

特定研究開発促進事業

磯根資源の初期生態の解明に関する研究（エゾアワビ）

柳谷 智・田中 淳也

本県沿岸漁業の重要な磯根資源であるエゾアワビについては、近年天然資源の減少が著しい。アワビ資源の変動要因の一つとして、初期減耗の多寡が大きな影響を及ぼしていると考えられるが、未解明な部分が多い。本研究では、エゾアワビ資源の回復、増大に資するため、初期減耗に関与と思われる餌料環境、食害生物及び植食性動物との競合による影響を継続的に調査し、着底後の幼稚仔の減耗要因を解明することを目的として、各種調査を行った。

調査地点の概要

図1に示した下北郡風間浦村易国間地先は、津軽海峡に面した風間浦村の中央部に位置し、調査海域は岩盤、転石地帯で、一部には砂場が点在している。漁業は磯漁業が主体で、コンブ、ウニ、アワビに対する依存度は高く、特にアワビは干鮑用として出荷され、本県のアワビの主要漁場のひとつとなっている。植物相はアナアオサ、テングサ、タンバノリ等の小型の海藻やマコンブ、ガゴメ、ワカメ、ホンダワラ類等の大型海藻も繁茂している。

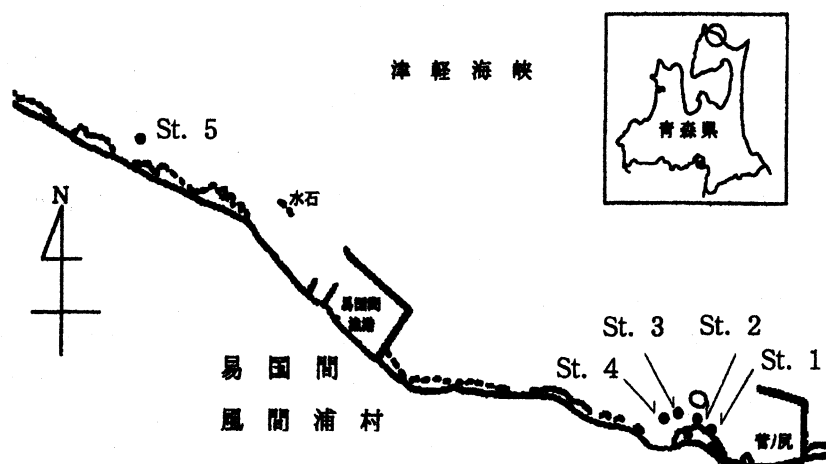


図1 調査地点

1 漁場環境調査

(1) 目的

エゾアワビ稚仔の着底場における底生動物及び生育海藻の季節変化を明らかにし、害敵・競合生物の組成、分布密度、餌料環境を把握する。

(2) 方法

平成11年6月23日、7月21日、9月6日、10月5日、11月24日の計5回、風間浦村易国間地先の調査海域に設定した5調査地点（図1）において、潜水により底生動物1㎡（1m×1m）、生育海藻0.25㎡（0.5m×0.5m）を枠取り採取し、種類、個体数、重量を測定した。また、各調査地点から無節石灰藻の付着した石を3個ずつ採取し、無節石灰藻上の付着珪藻を5%中性ホルマリン海水（0.45μmろ過海水）と歯ブラシを用い擦り落とし、採集した。

水温は本調査海域に隣接する蛇浦地先の水温定置観測結果を使用した。

(3) 結果と考察

1) 地先水温の推移

風間浦村蛇浦地先の水温を図2に示した。1999年は平年より水温が1～2℃高い年であった。特に、8、9月は2℃以上高い時もあった。

2) 底生動物の種組成と密度

底生動物の分布密度を図3に示した。

① 6月23日の調査結果

St.1～4の分布密度は27.0～49.0個/m²、平均では37.3個/m²でその種組成はクボガイ等の植食性巻貝類が24.8個/m²、キタムラサキウニ等のウニ類が8.8個/m²で両類がそれぞれ66.4%、23.5%（計89.9%）を占めていた。

