

# 特定研究開発促進事業「磯根資源の初期生態に関する研究（エゾアワビ）」

伊藤 秀明・清藤 真樹・小倉大二郎

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く、従来より沿整・沿構事業による増殖場の造成や餌料環境の改善、人工種苗の大量放流等により資源の回復、増大に努めているものの、顕著な効果をあげるに至っていない。アワビ資源の変動は、初期減耗の多資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、初期減耗に関与する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、各種調査を行ったので報告する。

## 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、津軽海峡に面した下北半島の南東部に隣接した風間浦村の中央部に位置する岩盤、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、特にコンブ、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。同地先では1991～1995年の5カ年間、特定研究開発促進事業「アワビの再生産機構の解明に関する研究」<sup>1)</sup>を行ってきた。

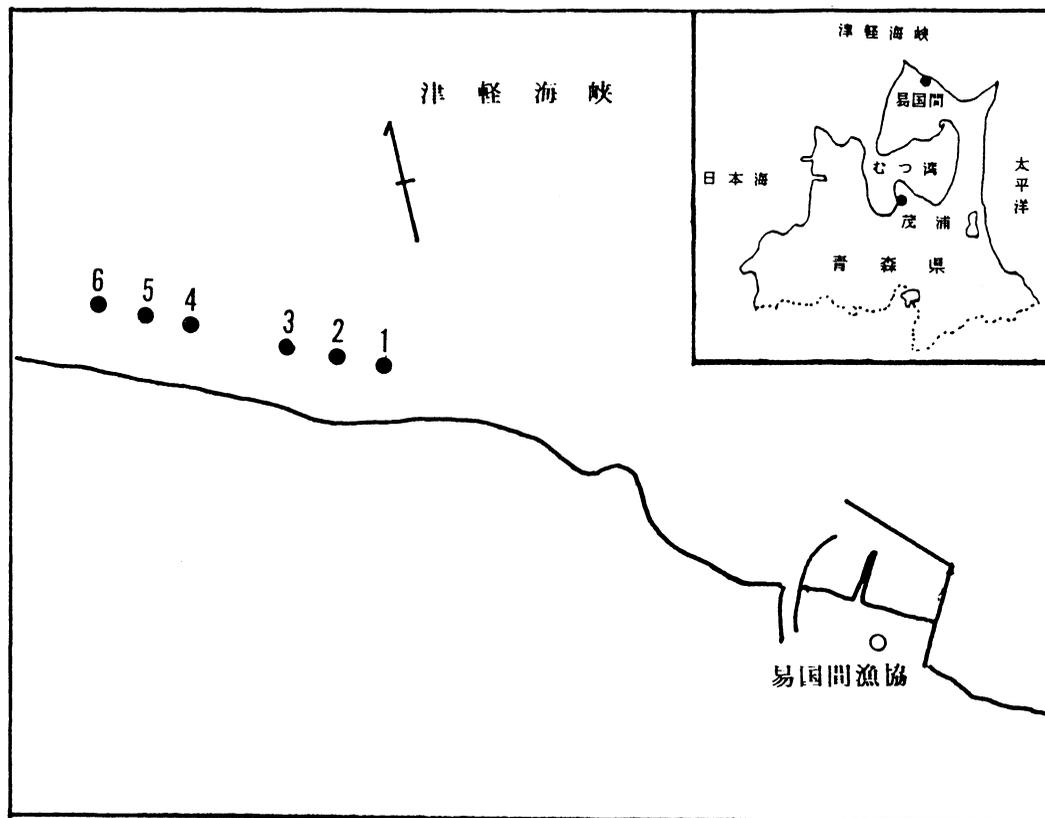


図1 調査地点

# 1 漁場環境調査

## (1) 目的

着底場における底生生物相、植物相及び初期餌料（付着珪藻）の季節変化を明らかにし、害敵・競合生物の種組成と分布密度及び餌料環境を把握する。

## (2) 方法

易国間地先の調査海域において6調査地点を設定し、底生生物（1 m×1 m）、生育海藻（0.5 m×0.5 m）の潜水採取調査を行った。又、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%ホルマリン溶液（0.45 μmミリポア）で擦り落としてサンプリング（5 cm×5 cm）を行った。調査は5月から11月まで各月1回行った。水温は本地先に隣接する蛇浦地先の定置水温観測結果を使用した。

なお、付着珪藻の同定、定量は水産庁東北区水産研究所との共同研究として行った。

## (3) 結果と考察

### ① 地先水温の推移

風間浦村蛇浦地先の定置水温（半旬平均）を図2に示した。1996年は1月以降4月頃まで平年より1～2℃低い水温で推移し、以降は平年並みに推移した。

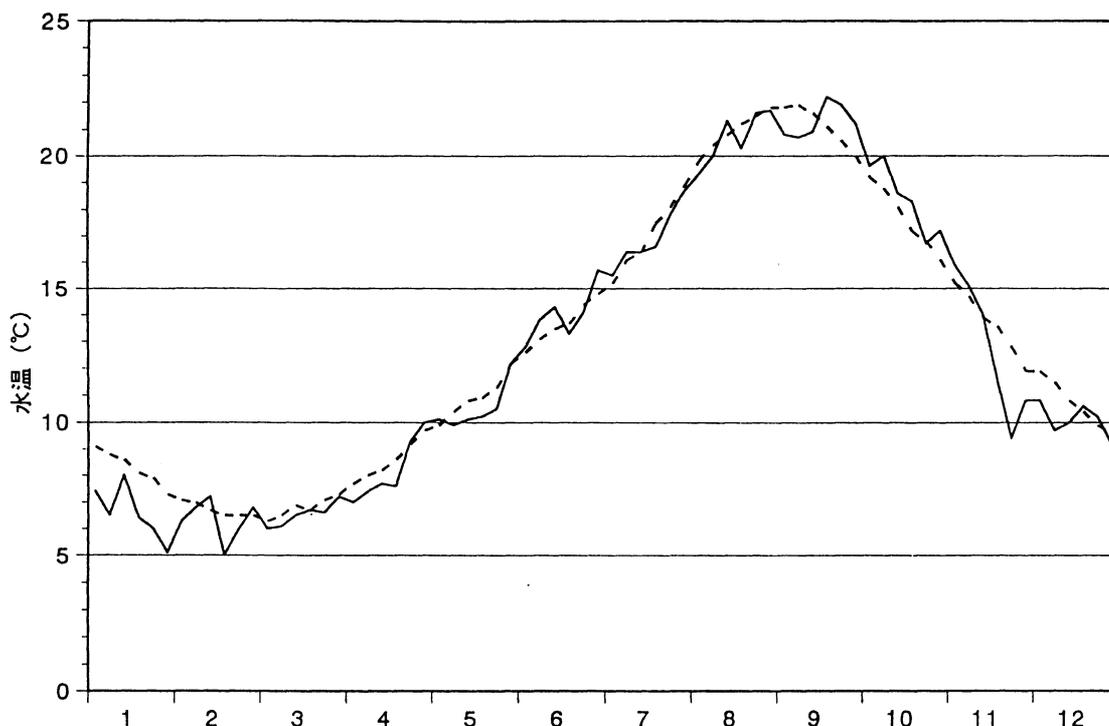
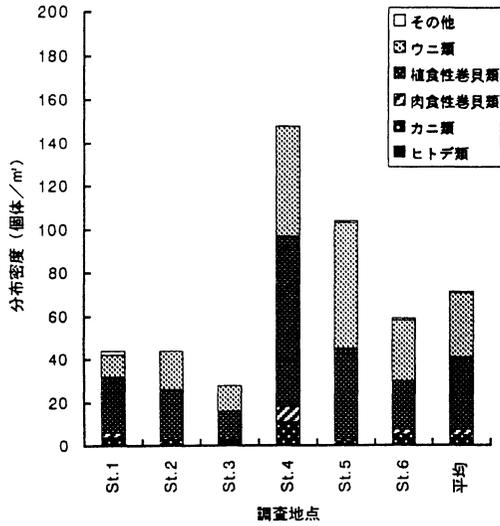


