

昭和60年度 津軽海域総合開発事業調査 (磯根漁場造成事業)

能登谷正浩

1. ツルアラメ藻体着定技術開発およびマコンブ養成調査

a ツルアラメ藻体着定技術開発

調査地および方法

西津軽郡深浦町岩崎地先のツルアラメ海中林モデル礁内と天然ツルアラメ群落内の2ヶ所に、1985年3月7日に径約30cmの石材にツルアラメ藻体を結着させ、50~60個ずつ付設した。その後、1985年6月18日にそれぞれの環境条件、特に海藻の生育状況と底棲動物について杵取調査を行うとともに、ツルアラメの生育状況について観察した。

結果と考察

モデル礁内に付設したツルアラメ結着石材ではツルアラメの生育は全く認められず、石材に仮根を止めるために用いたプラスチックテープとその下に痕跡ほどの仮根の一部が残っているのみであったが、天然ツルアラメ群落内の石材では結着した仮根は伸長するとともに石材に密着し、更にそれぞれの先端からは新たに葉体が発出し、また母藻としての葉体も大きく成長していた。

両石材付設地点の環境は、モデル礁内では1㎡当りキタムラサキウニ226.4g、マボヤ66g、イトマキヒトデ8g、海藻類はイトグサ類84.7gであった。天然ツルアラメ群落内では4,555g、ホンダワラ類780g、その他藻類757.5gで、動物はイトマキヒトデ17gが得られたのみで、ウニ類の棲息は認められなかった。

以上の結果から、モデル礁内にはキタムラサキウニの現存量が多く、藻類の生育がほとんど認められなかったため、付設したツルアラメ藻体は食害されたものと推測された。これとは対照的に天然ツルアラメ群落内に付設したツルアラメ藻体はウニや他の藻食性動物の食害が少なく、順調に生育したため、新葉の発出、仮根の伸長、着定が進んだものと考えられる。従って、藻食性動物の少ない環境下または、人為的に管理してやることによって、石材に結着したツルアラメ藻体によって海中林造成が可能であることが判った。

b マコンブ種苗養成調査

調査地および方法

昭和59年度、小泊村折腰内沖合水深約10mに設置したノレン式養成施設で県内3ヶ所、即ち、婁内、尻屋、八戸の各種苗の養成したものについて60年度も引き続き観察した。藻体の観察と測定は1985年2月5日、3月12日、4月19日、5月16日、6月20日、8月5日、10月28日の計7回行った。

結 果

各産地の養成藻体の葉長、葉幅、葉重量の季節変化と調査時の現場水温をそれぞれ図1に示した。

葉長の変化は各地種苗ともに同様の伸長や減少傾向を示したが、中でも襦内産と尻屋産はよく類似した。3月に約40cmであったものが、4月には最大の約90cmとなり、それ以降次第に短くなり、8月には約30cm、10月28日の調査時には藻体のほとんどが流れ出し、茎の一部または仮根のみが残っていた。八戸産では上記2産地に比べ小型で、最大葉長を示した4月でも20~50cmで、8月の調査時には全ての藻体は流出していた。

葉幅は産地によって異った生長曲線を示し、襦内産は3月には約4cmであったが、その後急に大きくなり、5月には最大の約7cmに達し、その後はあまり減少することなく8月までに1~2cmの減少であった。尻屋産は襦内産より約1ヶ月ほど遅れて増加し、6月に最大の約7.5cmに達したが、その後8月までに減少して襦内産と同等の大きさとなった。八戸産は3月までに約3.5cmに達し、それ以降わずかに減少は見られるものの6月では約3cmと全体に小型のまま経過した。

葉重量は襦内産が最も大きくなり、5月に最大の約40gに達した。尻屋産はゆっくりと増加し、6月に最大の約25gに、八戸産は顕著な増加は見られずに最大となった5月でも5g前後であった。

葉長、葉幅、葉重量から単位面積当りの葉体湿重量の目安となる重量指数を各産地、時期別に計算すると、各藻体は各部位の生長変化とは異なり、養成期間が長くなるにつれて大きな値となるため、藻体の厚みが増していくことが判る。この値を各産地で比較すると八戸産は6月に11.03と最も早く大きな値に達し、襦内、尻屋産は8月に至ってこれと同等の値に達した。