St.5の分布密度は52.0個/m²でその種組成はエゾチグサ等の植食性巻貝類が49.0個/m²で94.2%を占めていた。

② 7月21日の調査結果

St.1～4の分布密度は27.0～49.0個/m²、平均では37.0個/m²でその種組成はクボガイ等の植食性巻貝類が23.8個/m²、キタムラサキウニ等のウニ類が12.0個/m²で両類がそれぞれ64.2%、32.4%（計96.6%）を占めていた。

St.5の分布密度は25.0個/m²でその種組成はエゾチグサ等の植食性巻貝類が24.0個/m²で96.0%を占めていた。

③ 9月6日の調査結果

St.1～4の分布密度は2.0～74.0個/m²、平均では35.8個/m²でその種組成はキタムラサキウニ等のウニ類が19.3個/m²、ユキノカサガイ等の植食性巻貝類が13.0個/m²で両類がそれぞれ53.8%、40.6%（計94.4%）を占めていた。

St.5の分布密度は19.0個/m²でその種組成はコシダカガンガラ等の植食性巻貝類が8.0個/m²、ヤドカリ等のカニ類が8.0個/m²で両類がそれぞれ42.1%、42.1%（計84.2%）を占めていた。

④ 10月5日の調査結果

St.1～4の分布密度は5.0～15.0個/m²、平均では9.8個/m²でその種組成はキタムラサキウニ等のウニ類が4.3個/m²、コシダカガンガラ等の植食性巻貝類が2.3個/m²、イボニシ等の肉食性巻貝類が2.3個/m²で3類がそれぞれ43.6%、23.1%、23.1%（計89.8%）を占めていた。

St.5の分布密度は32.0個/m²でその種組成はエゾチグサ等の植食性巻貝類が25.0個/m²で78.1%を占めていた。

⑤ 11月24日の調査結果

St.1～4の分布密度は6.0～37.0個/m²、平均では24.0個/m²でその種組成はキタムラサキウニ等のウニ類が12.5個/m²、コシダカガンガラ等の植食性巻貝類が10.8個/m²で両類がそれぞれ52.1%、44.8%（計96.9%）を占めていた。

St.5の分布密度は13.0個/m²でその種組成はエゾチグサ、コシダカガンガラ等の植食性巻貝類が7.0個/m²、ヤドカリ等の甲殻類が4.0個/m²で両類がそれぞれ53.8%、30.8%（計84.6%）を占めていた。

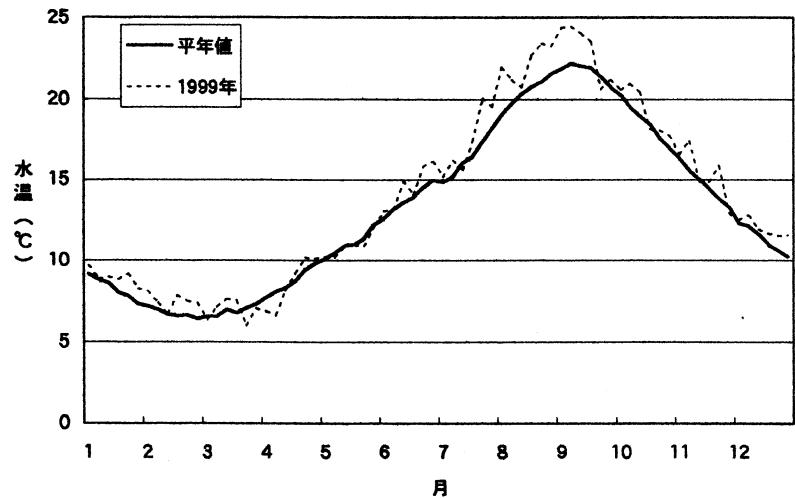


図2 風間浦村蛇浦地先の定地水温（半月平均）

⑥今年度調査結果の要約

St.1～4の分布密度は2.0～74.0個/㎡、平均では28.8個/㎡で生息種の65%以上はエゾアワビ稚貝と餌料を競合する植食性巻貝類とウニ類で占められており、エゾアワビ稚貝との餌料競合が予想された。

St.5の分布密度は13.0～52.0個/㎡、平均では28.2個/㎡とSt.1～4と同じくらいの分布密度であった。生息種の80%以上はエゾアワビ稚貝と餌料を競合する植食性巻貝類とエゾアワビ稚貝の害敵であるカニ類で占められており、エゾアワビ稚貝との餌料競合、エゾアワビ稚貝の食害が予想された。

