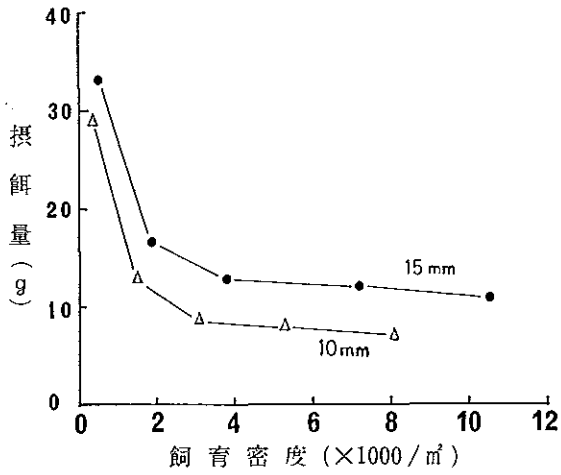


図8 平均飼育密度と生残個体当たり摂餌量の関係

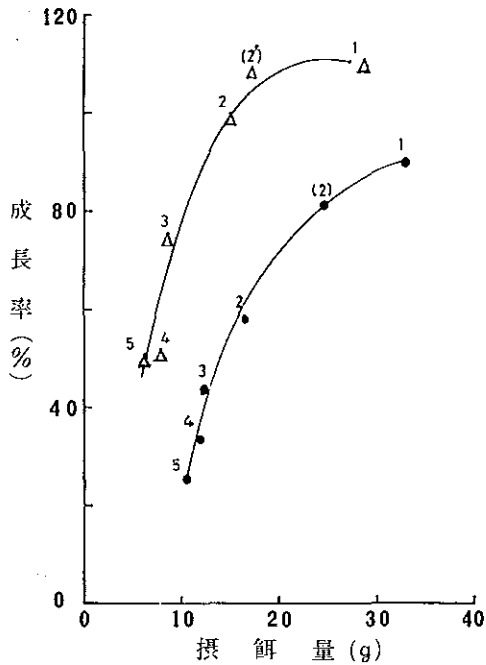


図9 生残個体当たりの摂餌量と殻長成長率の関係
(図中の数字は各実験区を示す。ただし(2)区は各区と同一条件で収容密度1000/m²における値、△10mm ●15mm)

個体摂餌量と殻長成長率の関係は図9に示したとおり個体摂餌量が16g前後までは摂餌量の増加に対応して成長率も急増するが、10mmで摂餌量が30g前後、15mmで40~50g前後に達すると成長率が鈍化しそうな傾向を示している。また同一摂餌量においては10mmが15mmより30~40%高い成長率を示し個体の大きさにより異なる結果を示した。

実験II

殻長4mm~16mm稚貝を用いて、種苗生産過程で使用

している容器による飼育密度実験を行い、実験Iと同様な傾向が認められるかどうかを検討した。

1. アワビ稚貝の成長と生残

各実験区における殻長、生残率、占有率の測定結果を表4に、殻長の成長率、生残率と収容密度の関係については図10、11に示した。

各区における平均殻長は収容密度が高くなるにしたがい小さな値を示し、殻長の成長率は2、4、6ヶ月目共に平均飼育密度の増加に伴ない減少する傾向を示した。

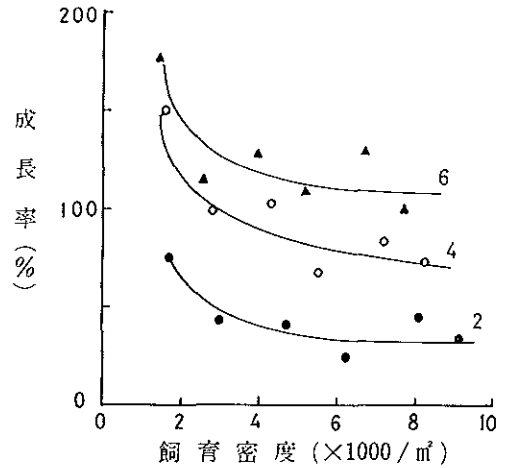


図10 平均飼育密度と殻長成長率の関係

●飼育2ヶ月目 ○4ヶ月目 ▲6ヶ月目

生残率については各区共に飼育経過にしたがい漸減する結果を示した。6ヶ月後の生残率と収容密度の関係は、収容密度が5000/m²までは収容密度に対応して生残率は低下するが、5000/m²以上ではほぼ60%前後の生残率を保っている。