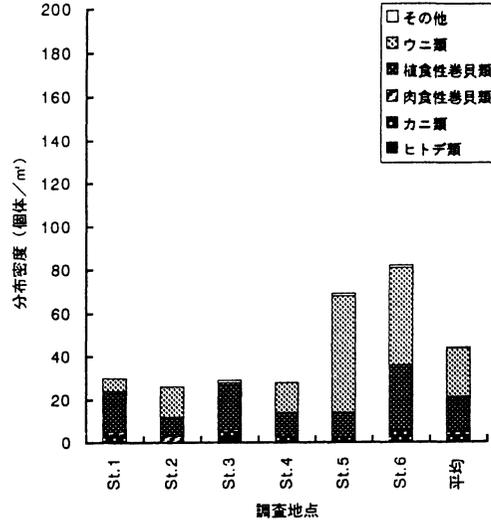
図2 風間浦村蛇浦地先の定置水温（半旬平均）  
実線は1996年値、点線は累年平均値

### ② 底生生物の種組成と密度

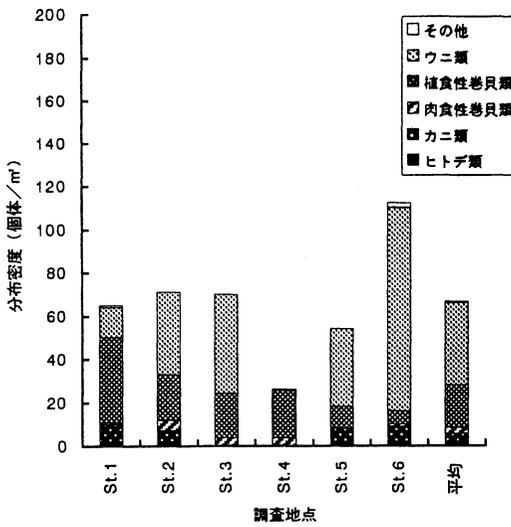
底生生物の分布密度を図3に示した。5月調査時の分布密度は28～148個体/m<sup>2</sup>（以下1 m<sup>2</sup>当たり）、平均では71.2個体でその種組成はクボガイ等の植食性巻貝類（34.0個体）とバフンウニ等のウニ類（29.5個体）が優先し、両種で89.2%を占めていた。7月調査時は26～112個体、平均では66.3個体で植食性巻貝類（19.7個体）とウニ類（39.0個体）が86.9%を占めていた。8月調査時は21～96個体、平均では46.5個体で植食性巻貝類（16.2個体）とウニ類（22.5個体）が83.2%を占めていた。10月9日の調査時は26～82個体、平均では44.0個体で植食性巻貝類（16.8個体）とウニ類（22.3個体）が89.0%を占めていた。10月23日の調査時は18～70個体、平均では40.7個体で植食性巻



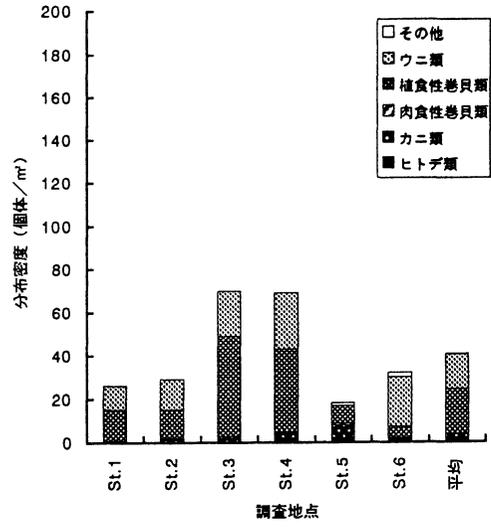
5月14日



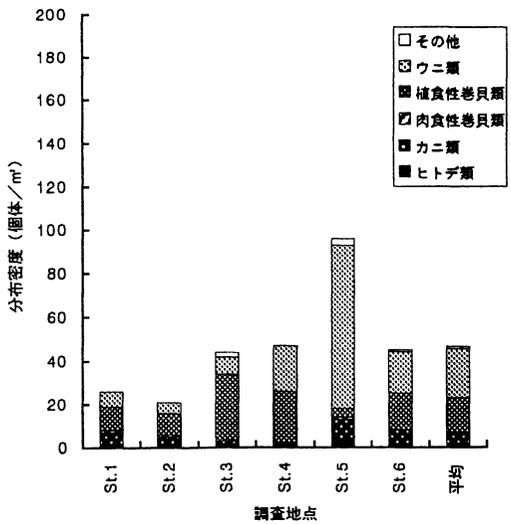
10月9日



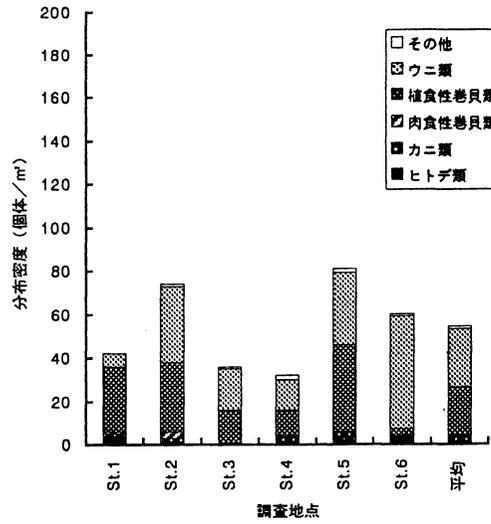
7月15日



10月23日



8月26日



11月14日

図3 底生生物の分布密度 (漁場環境調査 1996 易国間)

貝類（20.7個体）とウニ類（15.8個体）が89.7%を占めていた。11月調査時は32～81個体、平均では54.2個体で植食性巻貝類（22.0個体）とウニ類（26.5個体）が89.7%を占めていた。以上のように調査期間中を通じて平均53.6個体（40.7～71.2個体）とかなりの密度で採捕され、その約90%は競合種である植食性巻貝類とバフンウニで占められており、その食圧はかなりのものと推定された。

### ③ 生育海藻の種組成と密度

生育海藻の分布密度を図4に示した。5月調査時は平均で330.3g/0.25m<sup>2</sup>（以下0.25m<sup>2</sup>当たり）、そのうちマコンブ、ワカメ、その他褐藻類（ケウルシグサ、チガイソ等）を主体とした褐藻類が192.5gと全体の58.3%を占め、以下顕花植物（スガモ）、紅藻類であった。7月調査時では平均414.8gで、そのうち褐藻類が363.3gと87.6%を占め、特にワカメが282.8gと優先していた。8月調査時では平均149.7gで、そのうち褐藻類が82.7gと55.2%を占めていた。10月9日調査時では平均154.5gで、そのうち褐藻類が126.0gと81.5%を占めており、マコンブが主体であった。10月23日調査時は平均425.7gで、そのうちマコンブ主体の褐藻類が367.0gと86.2%を占めていた。11月調査時では平均306.9gで、そのうちマコンブ主体の褐藻類が214.8gと70.7%を占めていた。

調査期間中を通じて平均297.0g（149.7～425.7g）の分布密度があり、アワビ類の良好な餌料となる褐藻類が優先する植物相であった。その種組成は8月頃まではワカメやチガイソが主体で、以降はマコンブが優先していた。又、本年は冬期間の水温が低めに推移し、海藻の生育も順調であったものと推察された。