3) 生育海藻の種組成と密度

生育海藻の生育量を図4に示した。

①6月23日の調査結果

St.1～4の生育量は1666.0～3002.0 g/㎡、平均では2296.7 g/㎡でその種組成はワカメ等の褐藻が1973.4 g/㎡、85.9%を占めていた。

St.5の生育量は3306.0 g/㎡でその種組成はケウルシグサ、ワカメ等の褐藻が2952.4 g/㎡、89.3%を占めていた。

②7月21日の調査結果

St.1～4の生育量は189.2～2660.2 g/㎡、平均では1407.0 g/㎡でその種組成はワカメ等の褐藻が1121.7 g/㎡、79.7%を占めていた。

St.5の生育量は2183.4 g/㎡でその種組成はフシスジモク等の褐藻が1854.0 g/㎡、84.9%を占めていた。

③9月6日の調査結果

St.1～4の生育量は638.0～3163.8 g/㎡、平均では1820.0 g/㎡でその種組成はワカメ、マコンブ等の褐藻が1700.8 g/㎡、93.5%を占めていた。

St.5の生育量は3171.6 g/㎡でその種組成はマコンブ等の褐藻が2187.8 g/㎡、69.0%を占めていた。

④10月5日の調査結果

St.1～4の生育量は0～1877.0 g/㎡、平均では734.6 g/㎡でその種組成はマコンブ等

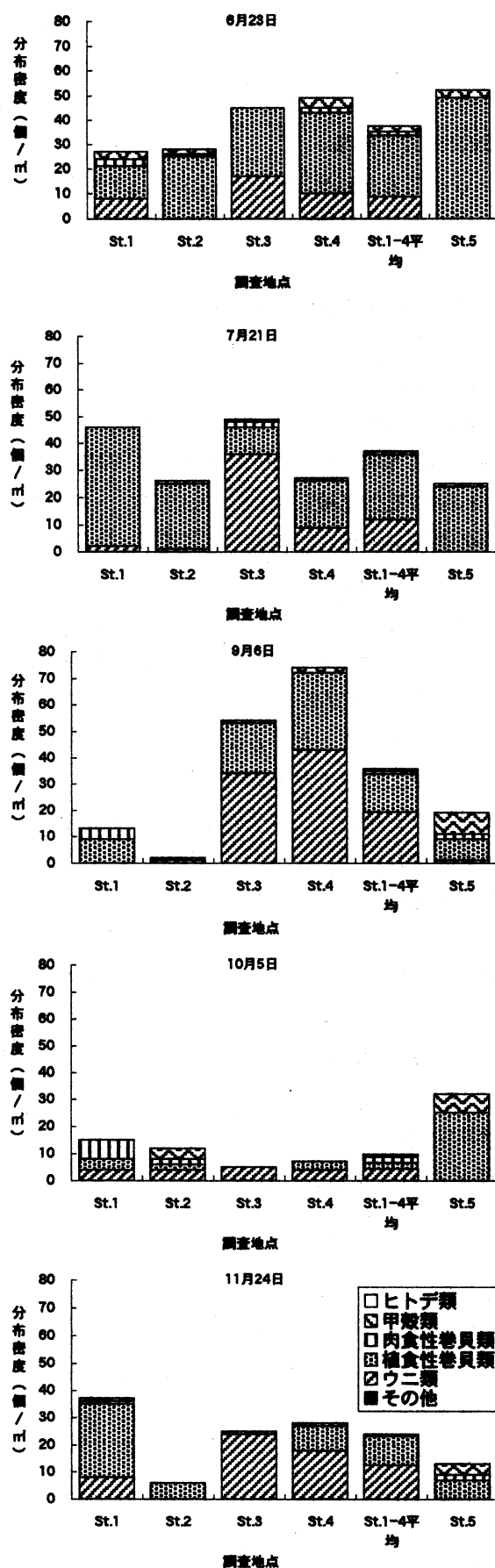


図3 底生動物の分布密度 (1999)