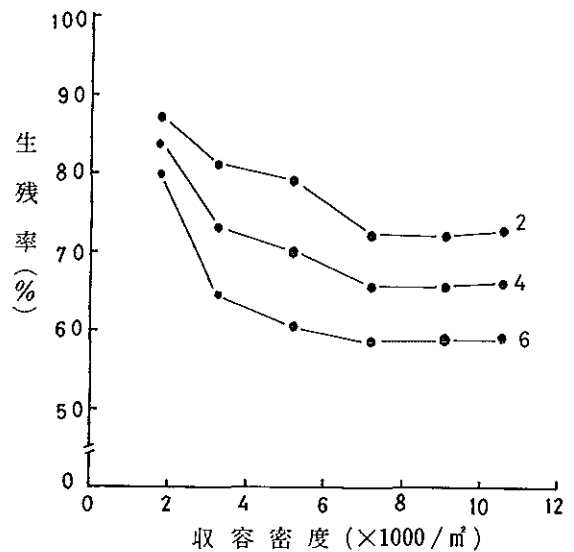


図11 収容密度と生残率の関係

(図中の数字は飼育月数を示す)

表4 殻長および生残率測定結果

飼育月数	0				2		4		6				
測定月日	48. 4. 18				6. 18		8. 20		10. 18				
実験区	収容密度 (N/m ²)	平均殻長 (mm)	殻長範囲 (mm)	アワビ占有率%	平均殻長 (mm)	生残率 (%)	平均殻長 (mm)	生残率 (%)	平均殻長 (mm)	殻長範囲 (mm)	殻長成長量 (mm)	生残率 (%)	アワビ占有率%
1	1813	9.05	4.8-15.8	4.8	15.84	87.2	22.70	83.4	25.11	8.4-33.4	16.06	79.9	29.5
2	3321	10.56	5.2-16.2	12.0	15.14	80.9	20.98	73.2	22.67	10.8-40.2	12.11	65.4	36.1
3	5190	9.58	4.9-15.1	15.4	13.54	79.2	19.39	69.8	21.91	10.9-36.8	12.33	60.4	48.6
4	7142	10.43	5.2-16.6	25.1	12.98	72.2	17.39	65.4	21.99	9.6-36.9	11.56	58.5	65.3
5	9100	9.31	5.6-14.4	27.4	13.45	72.2	17.06	65.6	21.44	9.6-39.0	12.13	59.1	79.8
6	10552	10.01	5.2-15.5	34.2	13.45	73.1	17.33	66.2	20.08	8.9-39.7	10.07	59.4	81.6

供試稚貝の平均殻長が近い実験Ⅰの10mmサイズと比較してみると収容密度が高くなるにしたがい殻長成長率、生残率共に減少し、高密度において減少比率が小さくなる傾向は実験Ⅰ、Ⅱ共に認められる。しかし殻長の成長量は同一飼育密度において実験Ⅱが4~7mm高く、生残率は収容密度5000/m²以下でも漸減し実験Ⅰと異なる結果を示した。

