

エゾアワビ稚貝中間育成試験 - - 飼育密度の影響 -

田村 勇司*

Experiment of intermediate growing on Juvenile Abalone, *Haliotis discus hannai* -
- Effect of population density on the abalone -

Yuji Tamura

大分県では、従来種苗生産してきたクロアワビ *Haliotis discus discus* に代わって 1989 年よりエゾアワビ *Haliotis discus hannai* の種苗生産が始まり、県内各地で中間育成したのち、放流されるようになった。アワビ類の中間育成を行う際、飼育環境と共に稚貝の飼育密度を考慮することが必要で、特に陸上水槽で中間育成を行う場合は、適正な飼育密度を知ることが、限られた面積を有効に使うためにも重要である。南方種で従来から中間育成を行ってきたクロアワビについては、陸上水槽における飼育密度の影響を調べた例¹⁾²⁾があり、3,000個/㎡前後(殻長 15mm)が適正飼育密度であるという結果が報告されている。しかし、エゾアワビについては、網生簀を水深 3 m に垂下して飼育密度試験を行った例³⁾はあるが、陸上水槽で飼育密度の影響を調べた報告は少ない。

そこで、陸上水槽でのエゾアワビの中間育成試験における飼育密度の影響について検討した。

材料と方法

試験に用いたエゾアワビ稚貝は、大分県栽培漁業センター(現大分県漁業公社上浦事業場)から、1994年5

月 24 日に計 17,325 個(平均殻長 12.46mm)入手したものを使用した。中間育成試験は、組立式のキャンバス地水槽(5.5m×1.5m×0.6m)の中に、0.5m×0.9m×0.45m の箱形モジ網(12φ径)を 6 個吊し、Table 1 に示したエゾアワビ種苗の収容個数の異なる 6 試験区を設定した。試験は 1994 年 5 月 24 日から 1995 年 3 月 1 日までの 281 日間行った。各試験区の中に黒色プラスチック波型板(0.48m×0.57m×H0.09m)1 組を附着器として設置した。この波型附着器は長方形板(0.11m×0.48m)が 9 枚合わさった形で、直径 3 cm の穴が全部 3 2 2 個開いており、表裏あわせた総表面積は 9,051.84cm² である。飼育水は砂濾過海水を使用し、10~12 回転/日の割合でキャンバス水槽に流水し、エアレーションを行った。なお、キャンバス地水槽中の環境の差が出ないように、1 ヶ月ごとに箱形モジ網の位置をローテーションした。

海藻餌料を用いると附着面積に差が生じるため、アワビ用配合飼料(コスモ開発株式会社製)を、エゾアワビ 1 個当たり 0.012g/日となるように各実験区に与えた。この値は、昨年度の実験で用いた配合餌料の投与量から算出したもので、Table 1 に各実験区の配合餌料投与量を示した。

Table 1. Density of each experimental group and the amount of diet per day

Group No.	No. of rearing abalone (No of ind./1group)	Density per bottom area (No./m ²)	Biomass (ind.*g)	Amount of diet per day (g/1day)
1	225	500	60.1	2.7
2	450	1,000	120.2	5.4
3	900	2,000	240.3	10.8
4	2,250	5,000	600.8	27.0
5	4,500	10,000	1,201.5	54.0
6	6,750	15,000	1,802.3	81.0

* 現大分県佐伯南郡地方振興局

毎月各試験区から50個ずつランダムに選んで殻長、体重を測定し、週1回斃死貝を取り除いて各試験区の斃死貝数を記録した。飼育密度は各試験区の底面積0.45m²当りのエゾアワビの個体数としてあらわし、1個のエゾアワビが占有する面積は、平均殻長 (SL) × 平均殻幅 (SL × 0.7) とした。アワビは夜間摂餌時以外、付着器裏面に付着しているものとして、付着板裏面面積 (4,525.92cm²) に対する生存アワビの面積 (平均殻長 (SL) × 平均殻幅 (SL × 0.7) × 個体数) を百分率であらわしたものを各試験区のアワビの占有率とした。すなわち、占有率が100%を越えていれば、付着器裏面にアワビが重なって付着した状態である。

結 果

飼育期間中の水槽の環境条件の測定結果をTable2に示した。気温、水温は毎日の測定結果の月別平均値を、その他の値は月に1回測定した値を用いた。中間育成水槽の水温は、飼育期間中14.6~25.3の範囲にあった。