の褐藻が609.4 g/m²、83.0%を占めていた。

St.5の生育量は1774.4 g/m²でその種組成はマコンブ、ヨレモク等の褐藻が1625.2 g/m²、91.6%を占めていた。

⑤11月24日の調査結果

St.1～4の生育量は9.2～527.4 g/m²、平均では252.9 g/m²でその種組成はマコンブ等の褐藻が155.1 g/m²、61.3%を占めていた。

St.5の生育量は532.0 g/m²でその種組成はトゲモク、フシスジモク等の褐藻が427.2 g/m²、80.3%を占めていた。

⑥今年度調査結果の要約

St.1～4の生育量は0～3002.0 g/m²、平均では1302.2 g/m²で生息種の60%以上はマコンブ、ワカメ等の褐藻で占められており、エゾアワビ稚貝にとって好適な餌料が豊富な場所と考えられた。

St.5の生育量は532.0～3306.0 g/m²、平均では2193.5 g/m²とSt.1～4の生育量より平均で約900 g/m²高い生育量であった。生息種の70%以上はワカメ、マコンブ、ケウルシグサ、フシスジモク、ヨレモク、トゲモク等の褐藻で占められており、エゾアワビ稚貝にとって好適な餌料が豊富な場所と考えられた。

2 幼稚仔着底調査

(1) 目的

着底場においてエゾアワビ若令貝の存在が幼稚仔の着底に関与するか否かを明らかにし、着底・稚貝場の形成条件を解明する。

(2) 方法

1) 天然採苗試験

人工種苗を集中放流した試験区(St.3)及び人工種苗を放流しなかった対照区(St.5)の計2地点の水深2、5、10mで波板投入による採苗試験を行った。

水深2mは海面下1mに、水深5mは海面下1、3mに、水深10mは海面下1、5、8mに2枚の波板(片面0.152m²)をロープに取り付け9月6日に投入した。

1ヶ月後の10月5日に取り上げ、波板を5%ホルマリン海水処理して当センターに持ち帰り、付着物を100μmネットで受けエゾアワビ稚貝の殻長、個体数を測定した。

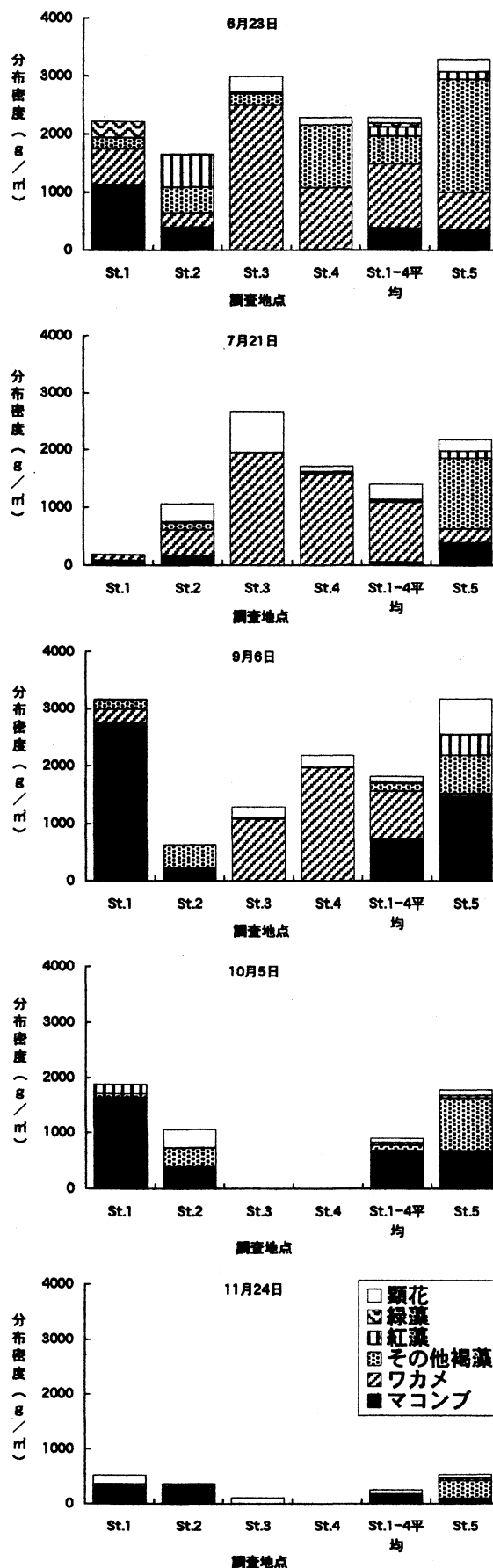


図4 生育海藻の分布密度(1999)