アワビ稚貝の摂餌量

実験期間における摂餌総量および生残個体当りの摂餌量を図12に示した。

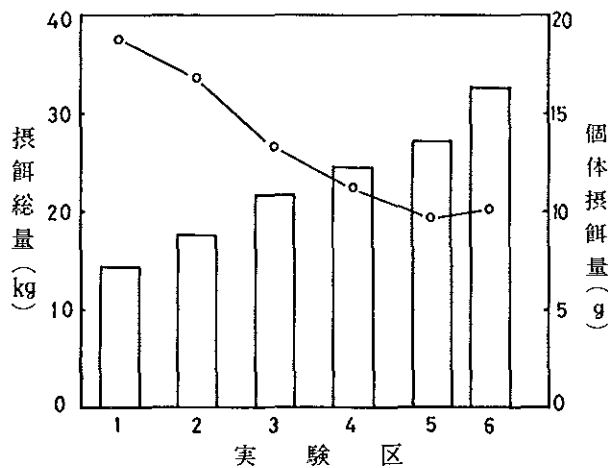


図12 実験期間（6ヶ月）における摂餌総量および生残個体当りの摂餌量

（棒グラフは摂餌総量、線グラフは個体摂餌量を示す）

摂餌総量は収容密度に対応して増加を示し1区と6区では19.2kgの差を生じた。生残個体の摂餌量は1区が18.8gに対して6区が10.2gと摂餌総量とは逆に収

容密度の増加にしたがい減少する。実験Ⅰと比較し、平均飼育密度5000/m²以上では個体摂餌量が10g前後で実験Ⅰの9gと大差が認められなかったが、4000/m²以下では実験Ⅰより5~5.8g高い値を示した。

個体摂餌量と殻長成長量の関係を図13に実験Ⅰの結果と併せて示した。

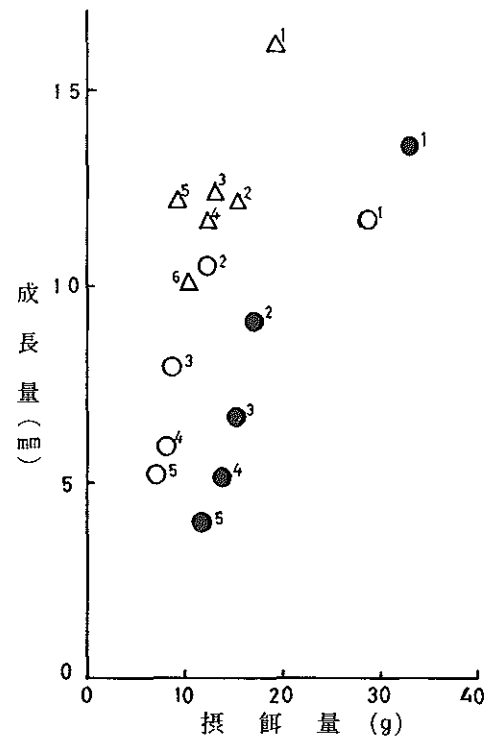


図13 生残個体当りの摂餌量と殻長成長量の関係

○10mm ●15mm △実験Ⅱの結果
（図中の数字は各実験区を示す）

個体摂餌量の増加に伴ない成長量も増加し実験Ⅰ(10mm)の結果とよく一致した。このように摂餌量が多かった結果が前述した殻長成長量で実験Ⅰより4~7mmうわまわること結びついたものと推定される。