エゾアワビ稚貝の試験区別の平均殻長の推移をFig.1に示した。これより、飼育密度が高くなるほど成長が悪くなる傾向があり、飼育期間終了時に、密度が低い試験区1で平均殻長が最大(26.17mm)で密度が高い試験区6で最小(21.72mm)であった。

飼育開始時と終了時の各試験区のエゾアワビ稚貝の

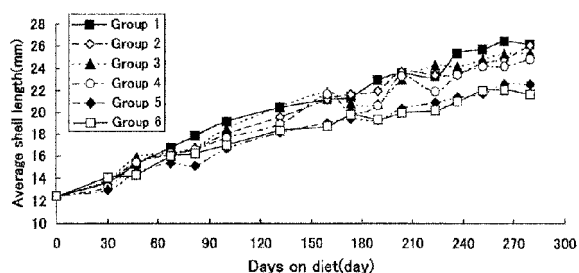


Fig.1. Growth of juvenile abalones raised on different density.

平均殻長、平均体重をTable3に、平均日間成長率をTable4に示した。これを見ると、最も日間成長率の良かった試験区1と、最も悪かった試験区6とでは、日間成長率が15.9μm/dayも差があり、試験終了時に殻長で4.45mm、体重で0.619gの成長差があった。

次に、各試験区のエゾアワビ稚貝の飼育期間中の生残率の変化をFig.2に示したが、飼育密度が高い試験区ほど生残率は低い傾向を示した。飼育密度の高い試験区6は、飼育開始後生残率は急激に低下し、最終生残率は48.3%であったが、試験区1では最終生残率は84.9%であった。6つの試験区全体の飼育試験終了時の平均生残率は61.9%であった。各試験区の試験開始時飼育密度と最終生残率の関係をみるとFig.3のようになり、飼育密度10,000個/m²で最終生残率が67.4%、飼育密度が15,000個/m²で最終生残率が48.3%と試験開始時の飼育密度が高いほど、最終生残率は低かった。

Table 2. Environmental condition of the tank

Month	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
Temp.	24.0	28.5	28.4	26.3	22.7	18.3	14.0	10.2	10.7	13.8
Water Temp.	20.6	22.9	25.3	25.3	23.2	21.0	18.2	15.8	14.6	14.6
Chlorinity	33.90	33.95	33.77	34.21	34.05	34.22	34.29	34.14	34.57	34.69
Dissolved oxygen (mg/l)	5.04	6.69	6.79	6.67	6.80	6.48	7.45	8.51	8.23	—
pH	8.03	8.00	8.02	8.02	7.91	8.04	8.04	8.02	8.46	—

Table 3. Growth of juvenile abalones of each group

Group	Average shell length (mm)		Average body weight (g)	
	Initial	Final	Initial	Final
1	12.46 ± 2.17	26.17 ± 3.73	0.267 ± 0.146	2.363 ± 0.968
2	12.46 ± 2.17	26.08 ± 3.82	0.267 ± 0.146	2.402 ± 1.007
3	12.46 ± 2.17	25.37 ± 3.70	0.267 ± 0.146	2.283 ± 0.995
4	12.46 ± 2.17	24.88 ± 3.88	0.267 ± 0.146	2.333 ± 1.085
5	12.46 ± 2.17	22.61 ± 2.68	0.267 ± 0.146	1.908 ± 0.690
6	12.46 ± 2.17	21.72 ± 3.20	0.267 ± 0.146	1.744 ± 0.817

Table 4. Average daily increment during the experimental period

Group	Average daily increment	
	Shell length (μ m/day)	Body weight (mg/day)
1	48.79	7.46
2	48.47	7.60
3	45.94	7.17
4	44.20	7.35
5	36.12	5.84
6	32.95	5.26

底面積当たりの密度の変化を Fig. 4に示した。試験区 6 で最初の 30日くらいの間に急激に密度が低下したが、その後、各試験区とも底面積当たりの密度に大きな変化は見られなかった。各試験区のエゾアワビ占有率の変化を Fig. 5に示したが、試験区 5, 6 は試験開始時に既に占有率が 100%を越えており、最終的には 250日近くまで増大しているのに対して、試験区 1, 2, 3 は飼育期間を通じて 100%を越えることはなかった。また、試験区 4 は試験開始 130日目程で占有率が 100%を越えていた。最終占有率と日間成長率の関係を Fig. 6に示したが、最終占有率が 200%以上の試験区では日間成長率が大きく低下していた。また、各試験区での占有率と生残率の関係を示した Fig. 7を見ると、各試験区とも占有率が高いと、生残率が低い傾向が見られた。