採苗器は図5のような形状であった。

2) 天然稚貝分布調査

人工種苗を集中放流した試験区 (St.3) と人工種苗を集中放流した周辺に設けた試験区 (St.1、2、4) 及び人工種苗を放流しなかった対照区 (St.5) の計5地点で、エゾアワビ天然稚貝の生息状況を調べるため、各St.36㎡ (幅2m×長さ10mのラインを十文字に交差) のエゾアワビ天然稚貝を採取し、殻長を測定した。

人工種苗は1999年7月21日に2,200個 (平均殻長15.5mm)、9月6日に27,000個 (平均殻長16.8mm) の計2回、併せて29,200個をSt.3に放流した。

(3) 結果と考察

1) 天然採苗試験

表1のとおりで稚貝の付着は確認できなかった。

2) 天然稚貝分布調査

稚貝放流年、稚貝放流翌年の殻長10～30mm未満の天然稚貝密度を表2、3に示した。

稚貝放流年、St.3は0.1～1.5個/㎡ (平均0.78個/㎡) で翌年は0.17～0.67個/㎡ (平均0.39個/㎡) と放流年より少なく、放流稚貝が浮遊幼生の着底を促すという結果を得られなかった。

稚貝放流年、St.1は0～0.3個/㎡ (平均0.11個/㎡) で翌年は0.06～0.78個/㎡ (平均0.39個/㎡) と放流年より多かった。潜水調査時にはSt.3から移動した放流稚貝が採捕されなかったので放流稚貝が浮遊幼生の着底を促したと結論づけるに至らなかった。

St.5の殻長30mm未満の天然稚貝密度はSt.1～4より少なく、天然稚貝の少ない地点と考えられた。

3 害敵・競合生物等影響試験

(1) 目的

害敵・競合生物がエゾアワビ浮遊幼生の着底変態に及ぼす影響及び着底後の生残、成長への影響を明らかにする。

(2) 方法

1) エゾアワビ浮遊幼生投入前の飼育水槽の設定条件

5リットル円形水槽の底面に無節石灰藻に被われた石を12～15個敷き、約2週間、流水・通気し、付着珪藻を繁茂させた。付着珪藻が繁茂した各水槽にエゾサンショウ2、5、10、40g/㎡ (図ではそれぞれE2、E5、E10、E40)、エゾアワビ稚貝5、10、20、40g/㎡ (図ではそれぞれA5、A10、A20、A40) を收容し、3日間馴致した。なお、巻貝付着密度は水槽底面積と側面積の和に対する巻貝重量とした。試験に供したエゾサンショウ及びエゾアワビ稚貝の概要は表4のとおりである。試験生物を投入しないで付着珪藻を繁茂させた水槽 (図では○) を対照区とした。各区3水槽用意し、2水槽を着底試験に、1水槽を成長試験に用いた。

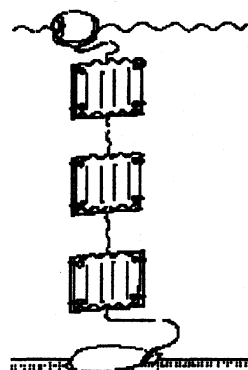


図5 天然採苗試験用採苗器

表1 天然採苗試験結果

調査地点	水深 (m)	海面下 (m)	付着稚貝数 (個/波板)
3	2	1	波板流失
		3	0
	5	1	波板流失
		3	0
	10	1	0
		5	0
5	2	1	0
		3	0
	5	1	0
		3	0
	10	1	0
		5	0

表2 稚貝放流年の殻長30mm未満の天然稚貝密度

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
H10.6.23	0	0.03	0.4	0.4	0.14
H10.7.22	0.03	0.1	0.1	0.2	0.06
H10.10.14	0.3	0.1	1.1	0.9	0
H10.11.20	0.1	0.7	1.5	0.7	0
平均	0.11	0.23	0.78	0.55	0.05