3. アワビ稚貝の殻長組成

実験開始時および終了時における各区の殻長組成を図14に示した。

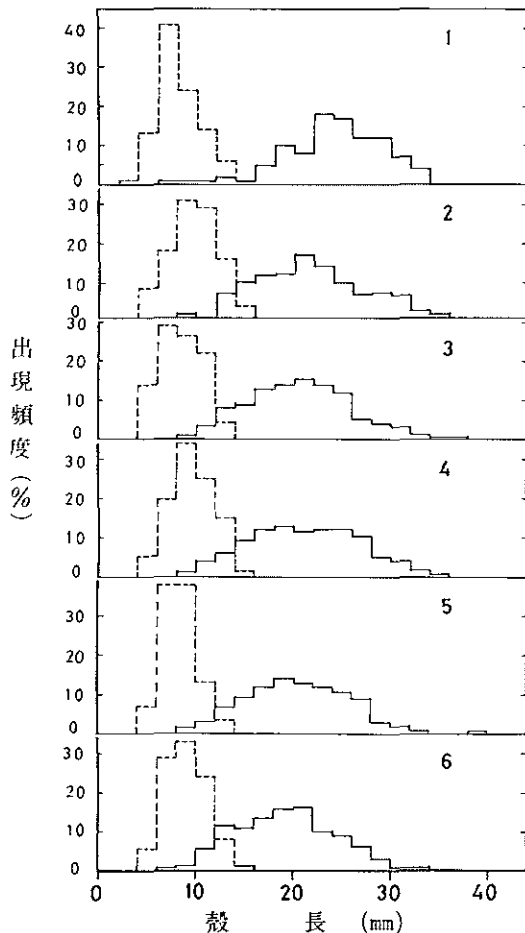


図14 実験開始時(点線)と終了時(実線)におけるアワビ稚貝の殻長組成

6ヶ月後においては殻長15mm以上の個体出現頻度は各区共に80%以上を示し、20mm以上の個体は84.0%~49.5%と1区と6区では1.7倍の差を示している。また20mm以上の個体出現頻度が50%に達するのに要する飼育日数と収容密度の関係は図15に示したとおり密度が高くなるにしたがい所要日数も増加し、実験の範囲内では収容密度が1000増す毎に所要日数が10日前後長くなる傾向を示した。

以上実験Ⅰおよび実験Ⅱの結果について述べたが、これら二つの実験結果から総合的に判断するとアワビ稚貝の成長、生残、摂餌量等におよぼす飼育密度の影響は次のように推論される。

アワビ稚貝の収容密度が500~12000/m²の範囲内では飼育経過に伴ない成長差は顕著になり、生残率はアワビ稚貝の大きさにより生残率のレベルに差が認められ、殻長の小さい個体ほど飼育初期大きな変化がみられる。また6ヶ月間における飼育結果では、稚貝の成長、生残等に与える飼育密度の影響は平均飼育密度が4000~5000/m²以上で強く現われてくる。しかし飼育密度の増加割合に対応した殻長成長率、生残率、個体摂餌量の減少比率は飼育密度が4000~5000/m²以下で大きく、それ以上では減少比率が小さくなり飼育密度の相違が少なく一定の値に近づく傾向を示している。この傾向はアワビ占有率と殻長成長率、個体摂餌量との関係についても同様に認められ、占有率が100~150%以上で影響が強く現れる。このような飼育密度およびアワビ占有率に対応した変化は5mm, 10mm, 15mmと大きさの異なる稚貝についても、また各大きさの混在した稚貝の飼育においても生残率を除いてほぼ同様な傾向を示している。

飼育密度の影響が現われてくる原因として収容密度の増加に対応したアワビ個体の占有率の増加が考えられる。飼育経過に伴ない個体の減耗がみられるが稚貝の成長により占有率が高まる。高密度になるにしたがい各個体間の競争が強まり摂餌行動を阻害する要因としてはたらし、その結果個体摂餌量の減少をきたす。摂餌量の多少は殻長成長率の増加比率に対して大きな制限要因となり高密度飼育における成長率の低下を引き起こすものと推定される。