藻内の各時期別の生長量は襦内産では4月から5月に、八戸産では3月から4月に最大の値を示した。尻屋産では3月の調査時に標識を付けられなかったため、3月~4月の生長量は算出できなかったが、前述の葉長の変化から襦内産と同様に4月から5月の生長量が最大となるものと推測さ

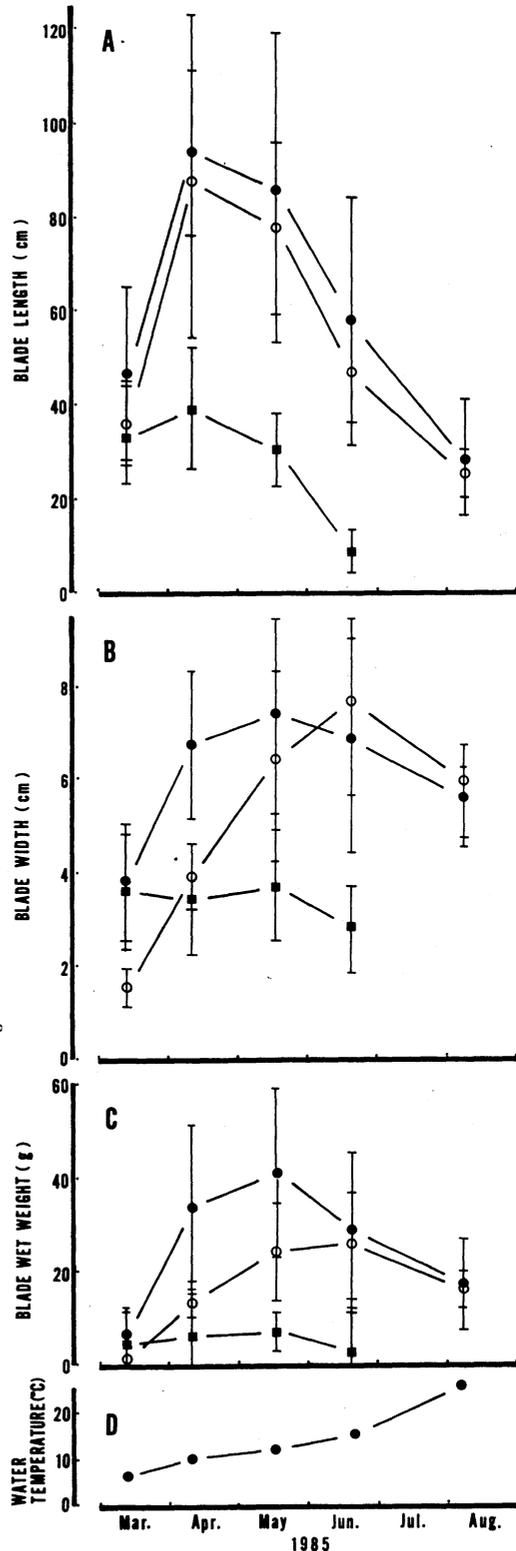


図1 養成藻体の季節変化

● 襦内産 ○ 尻屋産 ■ 鮫産

れる。また、流出量は襦内、尻屋産ともに4月から6月まで大きな変化が認められず、ほぼ一定の流出量であった。また、襦内産の3月から4月の流出量がマイナスの値となったことは、葉体基部から5cmより上部で大きく生長したためと考えられる。

養成地点における水温変化は3月に約6℃でその後次第に上昇し、8月には約25℃に達した。この水温変化は八戸や尻屋の平年水温変化と比べるとそれぞれ5～6℃、2～4℃高めに経過している。

考 察

これまで青森県において各沿岸に生育するマコンブを移植してその生長過程を観察した報告はないが、北海道ではマコンブの形態や品質が海域によって大きく異なることから、それらの形態的特徴とともに養殖品種の選択を目的とした調査が行われている (Sanbonsuga & Torii 1973, 1974; 三本菅・鳥居1977; (Sanbonsuga 1978)。その結果、形態は生育環境条件によって変化するが、移植後も各産地母藻の特徴を表わすことが確認されている。