(個/㎡)

表3 稚貝放流翌年の殻長30mm未満の天然稚貝密度

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
H11.6.23	0.44	0.61	0.67	0.53	0
H11.7.21	0.39	0.42	0.36	0.44	0.03
H11.9.6	0.3	0.06	0.17	0.25	0
H11.10.5	0.06	0.08	0.25	0.47	0
H11.11.24	0.78	0.83	0.5	0.64	0.03
平均	0.39	0.4	0.39	0.47	0.01

(個/㎡)

2) エゾアワビ浮遊幼生の飼育とサンプリング

各水槽に着底直前のエゾアワビ浮遊幼生を500個体（平均殻長276 μ m）投入し、止水飼育した。1～2日毎に全換水をし、エゾアワビ浮遊幼生投入後、8日目に水槽内及び石を5%ホルマリン海水で洗浄し、100 μ mネット上の残さを採取検鏡し、エゾアワビ浮遊幼生の斃死状況、生残状況を観察した。各水槽1個の石表面の付着珪藻は歯ブラシで擦り落とし、石とともに付着珪藻観察用として5%中性ホルマリン海水（0.45 μ mろ過海水）で固定、保管した。

3) 着底稚貝の成長試験

着底試験後、流水とし、成長試験を始めた。1週間に1回、底掃除時に斃死稚貝の数及び殻長を、さらに1個の石を取りあげ着底稚貝の数及び殻長を8週間測定した。底掃除はサイホンにより斃死稚貝を30 μ mネットで採取検鏡した。その際、生貝があれば元の水槽に戻した。着底稚貝は5%エタノールで5回洗浄して石に付着した稚貝を剥離した。剥離稚貝は海水と共にサンプル瓶に入れ、体成分分析用として-80℃保管した。稚貝を剥離した石表面の付着珪藻は歯ブラシで擦り落とし、石とともに付着珪藻観察用として5%中性ホルマリン海水（0.45 μ mろ過海水）で固定、保管した。試験期間中は明期12時間、暗期12時間とした。水温は20℃に設定し、試験期間中の水温変化は図6のとおりで19.2～21.8℃でほぼ20℃を保っていた。

推定変態率とは投入浮遊幼生数に対する試験終了時までの変態後斃死稚貝数+着底稚貝数の割合である。

(3) 結果と考察

1) エゾアワビ浮遊幼生の着底状況

試験終了時のエゾアワビ浮遊幼生の着底状況を図7、8、9に示した。

エゾサンショウ試験区における変態前斃死率は2水槽平均で2g/m²区では21.0%、5g/m²区では19.0%、10g/m²区では20.9%と密度差はないが、40g/m²区では26.7%と対照区も22.7%より数%、2、5、10g/m²区より6～7%高かった。

エゾアワビ稚貝試験区における変態前斃死率は2水槽平均で5g/m²区では29.3%、10g/m²区では30.4%と密度差はないが、20g/m²区では15.4%、40g/m²区では18.3%と対照区の22.7%より5%以上、5、10g/m²区より10%以上低かった。

エゾサンショウ試験区における生残率は2水槽平均で2g/m²区では3.1%、5g/m²区では15.1%、10g/m²区では4.1%、40g/m²区では6.6%と5g/m²区を除いて対照区の14%より低かった。

表4 投入動物殻長・殻高測定結果（1999）

試験区分	水槽番号	個数	最大(mm)	最小(mm)	平均(mm)
エゾサンショウガイ 2g/m ²	1	1	7.8	7.8	7.8
	2	1	7.9	7.9	7.9
	3	1	7.6	7.6	7.6
エゾサンショウガイ 5g/m ²	1	2	9.3	7.0	8.1
	2	2	8.5	8.1	8.3
	3	2	8.2	7.9	8.0
エゾサンショウガイ 10g/m ²	1	4	9.4	7.0	7.9
	2	4	8.5	6.8	7.6
	3	4	8.5	7.8	7.8
エゾサンショウガイ 40g/m ²	1	19	8.6	6.1	7.2
	2	22	8.7	5.6	7.4
	3	27	8.7	5.6	6.9
エゾサンショウガイ計			9.4	5.6	7.7
エゾアワビ稚貝 5g/m ²	1	1	15.3	15.3	15.3
	2	1	15.8	15.8	15.8
	3	1	15.6	15.6	15.6
エゾアワビ稚貝 10g/m ²	1	2	15.9	14.8	15.3
	2	2	16.3	14.5	15.4
	3	2	15.7	15.7	15.7
エゾアワビ稚貝 20g/m ²	1	3	16.8	15.6	16.0
	2	3	17.4	16.7	17.1
	3	3	17.1	15.9	16.5
エゾアワビ稚貝 40g/m ²	1	5	17.2	16.6	17.0
	2	6	17.3	15.0	16.3
	3	5	17.6	16.5	17.0
エゾアワビ稚貝計			17.6	14.5	16.1