顕花植物（スガモ）は常時出現し、紅藻類は7月まではイソハギが主体で8月以降はマクサが優先していた。

### ④ 無節石灰藻上の付着珪藻

サンプルを調整保存中であり、同定、定量は東北区水産研究所において行うこととしている。

## 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

異国間地先の水深2～3mに人工種苗を集中放流した試験区と放流しない対照区を設定し、各試験区3地点計6地点で、エアリフトによる潜水枠取り（0.25m×0.25m×4/1地点）により、エゾアワビ着底稚仔及び小型底生生物のサンプリングを行った。エアリフトによる採集物は500μmのネットで受け、小型底生生物については更に1.3mm目合いのネットで受けたものを検鏡した。

人工種苗の放流は6月12日（平均殻長22.80mm11千個）及び8月26日（平均殻長21.47mm9千個）に行った。調査は7月から11月まで各月1回行った。

### (3) 結果と考察

#### ① 着底稚仔量

調査期間エゾアワビ着底稚仔は確認できず、採捕努力の不足や発生量の乏しさが推察され、着底稚貝を効果的にサンプリングすることが課題として残された。

#### ② 小型底生生物の種組成と密度

小型底生生物の密度を図5に示した。7月調査時は平均で31.3個体/0.25m<sup>2</sup>（以下0.25m<sup>2</sup>当たり）で、その種組成はチグサガイ、サンショウガイ等の小型の植食性巻貝類が21.8個と全体の69.6%、ヤドカリが9.3個と全体の29.7%を占め、両種で99.3%とそのほとんどを占めていた。8月調査時で

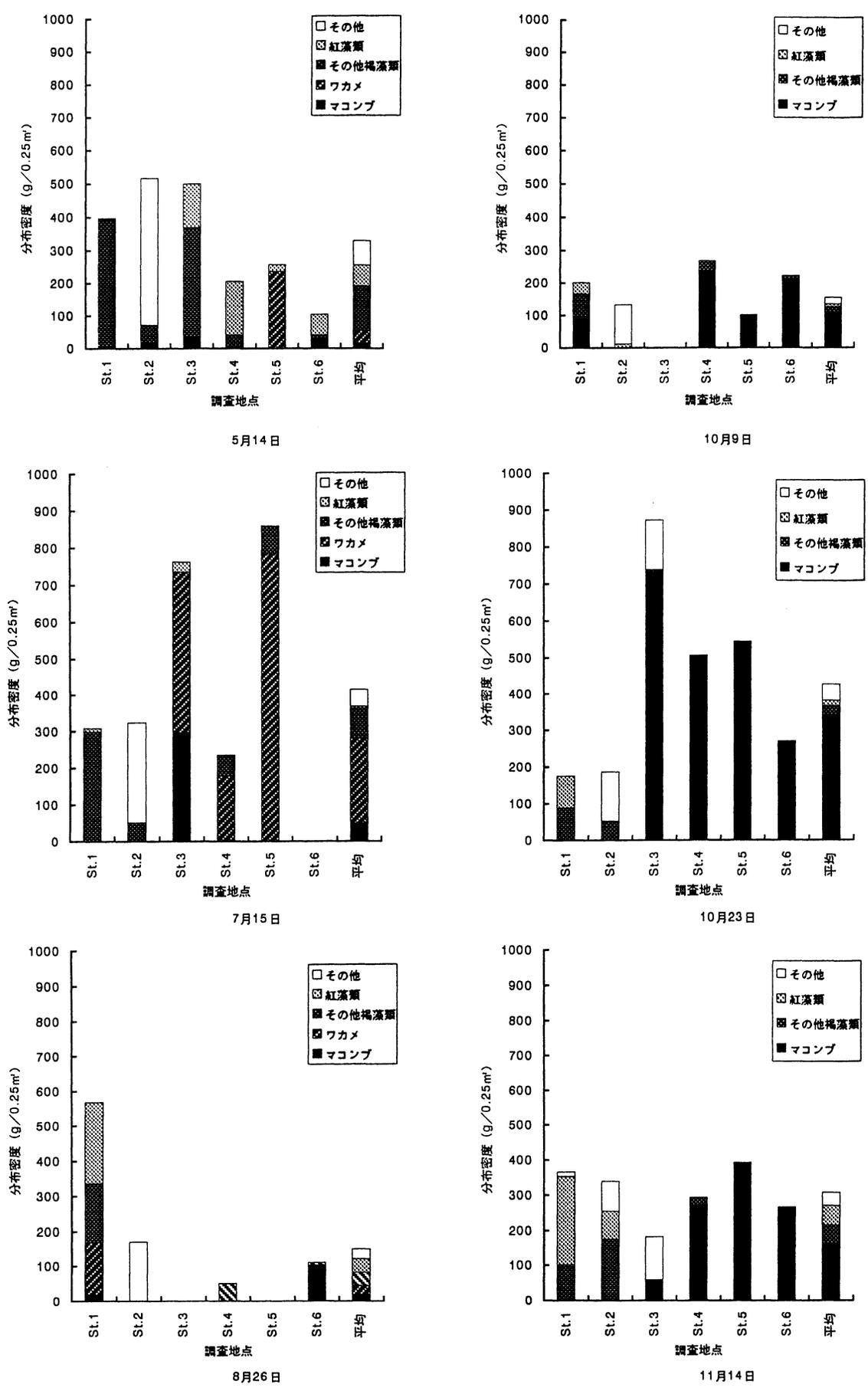


図4 生育海藻の分布密度(漁場環境調査 1996 易国間)