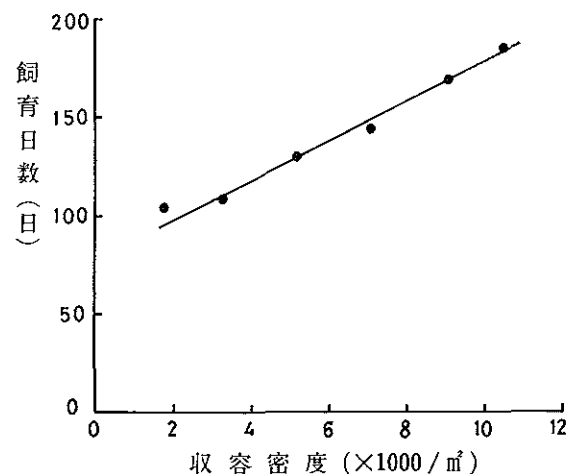


図15 殻長20mm以上のアワビ個体数が50%に達する飼育所要日数と収容密度の関係

考 察

実験Ⅰにおいて稚貝の大きさにより生残率のレベルに差を生じ、特に5mm稚貝の減耗が高かった。種苗生産過程において波板からの剝離による影響は殻長の小さい程強いことを経験的に理解し、茨城水試の結果²⁾でも殻長の小さい程損傷による斃死が多くなる傾向を示し、また三重浜島水試の中間養成歩留結果³⁾で稚貝の大きさにより生残率に差を認めている。これらからみて生残率のレベルが大きく異なった原因は、供試稚貝の準備段階における波板からの剝離、実験中の計測作業等による物理的損傷と、水温変化を含めた飼育環境に対し、各サイズの個体が主体的に有する抵抗力の差が考えられる。それ故個体の大きさによる生残率の差は飼育密度だけの影響によるものでなく、上記諸要因が重なって生じたものと推定される。

摂餌量については、飼育期間が長かったが投与海藻の自然増減率を測定していないこと、アワビ個体の行動により飼育籠の網目から餌料海藻細片の脱落がツノマタを投与した時、量的には極めて少ないが一部認められているので厳密な意味では見掛の摂餌量として取扱うのが妥当と考える。種苗生産過程に条件を近づけるためアオサ・ツノマタ・アラメ・カジメ等多種の海藻を投与したが、菊地等⁴⁾がエゾアワビについて報告しているように稚貝の成長に及ぼす餌料効率は種類によって異なる。それ故各種海藻の投与期間、摂餌量の多少によって殻長の成長が変化してくるので、摂餌量と殻長成長量を比較する場合単一種の投与が好ましい。

エゾアワビとクロの違いはあるが餌料藻の統一化を図るため一応“アラメ当量”を用いて個体摂餌量と飼育密度および殻長成長率の関係をみたが、その傾向は

実験Ⅰ、Ⅱ共に変らなかった。

平均飼育密度に対する殻長の成長量が実験Ⅰより実験Ⅱで4～7mm多かったのは、個体摂餌量が実験Ⅱで多くその結果殻長の増加に結びついたものと思われる。しかし個体摂餌量の多かった原因については、実験時期、飼育水温などほぼ条件が同一であるので飼育条件のうち占有率の違いが考えられる。実験Ⅰでは付着材のクラスノコと飼育籠を合せたアワビ付着可能面積の中に占める付着材の比率が20% (400cm²/2000cm²)に対して実験Ⅱは47.5% (11270cm²/23720cm²)と差がある。その結果同一収容密度においてアワビ占有率は実験Ⅱが低く、実験Ⅱにおいてアワビ稚貝が摂餌行動をとりやすいこと、収容密度の高い4、5区においては個体摂餌量の差が実験ⅠとⅡで少なくなっていることを併せ考えると、摂餌量の差はアワビ占有率の差に起因しているように思える。しかし同一占有率においても、飼育容器平面積が400cm² (実験Ⅰ)と5200cm² (実験Ⅱ)と大きく異なっており、飼育容器の絶対面積の差が摂餌量に影響するものかどうかは今後検討すべき問題である。

以上実験Ⅰ、Ⅱについて飼育密度と成長、生残等の関係について述べたが、これらの結果からアワビ種苗の量産を行う場合の適正飼育密度を検討してみる。

千葉県におけるアワビ種苗生産は10月、11月を中心に採苗が実施されるので、3月から5月にかけて波板から剝離される稚貝は10月までに放流サイズに成長させるのが施設の運営からみて望ましい。