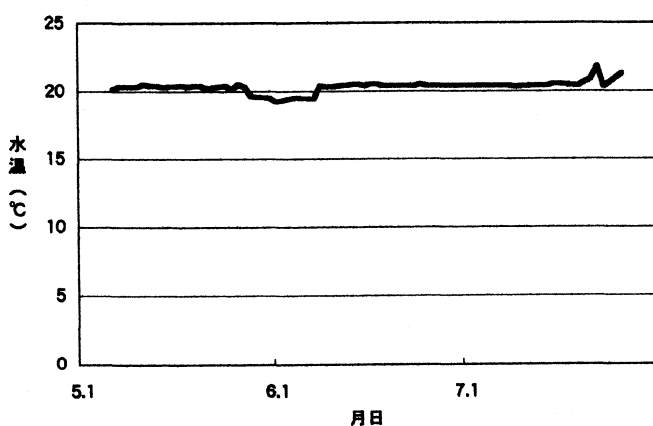


図6 試験期間中の水槽水温変化（1999）

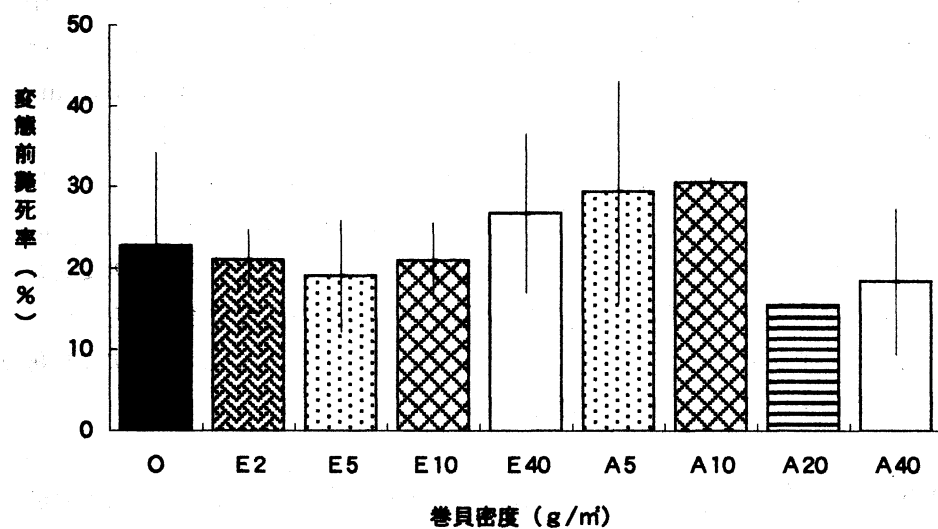


図7 各試験区の変態前死亡率 (1999)