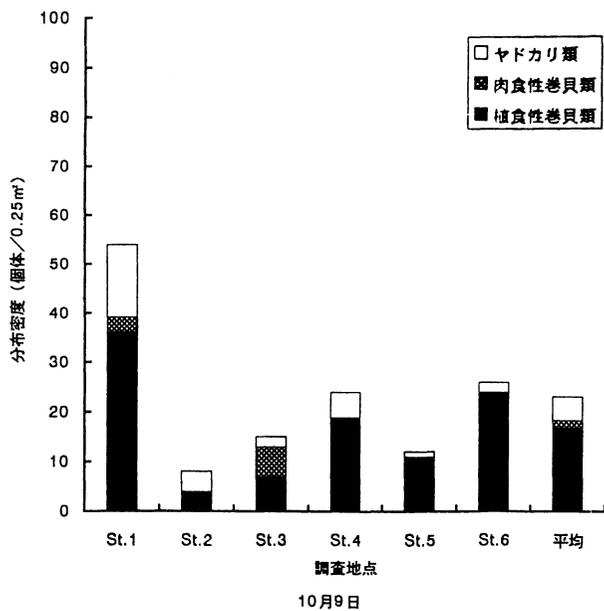
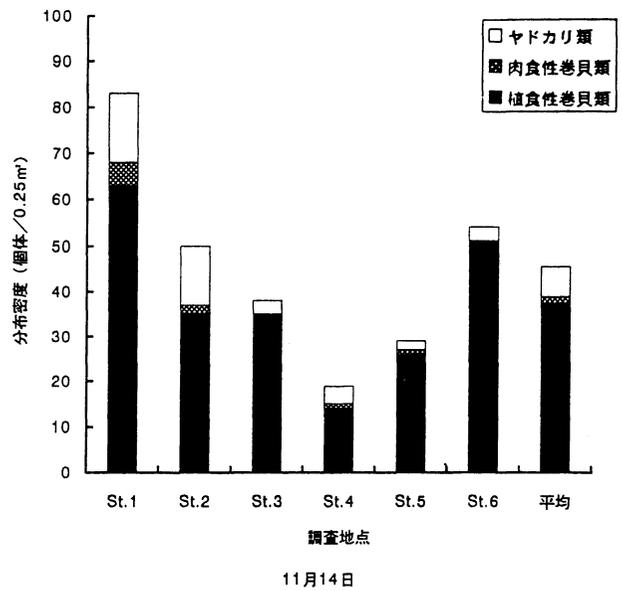
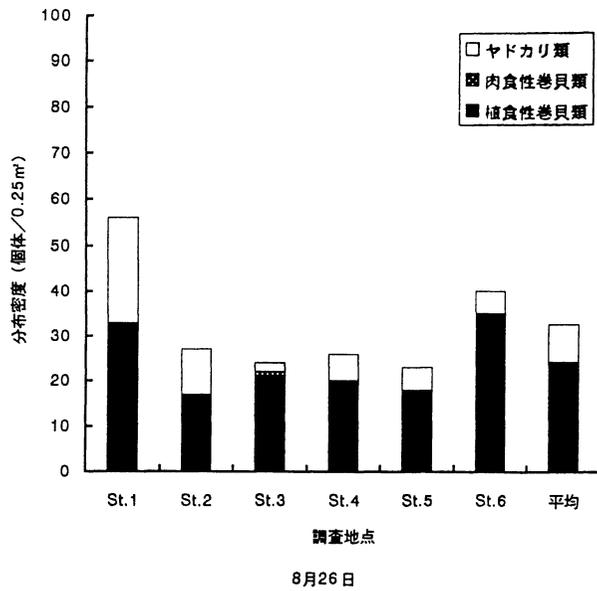
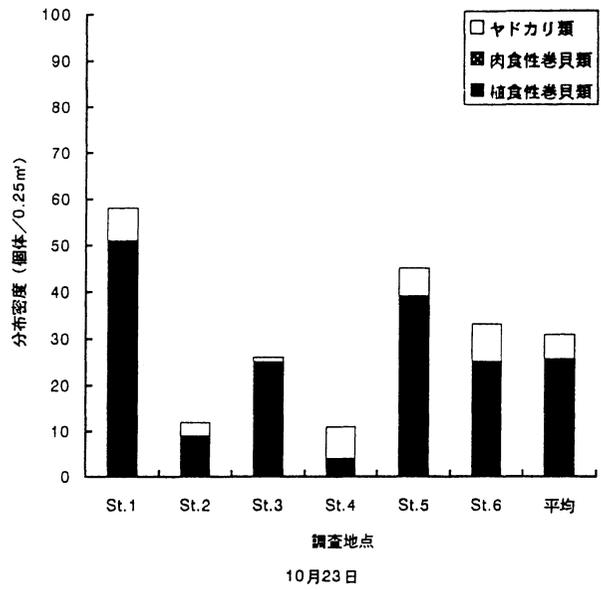
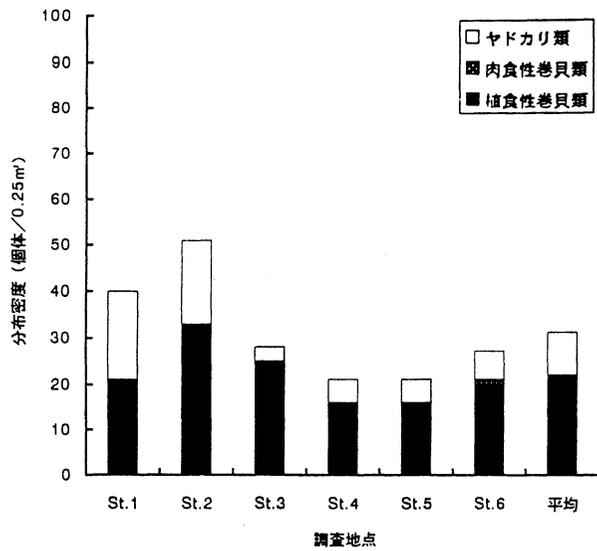


図5 小型底生生物の分布密度 (1996 幼稚仔着底調査)

は平均で32.7個体、そのうち小型植食性巻貝類が73.8% (24.0個体)、ヤドカリが25.9% (8.5個体)を占めていた。10月9日の調査時では平均で23.2個体、そのうち小型植食性巻貝類が72.4% (16.8個体)、ヤドカリが20.7% (4.8個体)を占めていた。10月23日の調査時では平均で30.8個体、そのうち小型植食性巻貝類が82.7% (25.5個体)、ヤドカリが17.2% (5.3個体)を占めていた。11月調査時では平均で45.5個体、そのうち小型植食性巻貝類が81.9% (37.3個体)、ヤドカリが14.7% (6.7個体)を占めていた。

調査期間中を通じて平均32.7個体 (23.2~45.5個体) の小型底生生物が出現し、その種組成は7~8割がチグサガイ、サンショウガイ等の小型の植食性巻貝類、2~3割がヤドカリ類でこの2種で大部分を占めた。

### 3 害敵生物等影響試験

#### (1) 目的

害敵・競合生物によるアワビラーバの着底変態への影響及び着底後の生残、成長への影響を明らかにするとともに餌料環境 (付着珪藻) の遷移を把握する。

#### (2) 方法

水産増殖センター内での室内試験。(フローチャート参照)

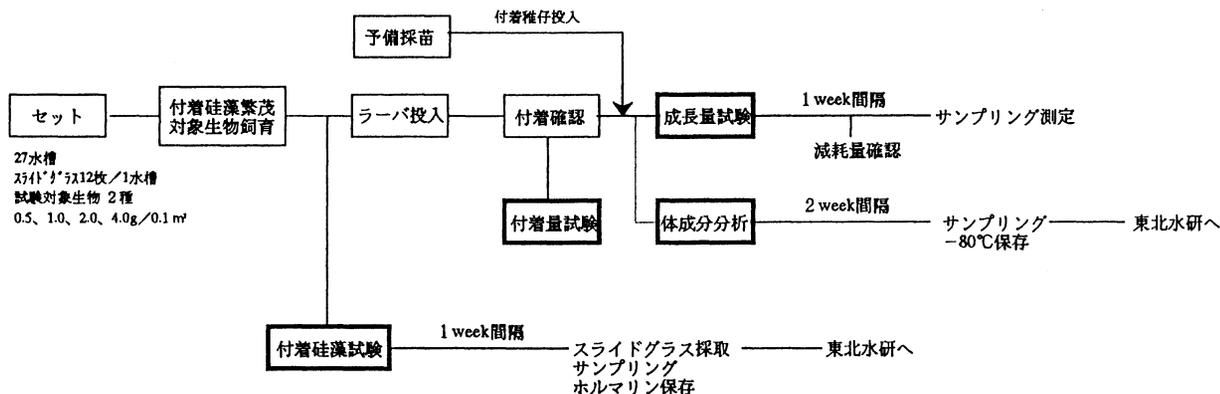
予め底面にスライドグラス12枚を置いた5リットル円形水槽に、エゾサンショウガイ及びエゾアワビ稚貝を0.5g、1.0g、2.0g、4.0g/0.1㎡の密度で飼育しながら付着珪藻を繁茂させ、着底直前のラーバを500個体 (採卵5日目 平均殻長277μm) を投入し、その着底量を計数した。

試験に供したエゾサンショウガイ及びエゾアワビ稚貝の概要は表1に示した。

着底量を確認後は各水槽200個体となるように予備採苗した着底稚貝 (採卵17日目平均殻長483μm) を投入し、1週間毎に減耗量を計数するとともに10個体の殻長を測定した。

付着珪藻のサンプリングはスライドグラスをラーバ投入前に1枚抜き取り、成長量試験開始以降は1週間毎に抜き取りしたものを5%ホルマリン溶液 (0.45μmミリポア) で擦り落として行った。又、着底稚貝の体成分分析 (飢餓状態の把握) 用として2週間毎に10個体をサンプリングし、-80℃で凍結保存した。

試験は同密度のものと空白を3水槽づつ行い、概ね20℃の流水及び室温20℃により行い、明暗12hr-12hrとし、試験期間は6月14日から9月17日まで行った。



害敵生物等影響試験フローチャート

表1 害敵生物等影響試験対象種の概要 (1996)