波板から平均殻長10mmで剝離された稚貝を6ヶ月間飼育した場合実験範囲内の各飼育密度におけるアワビ生産量(総重量)を模式的に示せば表5のようになる。

表5 収容密度とアワビ稚貝生産量

収容密度 (N/m ²)	生 残 率 (%)	生産個体数	平均殻長 (mm)	平均体重 (g)	生産量 (g)
1000	90	900	27.0	2.60	2340
2000	80	1600	25.3	2.06	3296
3000	70	2100	23.9	1.66	3486
4000	60	2400	22.6	1.40	3360
5000	60	3000	21.8	1.24	3720
6000	60	3600	21.0	1.10	3960
7000	60	4200	20.4	1.00	4200
8000	60	4800	19.8	0.92	4416
9000	60	5400	19.3	0.86	4644
10000	60	6000	19.0	0.82	4920

実験に使用したと同様な飼育籠を用いて、飼育途中間引を行なわないで飼育を継続した場合、収容密度7000/m²以上は生産量は多くなるが稚貝の成長が劣り放流サイズとしては小さくなる。また2000/m²以下では殻長は大きくなるが単位当たり生産量が低く、多くの施設を要し飼育管理面での作業量が増加する。生産量、殻長サイズ、管理作業量等から考えると適正飼育密度は3000/m²前後と推定され、⁵⁾の結果とほぼ同じ値を示した。二つの実験結果の総合的判断に基づいて本実験の飼育方法では3000/m²が適正飼育密度となるが、投与餌料の種類、飼育装置、飼育環境等を含めた飼育条件によりアワビ稚貝の成長生残も相対的に変化するので、地理的立地条件、施設の大小による飼育管理作業量等を含めて総合的に決定されるべきものであろう。

摘 要

波板剝離後のアワビ稚貝(クロ)の飼育密度と成長、生残の関係を明らかにするため、殻長5mm, 10mm, 15mmの稚貝を用いて飼育密度実験を、また種苗生産過程で用いるものと同一規模容器での飼育密度実験をそれぞれ6ヶ月間行ない次の結果を得た。

1) 6ヶ月間の平均飼育密度と殻長成長率の関係は、飼育密度が高くなるにしたがい成長率が減少し、飼育密度4000/m²以上では成長率の差が小さくなる傾向を示した。

2) 収容密度と生残率の関係は稚貝の大きさにより生残率のレベルが大きく異なり、15mm, 10mm, 5mmの順で高い生残率を示した。収容密度に対する生残率の変化は各サイズ共に共通した変動を示し、収容密度

4000/m²~6000/m²以上で生残率が低下する傾向を示した。

3) 平均アワビ占有率と殻長成長率の関係は占有密度の増加に対応して成長率も減少するが占有率150%以上では減少比率が小さくなる傾向を示した。占有率200%以上ではアワビ個体間の競合によって摂餌行動が制限されるように観察された。

4) 摂餌総量は収容密度に対応し増加するが個体摂餌量は逆に減少し、平均飼育密度が4000/m²以上では減少比率が小さくなる。個体摂餌量と殻長成長率の関係は摂餌量の増加に伴ない成長率も増加を示す。