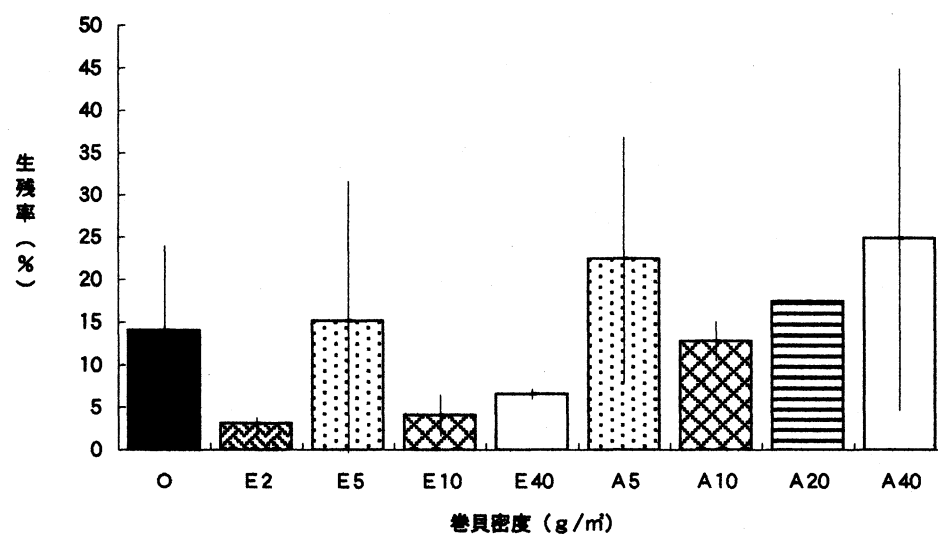


図8 各試験区の生存率 (1999)

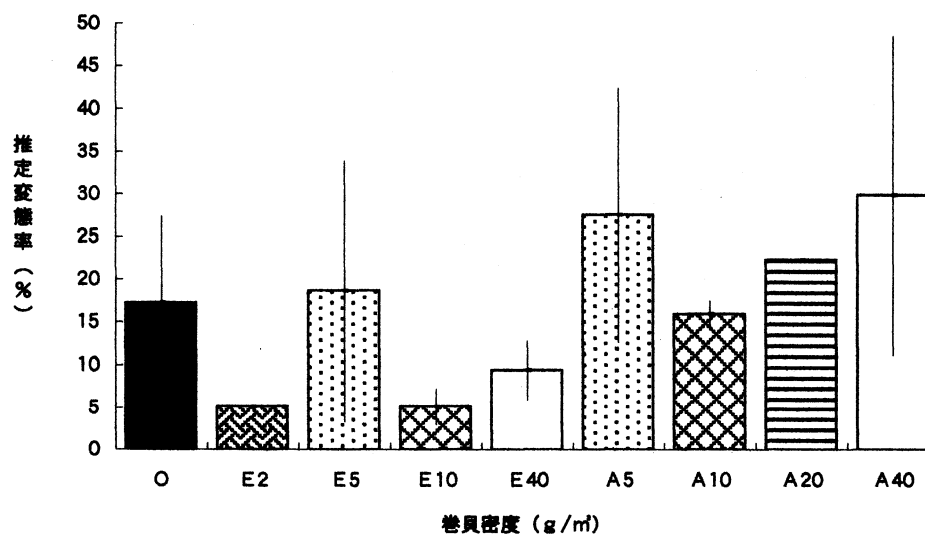


図9 各試験区の推定変態率 (1999)

エゾアワビ稚貝試験区における生残率は2水槽平均で5 g/m²区では22.4%、10 g/m²区では12.8%、20 g/m²区では17.4%、40 g/m²区では24.8%と10 g/m²区を除いて対照区の14%より高かった。

エゾサンショウ試験区における推定変態率は2水槽平均で2 g/m²区では5.1%、5 g/m²区では18.6%、10 g/m²区では5.1%、40 g/m²区では9.4%と5 g/m²区を除いて対照区の17.2%より低かった。

エゾアワビ稚貝試験区における推定変態率は2水槽平均で5 g/m²区では27.5%、10 g/m²区では15.9%、20 g/m²区では22.2%、40 g/m²区では29.8%と10 g/m²区を除いて対照区の17.2%より高かった。

以上からエゾサンショウが存在するとエゾアワビ浮遊幼生が変態できないで幼生のまま斃死する傾向があり、エゾサンショウは何らかの理由でエゾアワビ浮遊幼生の変態を阻害すると考えられた。一方、エゾアワビ稚貝が存在するとエゾアワビ浮遊幼生の変態が正常に進む傾向があり、エゾアワビ稚貝は何らかの理由で例えば「なめ板効果」によって変態を誘起すると考えられた。

2) 成長試験

今年度は各試験区1から石付着稚貝を採取したが、採取稚貝が少ないため結果を比較できなかった。