エゾサンショウガイ 試験区 (殻高mm)	0.5g/3個体			1.0g/6個体			2.0g/12個体			4.0g/24個体		
	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
No.1	7.42	7.30	6.58	8.01	6.79	7.94	7.57	7.09	7.41	7.00	7.54	7.21
2	7.16	6.59	6.84	6.43	6.35	6.01	7.02	7.48	6.75	6.87	7.17	6.37
3	7.54	7.48	6.38	5.73	7.07	6.84	7.95	7.04	6.61	7.66	6.16	7.23
4				6.20	7.51	6.84	6.76	7.04	7.01	7.10	6.73	7.19
5				5.95	7.48	6.75	6.45	6.33	7.51	7.30	5.90	7.27
6				7.25	5.86	7.47	7.77	6.92	7.31	7.49	6.75	6.93
7							7.41	6.62	7.28	7.89	6.75	6.65
8							6.89	6.84	7.50	7.16	7.16	6.46
9							6.83	7.02	7.21	7.50	6.97	7.36
10							7.14	6.77	7.26	6.51	6.81	6.77
11							7.01	6.55	6.38	6.15	6.85	6.69
12							7.39	6.63	6.29	6.80	7.12	7.05
13										7.14	6.46	6.07
14										7.73	7.71	7.36
15										6.80	7.10	6.38
16										7.69	6.83	7.07
17										5.90	6.96	6.94
18										7.54	7.48	7.14
19										6.82	6.78	6.96
20										6.05	7.34	6.91
21										6.80	7.53	6.60
22										6.54	6.38	6.48
23										6.13	7.38	6.68
24										7.88	6.00	6.44
平均	7.37	7.12	6.60	6.60	6.84	6.98	7.18	6.86	7.04	7.02	6.91	6.84
標準偏差	0.1943	0.4706	0.2307	0.8693	0.6503	0.6625	0.4433	0.3056	0.4312	0.595	0.4838	0.3592

エゾアワビ試験区 殻長 (mm)	0.5g/1個体			1.0g/2個体			2.0g/4個体			4.0g/8個体		
	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
No.1	16.2	15.6	15.8	15.5	15.9	13.6	15.5	15.0	16.0	15.2	15.0	16.1
2				15.2	16.0	15.0	14.9	15.5	17.0	15.2	16.0	15.2
3							15.8	15.2	15.2	15.9	16.0	15.9
4							15.0	15.8	15.2	15.2	15.0	15.2
5										15.5	15.0	15.6
6										14.8	14.2	15.3
7										15.5	16.0	15.1
8										15.2	16.1	15.1
平均	16.2	15.6	15.8	15.35	15.95	14.3	15.30	15.38	15.85	15.31	15.41	15.44
標準偏差				0.2121	0.0707	0.9899	0.4243	0.3500	0.8544	0.3227	0.7060	0.3852

(3) 結果と考察

① 飼育水温の推移

試験水槽内の飼育水温を図6に示した。試験開始から7月29日までは概ね20℃で推移したが、以降はコントロールできないため天然海水と同水温の21~23℃の範囲で推移した。

② 浮遊幼生の着底量

浮遊幼生投入後10日間の各試験区のへい死等個体数を図7に示した。

エゾサンショウガイ試験区では3試験区平均で0.5g区は変態前へい死個体54.7個、変態後へい死個体7.7個、匍匐期幼生13.7個の計76.0個、1.0g区では変態前28.0個、変態後15.3個、匍匐期幼生5.7個の計49.0個、2.0g区では変態前48.3個、変態後13.0個、匍匐期幼生4.0個の計65.3個、4.0g区では変態前29.0個、変態後14.3個、匍匐期幼生1.0個の計44.3個であった。

エゾアワビ稚貝試験区では3試験区平均で0.5g区は変態前85.3個、変態後24.3個の計109.7個であった。1.0g区では変態前71.7個、変態後56.7個の計128.3個であった。2.0g区では変態前43.3個、変態後43.7個の計87.0個であった。4.0g区では変態前32.3個、変態後30.3個の計62.7個であった。

対照区では3試験区平均で変態前291.0個、変態後36.0個、匍匐期幼生6.3個の計333.3個であった。エゾサンショウガイ試験区では生息密度による有意差は見られず、又、投入後6日後でも匍匐期幼生が各区で確認されていることから、着底がかなり遅れていたものと考えられるが、計数後流水としたので流出した幼生もあるものと推定された。

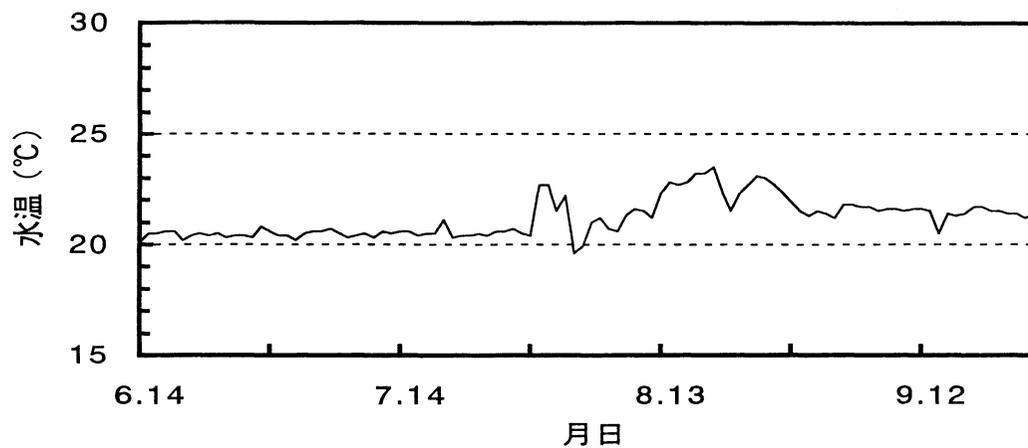


図6 試験水槽内の飼育水温の変化 (1996 害敵生物等影響試験)