本移植実験では各地種苗ともに夏期まで生育が認められたが、その後は子葉斑を形成することなく流出し、2年生とはならなかった。中でも八戸産は早期に流出した。当海域は暖流の影響が強く、マコンブ生育の限界の高水温海域であるとともに各地種苗の持つ温度適応性がそれぞれの生長意向に表われたものと推察される。即ち、実験海域の極く近くの襦内産は今回の3種苗の中では最も良い生育傾向を示したが、養成種苗はノレンにより水深1～3mに吊されたため、夏期に上層の高水温に晒されて全て流出したものと考えられる。逆に八戸は寒流に洗われる海域にあり、3月頃までは他の種苗と同様の生長を示すが、4月頃から急に水温が上昇する当実験海域ではよく適応できなかったものと推察される。尻屋は両者の中間に位置するが、対馬暖流の一部は津軽海峡を通り、尻屋から下北半島沿岸を南下しているため、襦内産と似た生長傾向を示したものと考えられる。

養成藻体の生長量と流出量を穴あけ標識によって推定したが、コンブ類の生長量についてはこれまで外国産の種ではPark (1948) 以来数多く報告されている (Sundene 1964; Markam 1973; Kain 1976; Chapman & Craigie 1977; Lüning 1979; Chapman & Lindley 1980; Dieckmann 1980; Anderson et al. 1982; Lee & Brinkhuis 1986)。

本邦ではホソメコンブ *Laminaria japonica* VAR. *raligiosa* (長谷川ら1963; 阿部ら1983, 1985)、リシリコンブ *L. japonica* VAR. *ochotensis* (柳田ら1971)、ナガコンブ *L. angustata* VAR. *longissima* (佐々木1969; Kawashima 1972)、ミツイシコンブ *L. angustata* (Hasegawa 1969) 等が報告され、それぞれの最大日間生長量は、2.51cm、1.6cm、13cm、8.15cmであるが、今回の移植種苗では3月から5月に最も高い生産量を示し、0.64～0.86cmで、これまでの報告と比べ最も低い値となり、暖海域では低い生長量となることがうかがわれた。

2 小泊地区および岩崎地区における底質および海藻類、底棲動物の現存量調査

a 小泊地区

調査場所および方法 (昭和60年7月2日～4日調査)

北津軽郡小泊村七ツ石周辺海域 (図2) の水深15m以浅までを潜水および目視観察によって底質を調査した。調査地点は計27点である。また、七ツ石より南側海域および青岩周辺海域では水深別に藻類および底棲動物の採り調査も併せて行った。