各試験区に收容したエゾアワビの平均殻長が 20mm になるまでの日数と飼育密度の関係 (Fig. 8)をみると、飼育開始時の飼育密度が高いほど 20mmになるまでの日数がかかっていることがうかがえた。

考 察

エゾアワビの中間育成で、飼育密度が高くなるにつれて成長、生残率とも低下した。特に飼育密度が 5,000個 / m^2 を越えると、成長、生残率の低下が大きくなる。飼育密度と生残率の関係から、15,000個 / m^2 以上の密度で飼育すれば生残率が 50%以下になるであろう。また、Fig. 6で示したように、最終占有率が 200%以上の試験区で日間成長率が大きく低下していたが、この理由として、飼育密度が高くなると、アワビが十分に摂餌できなくなり、成長が悪くなったと推定した。

Fig. 8の結果から、最初の飼育密度が高いと 20mmになるまで要する日数も多くなることから、成長を早めるためには最初の飼育密度を低くすることが有効である。

各実験区の底面積当たりの飼育密度は、飼育開始からおよそ 5日以降大きく変化していない (Fig. 4)が、占

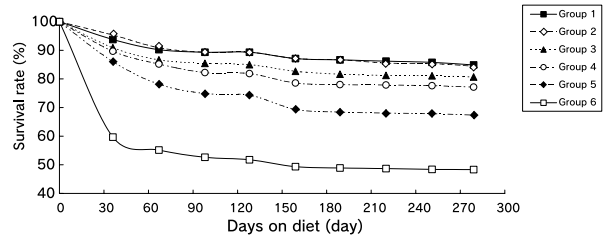


Fig. 2. Variations of the survival rate of juvenile abalones in each group.

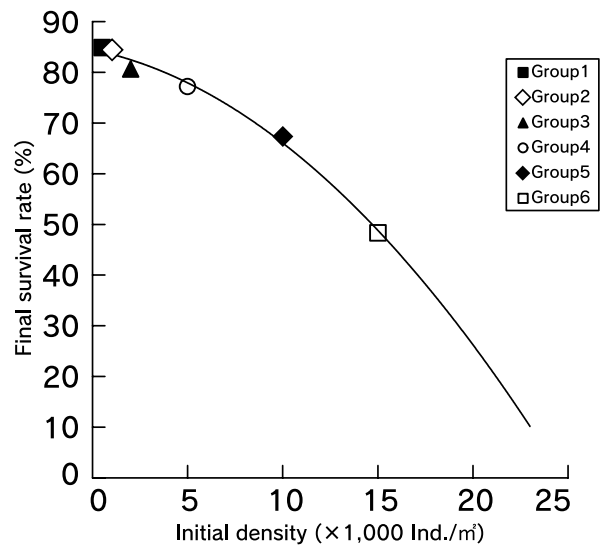


Fig. 3. Relation between the initial density and the final survival rate in each group.

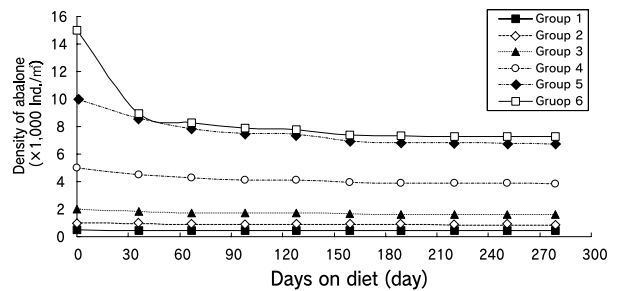


Fig. 4. Changes in density of abalone per bottom area.

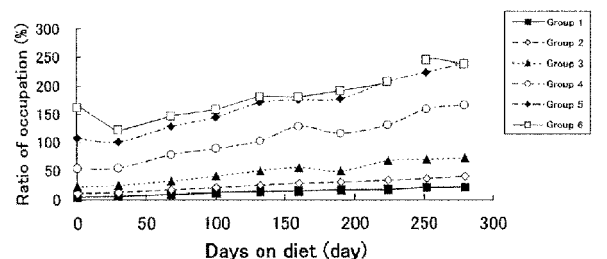


Fig. 5. Changes in ratio of occupation in each group.