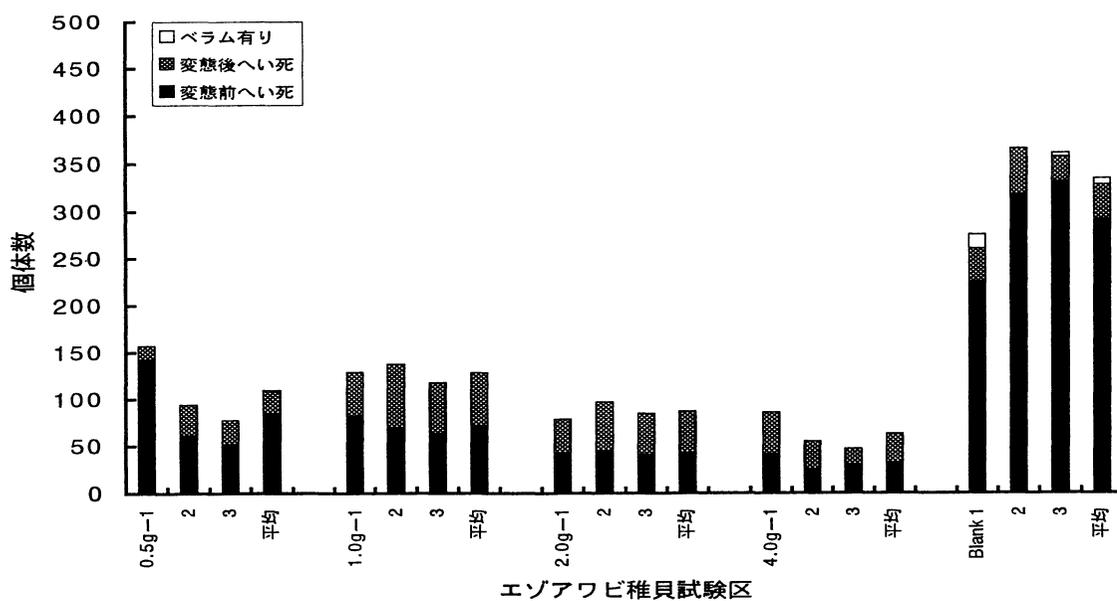
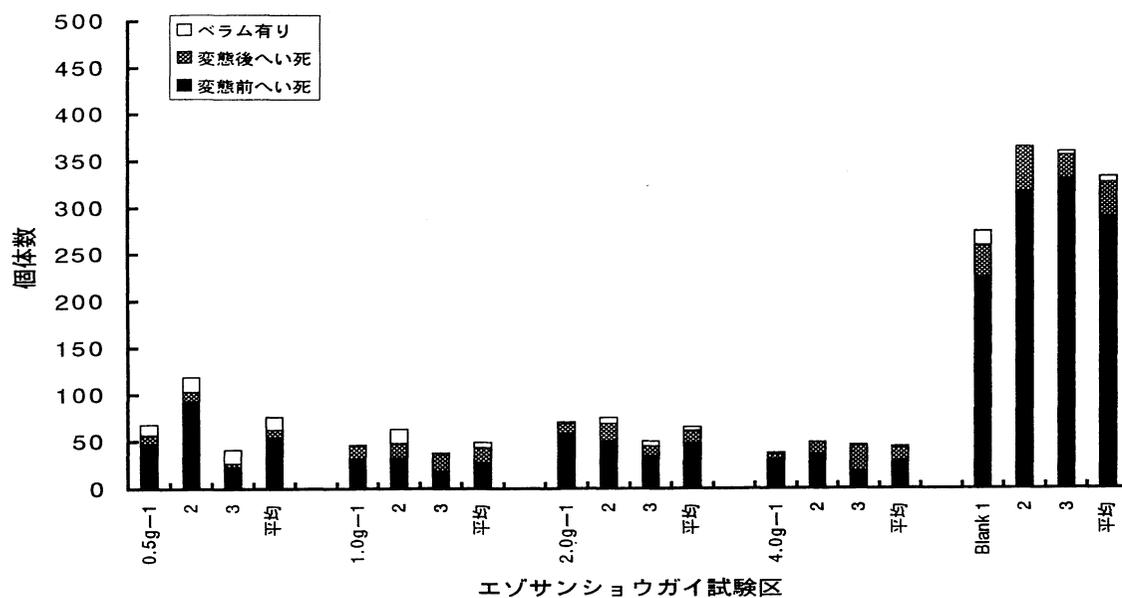


図7 各試験区のへい死等固体数 (ラーバ投入後10日間)  
(1996 害敵生物等影響試験)

エゾアワビ稚貝試験区では密度が高いほど変態前へい死個体が少なく、変態後へい死個体が多い傾向がみられ、又、投入後4日後には匍匐期幼生が確認されなかったため既に着底はこの時点で終了していたものと推定された。しかし、密度が高いほどへい死個体の損傷が激しく計数されなかったものもかなりあったものと思われた。

対照区ではかなりのへい死個体を確認されたが、特に変態前のものが大部分を占めており、また匍匐期幼生も確認されていたことから、付着珪藻だけでは浮遊幼生は着底し難いものと推定された。浮遊幼生投入12日後の着底稚仔の生残率を図8に示した。

エゾサンショウガイ試験区では0.5g区は平均12.7%、1.0g区は平均15.8%、2.0g区は平均11.3%、4.0g区は平均7.9%であった。

エゾアワビ稚貝試験区では0.5g区は平均10.7%、1.0g区は平均10.9%、2.0g区は平均5.6%、4.0g区は平均3.1%であった。対照区では平均6.9%であった。

両試験区とも生息密度が高いほど生残率が低い傾向がみられ、特にエゾアワビ稚貝試験区がその傾向が顕著であった。

各試験区の推定着底率を図9に示した。推定着底率は生残個体数に変態後へい死した個体数を加えて算出した。エゾサンショウガイ試験区では0.5g区は平均14.3%、1.0g区は平均18.9%、2.0g区は平均13.9%、4.0g区は平均10.8%であり、1.0g区が着底率が一番高く1.0g以下及び以上は着底率が低下する傾向がみられた。

エゾアワビ稚貝試験区では0.5g区は平均15.6%、1.0g区は平均22.3%、2.0g区は平均14.3%、4.0g区は平均9.1%であり、エゾサンショウ区と同様に1.0g区が推定着底率が一番高く、1.0g以下及び以上は着底率が低下する傾向がみられた。対照区では平均14.1%の推定着底率であった。

着底量試験における各試験区の減耗個体数を表2に示した。

エゾサンショウガイ試験区では平均で360.3~416.0個、エゾアワビ稚貝試験区は平均で317.0~422.0個、対照区では平均138.7個の行方不明個体がある結果となった。両試験区ともかなり多い行方不明個体があり、又生息密度が多いほど不明個体が多い傾向がみられた。

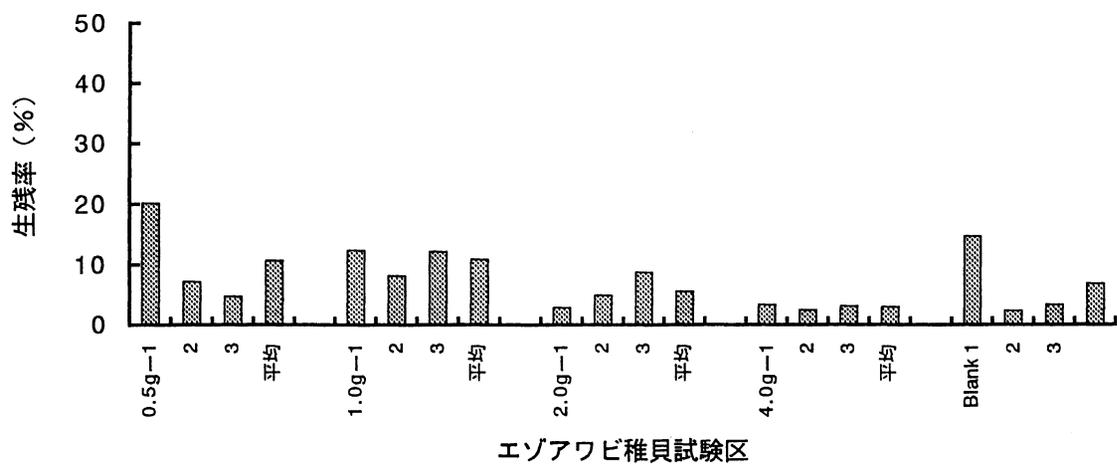
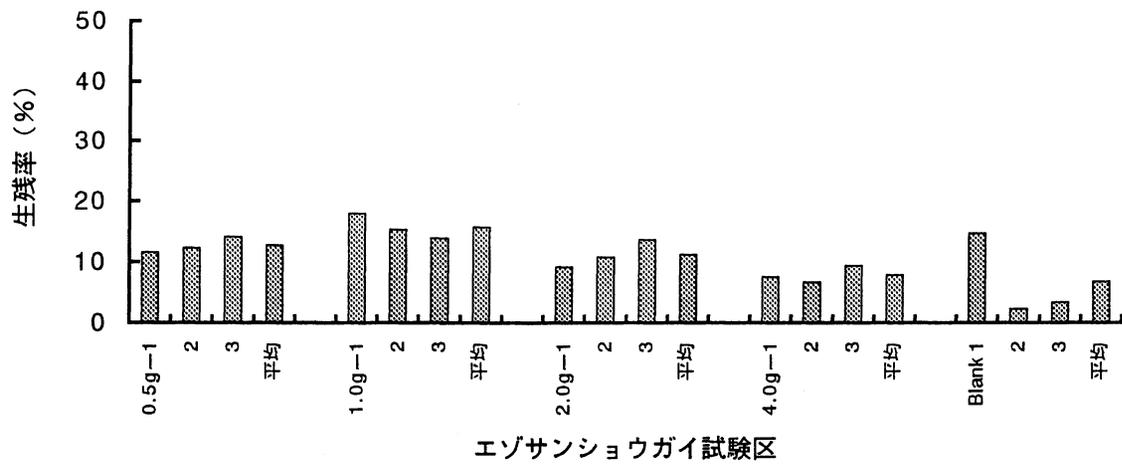