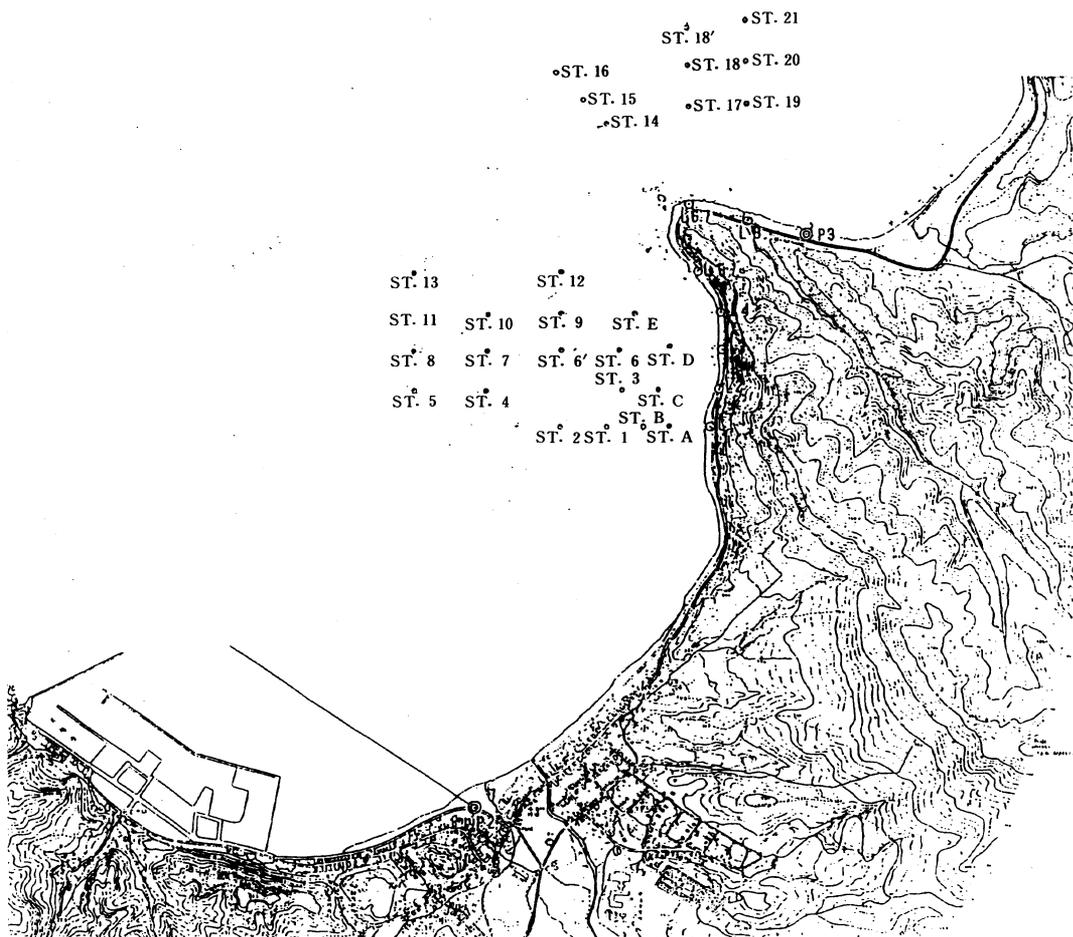


図2 小泊地区調査点図

結果と考察

各調査地点の底質については表1に示し、また、底質が砂の地点では粒度分析を行い表2に示した。七ツ石南側海域の底質は水深11mから沖合はほとんどが中粒砂以下の砂質となり、生育する動物、植物は認められなかった。それより浅い所では岩盤または転石地帯となっており、マコンブ、アマモ、ホンダワラ類およびキタムラサキウニが認められた。また、七ツ石より北側の海域では沖合の水深15m以深では砂質であるが、それより浅所では径が10~200cmの転石地帯となっており、海藻類の生育は少なく、キタムラサキウニの棲息が認められた。

七ツ石南側および青岩周辺の水深別藻類および動物の採り取り結果は表3に示した。七ツ石南側の海藻の現存量は浅所ほど多く、水深1~2mではホンダワラ類の占める割合が高かった。マコンブの生育は水深7~10m付近に多く認められた。

主な底棲動物はキタムラサキウニで浅所の1~2mで約400g/m²であった。

青岩周辺では海藻現存量は浅所ほど高く、水深7~10mにはマコンブとツルアラメの生育が認められた。両地の海藻の現存量およびウニ類の棲息量はかなり異なり、青岩周辺の方が海藻の現存量は多く、ウニ類が少ないことから磯根漁場としては良い環境にあると言える。

表1 小泊地区底質調査結果

測線	観察地点	水深 (m)	底質および比率(%)					起伏 (m)	備考
			砂	礫	転石Ⅰ	転石Ⅱ	転石Ⅲ		
Line 1	St.A	3.8~5.4							W. D. 1m 転石の間に礫、スガモ 砂が入る、スギモク、フシ スジ
	St.B							2	W. D. 2.5m 転石、等身大 砂80%
	St.1	10				10	90	2.5-3	W. D. 3.6m 砂100% 転石が砂に半分 埋没、スギモク
	St.2	12	10		10	10	70	2-3	岩盤、キタムラサキ W. D. 6.8-9.2m
Line 2	St.C	6.9							W. D. 0.5m 転石φ20-50cm W. D. 2.5-3m 転石φ100-150m 所々に砂 岩盤、転石
	St.3	10.4			10		90	1-1.5	W. D. 9m 岩盤、起伏1m
	○St.4	11.7	90				10	1	
	○St.5	11.1	100						アマモ
Line 3	St.D	8.5							W. D. 0.5m 転石、フシスジ、スギモク
	St.6	14.5	80		10				W. D. 1.5m 転石 岩盤、転石、起伏1.5m
	○St.6'	13			10	20		0.5	沖に砂、陸に転石
	○St.7	12.1	100						
	○St.8	11.8	100						アマモ
Line 4	St.E	12.4			10	10		0.5	W. D. 0.5m 岩盤、転石、起伏2m フシスジモク
	○St.9	14			10	10		1	W. D. 7m 王型ブロック 転石φ1-2m
	○St.10	12.4	95				5	1.5	岩盤、転石
	○St.11	12.4	100						