5) アワビ稚貝の適正飼育密度は生産量、放流サイズ等を考慮すると、間引を行なわないで長期間飼育する場合3000/m²前後と推定される。

文 献

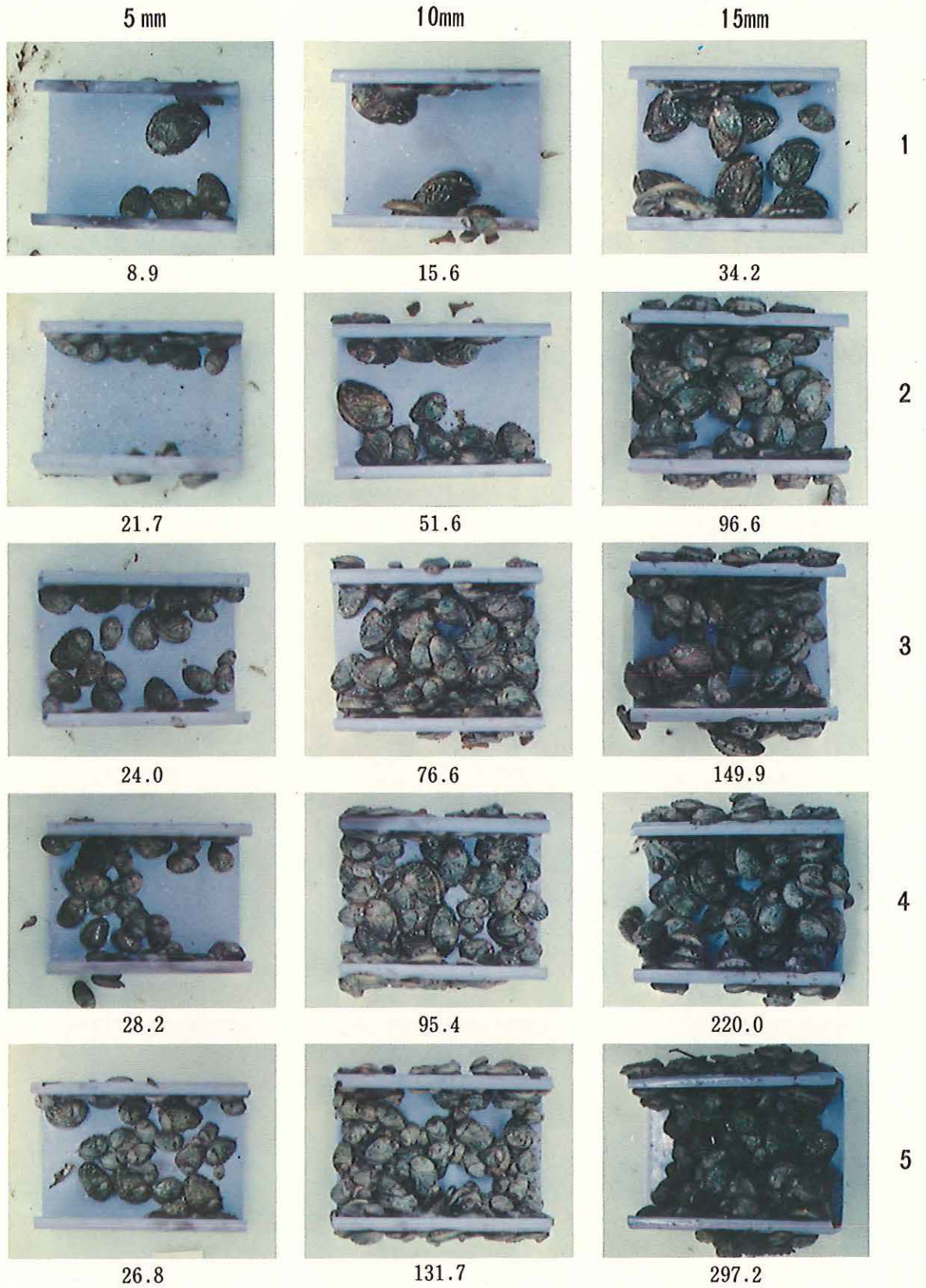
1) 千葉県水試千倉分場：昭和47年度指定調査研究、アワビ増殖技術中間報告会資料(1973)

2) 茨城水試：昭和48年度指定調査研究報告書、アワビの小型放流種苗の中間育成技術開発(1974)

3) 三重県浜島水試：アワビ種苗生産試験、昭和43年度三重浜島水試事業報告書、356~369(1970)

4) 菊地省吾・桜井保雄・佐々木実・伊藤富夫：海藻20種のアワビ稚貝に対する餌料効果、東北水研研究報告、27, 93~100(1967)

5) 渋井正・坂下利光：アワビ稚貝の成長に及ぼす密度効果試験、昭和45年度岩手県水試年報、97~99(1970)



附図1 付着材に対するアワビ集合状態

写真上段数字は実験開始時の殻長サイズを、右側数字は各実験区を示し
各写真下側数字は、付着材に対するアワビ占有率(%)を示す