図8 各試験区の生存率（ラーバ投入後12日後）  
 (1996 害敵生物等影響試験)

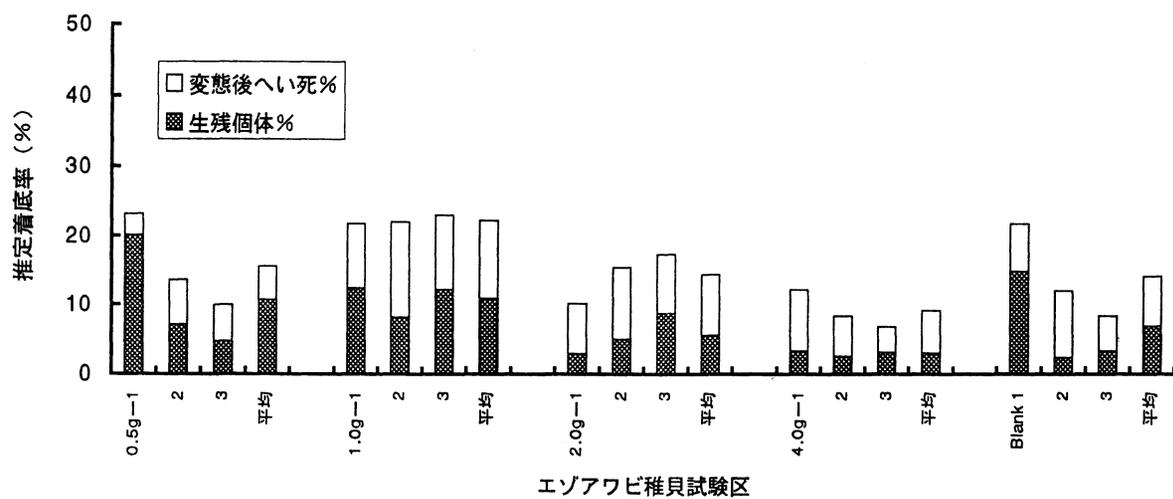
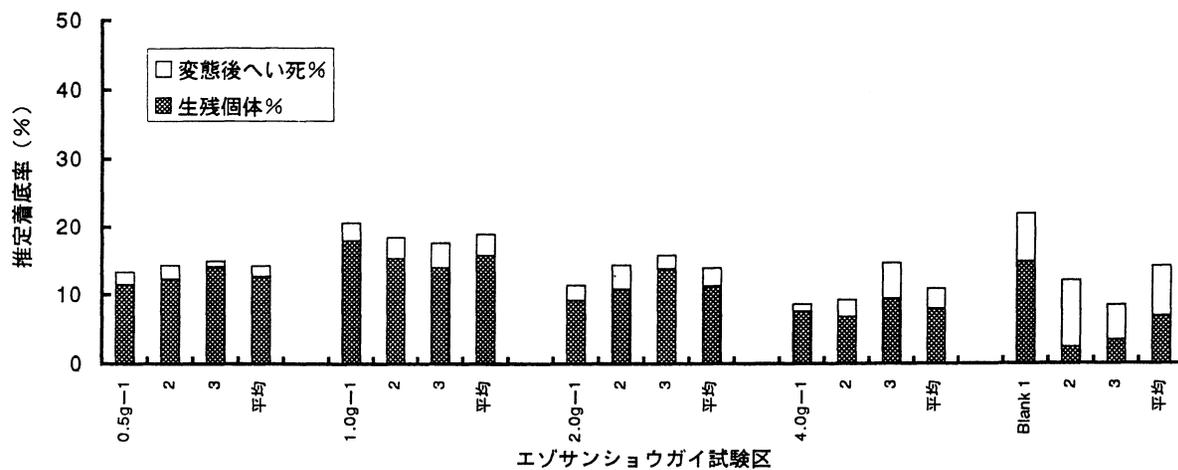


図9 各試験区の推定着底率 (生存固体数+変態後へい死固体数)  
(1996 害敵生物等影響試験)

表2 着底量試験における各試験区の減耗固体数 (1996 害敵生物等影響試験)

		ラーバ数	付着前へい死	変態後へい死	ベラム有り	生残数	不明個数
エゾサンショウガイ	0.5g-1	500	48	9	11	58	374
	2	500	93	10	16	62	319
	3	500	23	4	14	71	388
	平均	500	54.7	7.7	13.7	63.7	360.3
	1.0g-1	500	32	13	1	90	364
	2	500	33	15	15	77	360
	3	500	19	18	1	70	392
	平均	500	28.0	15.3	5.7	79.0	372.0
	2.0g-1	500	59	11	1	46	383
	2	500	51	18	6	54	371
	3	500	35	10	5	69	381
	平均	500	48.3	13.0	4.0	56.3	378.3
	4.0g-1	500	31	5	2	38	424
	2	500	37	12	0	34	417
	3	500	19	26	1	47	407
	平均	500	29.0	14.3	1.0	39.7	416.0
エゾアワビ	0.5g-1	500	142	15	0	101	242
	2	500	62	32	0	36	370
	3	500	52	26	0	24	398
	平均	500	85.3	24.3	0	53.7	336.7
	1.0g-1	500	82	47	0	62	309
	2	500	69	69	0	41	321
	3	500	64	54	0	61	321
	平均	500	71.7	56.7	0	54.7	317.0
	2.0g-1	500	43	36	0	15	406
	2	500	45	52	0	25	378
	3	500	42	43	0	44	371
	平均	500	43.3	43.7	0	28.0	385.0
	4.0g-1	500	42	44	0	17	397
	2	500	26	29	0	13	432
	3	500	29	18	0	16	437
	平均	500	32.3	30.3	0	15.3	422.0
Blank	1	500	225	35	0	74	166
	2	500	317	48	0	12	123
	3	500	331	25	0	17	127
	平均	500	291.0	36	0	34.3	138.7

### ③ 着底稚仔の成長と生残

各試験区における着底稚仔の成長量を図10に示した。

エゾサンショウガイ試験区では着底稚仔の殻長約1mm(採卵1カ月後)までの成長は生息密度による有意差はみられなかったが、以降は密度が高いほど成長が遅い傾向がみられ、エゾアワビ着底稚仔は殻長約1mmまではエゾサンショウガイの生息密度に影響をあまり受けないが、1mm以上になると影響を受けるものと推察された。

エゾアワビ稚貝試験区では4.0g区が8月20日以後は生残数が少なく測定ができなかったが、生息密度による成長の有意差はみられず、各区とも同水準で成長していたことから密度に影響を受けず成長するものと推察された。又、対照区での成長はエゾアワビ稚貝試験区と比較して遜色のない成長を示していた。

しかし、両試験区を比較すると着底稚仔の成長には相違がみられ、エゾサンショウガイ試験区の方が成長が遅い結果となっており、特に殻長約1.0mm以降から差がつきはじめている傾向がみられた。

これは、殻長約1mmのエゾアワビ稚貝の好適な餌料となる付着珪藻(Cocconeis属)の競合が、エゾサンショウガイとの間で発生したものと推察された。つまり、小型植食性巻貝類(エゾチグサガイ等)はCocconeis属の珪藻をよく摂餌するが、今回試験に供した殻長10mm以上のエゾアワビは