有率は飼育日数が長くなるにつれて高くなっている (Fig.5工とから、飼育密度を変えない場合は、占有率を低くするため、付着器面積を拡大することが成長を高めるのに有効であると思われる。

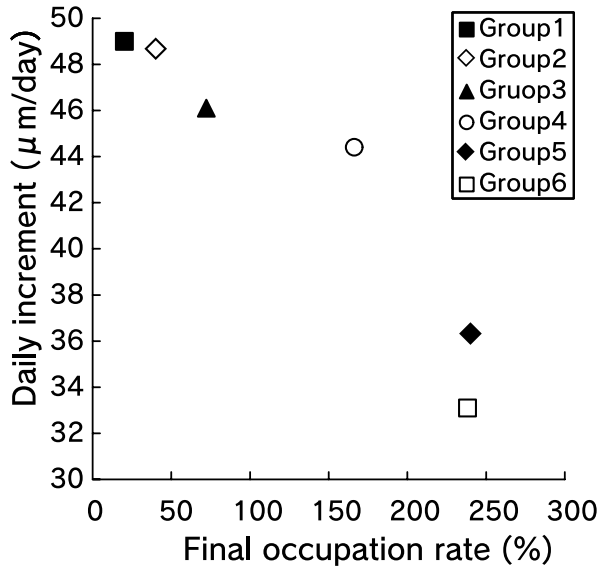


Fig.6. Relation between the final occupation rate and the average daily increment.

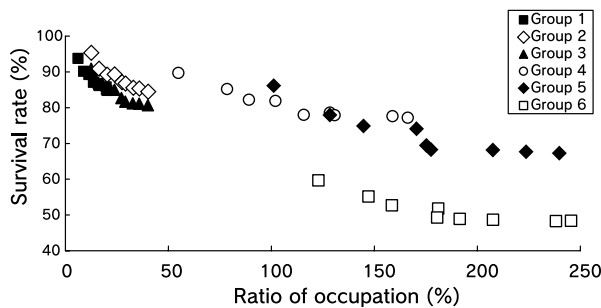


Fig.7. Relation between the ratio of occupation and the survival rate in each group.

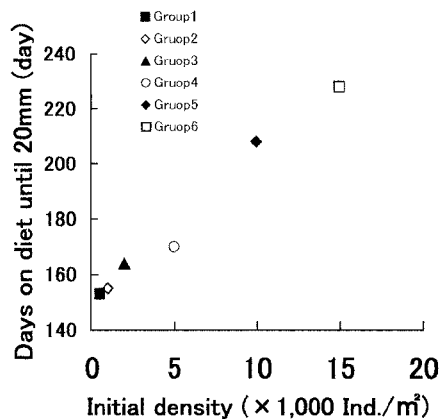


Fig.8. Relation between the initial density and the days till abalone reaches 20mm in shell length.

以上のことから、陸上水槽でアワビを中間育成する場合、成長を早め、生残率を上げるためには、最初の飼育密度を低くして飼育するのが望ましく、その上限は5,000個 /m²と考えられる。また、アワビの成長は占有率によって変化することから、飼育密度が高くなった場合は成長にあわせて付着面積を増やす必要があり、占有率が100%以上にならないように管理することが有効と思われる。

摘 要

異なった飼育密度でエゾアワビ稚貝を1994年5月24日から1995年3月1日までの28日間陸上飼育して、次の結果を得た。

- 1) 飼育密度が高いほど成長が悪い傾向が見られ、成長が最も良かった試験区(500個 /m²)と最も悪かった試験区(15,000個 /m²)で、試験終了時に殻長で4.45mm、体重で0.619gの差があった。
- 2) 生残率は飼育密度が高いほど低い傾向があり、飼育密度が5,000個 /m²を越えると生残率は大きく低下した。
- 3) 飼育密度が高い試験区(15,000個 /m²)では、試験開始後約1ヶ月間の斃死数が多いが、その後斃死数は大きく増加しなかった。
- 4) アワビ占有率が高いと成長、生残率とも悪くなる傾向があった。
- 5) 飼育密度を下げるか、付着面積を増やすとアワビの成長を早め、生残率を高めることができると推察した。

文 献

- 1) 遠山忠次ら :アワビ成長生残におよぼす飼育密度の影響について . 千葉県水試調査研究報告 , 34, 1- 11(1975) .
- 2) 石田修 :クロアワビの成長に及ぼす飼育密度の影響 . 水産増殖 , 41(4) , 431- 433(1993) .
- 3) 深川敦平・伊藤輝昭 : 筑前海域におけるエゾアワビの成長について . 福岡県水試研究報告 , 18, 47- 52(1992) .