Cocconeis属の珪藻を積極的に摂餌せずに食い残すことが知られていることから、エゾアワビ稚貝試験区はCocconeis属の珪藻が残されている状態であったが、反面エゾサンショウガイ試験区はC

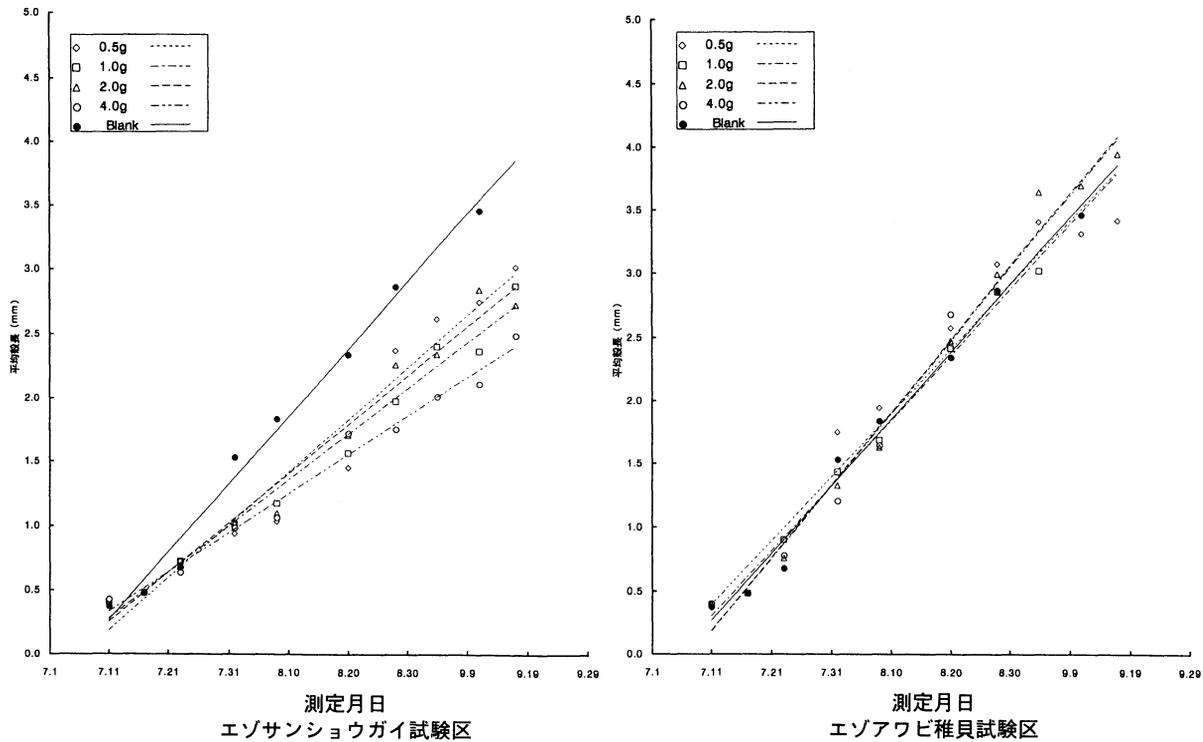


図10 各試験区の着底稚仔の成長量 (1996 害敵生物等影響試験)

occoneis属の珪藻が食い尽くされている状態であったことが考えられ、これにより着底稚仔の成長に大きな差がでたものと推察され、今後、殻長1mm以上のエゾアワビ稚貝とエゾサンショウガイ等の小型植食性巻貝類の食性及び競合性について詳細に解明する必要性が示唆された。

成長量試験における各試験区の生残個体数を表3に示した。

体成分分析用のサンプリング個数が各試験区で異なるため、便宜上サンプリングされた個体が最後まで生残するものと考え、これに実生残数を加えたものを生残数と考えれば、エゾサンショウガイ試験区の生残率は平均23.3~35.2%で1.0g区が最も生残が良く、これ以下、以上の密度では生残が低くなる傾向がみられた。エゾアワビ稚貝試験区では生残率は平均17.0~51.5%で特に0.5及び1.0g区が約50%と高く、これ以上生息密度が高くなると生残率は激減していた。対照区は平均43.8%の生残率であるが、試験区によりバラツキがみられた。

行方不明個体数はエゾサンショウガイ試験区では平均で64.3~111.3個、エゾアワビ稚貝試験区は平均で16.7~70.7個、対照区では平均14.3個の不明個体があり、特にエゾサンショウガイ試験区が不明個体が多く、又生息密度が多いほど不明個体が多い傾向がみられた。これはエゾサンショウガイ、エゾアワビ稚貝による誤食や圧死が考えられ、今後これらの確認が必要と考えられた。

#### ④ 付着珪藻の遷移

サンプルを調整保存中であり、同定、定量は東北区水産研究所において行うこととしている。

表3 成長量試験における各試験区の生残個体数 (1996 害敵生物等影響試験)

	全個体数	へい死確認個数	サブリング個数	減耗個数計	推定生残個数	実生残個数	サブリング+実生残		不明個数	
							個数	%		
イゾチン	0.5g-1	200	75	50	125	75	30	80	40.0	45
	2	200	57	40	97	103	9	49	24.5	94
	3	200	27	40	67	133	7	47	23.5	126
	平均	200	53.0	43.3	96.3	103.7	15.3	58.7	29.3	88.3
	1.0g-1	200	61	50	111	89	43	93	46.5	46
	2	200	80	50	130	70	34	84	42.0	36
	3	200	55	34	89	111	0	34	17.0	111
	平均	200	65.3	44.7	110.0	90.0	25.7	70.3	35.2	64.3
	2.0g-1	200	45	50	95	105	13	63	31.5	92
	2	200	87	40	127	73	25	65	32.5	48
	3	200	47	40	87	113	7	47	23.5	106
	平均	200	59.7	43.3	103.0	97.0	15.0	58.3	29.2	82.0
4.0g-1	200	68	50	118	82	1	51	25.5	81	
2	200	25	40	65	135	2	42	21.0	133	
3	200	33	40	73	127	7	47	23.5	120	
平均	200	42.0	43.3	85.3	114.7	3.3	46.7	23.3	111.3	
イソアビ	0.5g-1	200	110	50	160	40	54	104	52.0	-14
	2	200	61	50	111	89	80	130	65.0	9
	3	200	85	50	135	65	10	60	30.0	55
	平均	200	85.3	50.0	135.3	64.7	48.0	98.0	49.0	16.7
	1.0g-1	200	54	50	104	96	65	115	57.5	31
	2	200	102	50	152	48	38	88	44.0	10
	3	200	60	50	110	90	56	106	53.0	34
	平均	200	72.0	50.0	122.0	78.0	53.0	103.0	51.5	25.0
	2.0g-1	200	94	40	134	66	8	48	24.0	58
	2	200	91	31	122	78	0	31	15.5	78
	3	200	62	50	112	88	12	62	31.0	76
	平均	200	82.3	40.3	122.7	77.3	6.7	47.0	23.5	70.7
4.0g-1	200	105	37	142	58	0	37	18.5	58	
2	200	105	33	138	62	0	33	16.5	62	
3	200	137	32	169	31	0	32	16.0	31	
平均	200	115.7	34.0	149.7	50.3	0.0	34.0	17.0	50.3	
Blank	1	200	77	50	127	73	59	109	54.5	14
	2	200	170	32	202	-2	0	32	16.0	-2
	3	200	101	50	151	49	18	68	34.0	31
	平均	200	116.0	44.0	160.0	40.0	25.7	69.7	34.8	14.3

参考文献

- 1) 北海道・青森県・岩手県・秋田県 (1996) 特定研究開発促進事業 (アワビの再生産機構の解明に関する研究) 総括報告書, 47-87.