測 線	観察地点	水 深 (m)	底質および比率(%)				起 伏 (m)	備 考	
			砂 礫	転石Ⅰ	転石Ⅱ	転石Ⅲ			岩盤
Line 5	St.12 ○St.13	14.2	20	30	20			W. D. 0.5m 岩盤、転石φ30-50 ホンダワラ、モズク	
		13.5	100					W. D. 2m 岩盤50-80% 転石φ30-50 W. D. 5m 岩盤、転石 キタムラサキ、海藻ナシ キタムラサキ	
Line 6	St.14 St.15 St.16	6.8			20		80	2-3	W. D. 0.5m 転石 ワカメ、ホンダワラ、キタムラサキ
		12		50	50				W. D. 2m 岩盤、転石φ50-100
		16		50	50				W. D. 3m 岩盤、転石φ10-50
									W. D. 5m-7m 岩盤、起伏2-3m 転石φ ca 50cm 海藻ナシ、キタムラサキ キタムラサキ ク
Line 7	St.17 St.18 ○St.18'	6.7		50			50		W. D. 0.5m 岩盤、転石 ワカメ、フシスジ、ヨレモク
		12		80	20				W. D. 1-3m 岩盤、転石φ50
		14.2	60	40					W. D. 5m 王型ブロック
Line 8	St.19 St.20 ○St.21	10	1	80	10				W. D. 0.5-4m 転石φ ca 50
		11.2		90	10				W. D. 5-6m 岩盤、転石40%
			100						W. D. 7-8m 岩盤、転石70% 沖に1年コンブ、キタムラサキ 1年コンブ、キタムラサキ

○砂：粒度分析

転石Ⅰ：φ10-50cm、転石Ⅱ：φ50-200cm、転石Ⅲ：200cm以上

表2 粒度分析結果表

場所 小泊 60年7月3日

調査地点 ϕ	中礫 64~4mm - 2 ϕ	細礫 4~2mm - 2~	極粗粒砂 2~1mm 0~	粗粒砂 1~ 0.5mm 1~0 ϕ	中粒砂 0.5~ 0.25mm 1~2 ϕ	細粒砂 0.25~ 0.125mm 2~3 ϕ	極細粒砂 0.125~ 0.00625mm 3~4 ϕ	泥 0.00625~ 4 ϕ ~	中央値Md ϕ (ϕ) (平均值) M ϕ	Md (mm)	淘汰度 $\sigma \phi$	歪度 $\alpha \phi$	$\phi 16$	$\phi 50$	$\phi 84$
4	0 (0)	0 (0)	0.039 (0.0)	0.067 (0.7)	9.95 (9.3)	93.50 (83.5)	99.95 (6.4)	100 (0.1)	2.43 (2.44)	0.186	0.310	0.0325	2.13	2.43	2.45
5	0 (0)	0.0018 (0)	0.035 (0)	0.35 (0.3)	8.93 (8.6)	93.51 (84.6)	99.9 (6.4)	100 (0.1)	2.47 (2.47)	0.185	0.350	0	2.13	2.47	2.81
6	0 (0)	0.27 (0)	0.81 (0.1)	1.01 (0.9)	8.71 (7.7)	92.81 (84.0)	99.85 (7.0)	100 (0.2)	2.48 (2.505)	0.179	0.335	0.0746	2.17	2.53	2.85
7	0 (0)	0.015 (0)	0.063 (0)	0.44 (0.4)	6.91 (6.5)	91.93 (85.0)	99.89 (8.0)	100 (0.1)	2.53 (2.53)	0.173	0.320	0	2.21	2.53	2.82
8	0 (0)	0.013 (0)	0.046 (0)	0.62 (0.6)	7.04 (6.4)	94.08 (87.0)	99.93 (5.9)	100 (0.1)	2.48 (2.48)	0.179	0.300	0	2.18	2.48	2.78
9	0 (0)	0.105 (0.1)	3.22 (3.1)	67.19 (64.0)	99.54 (32.4)	99.99 (0.5)	100 (0)	100 (0)	1.88 (1.825)	0.272	0.355	-0.155	1.47	1.88	2.18
10	0 (0)	0 (0)	0.029 (0)	0.38 (0.3)	6.45 (6.1)	92.59 (86.1)	99.92 (7.3)	100 (0.1)	2.54 (2.55)	0.172	0.300	0.033	2.25	2.54	2.85
11	0.082 (0.1)	0.11 (0)	0.15 (0)	0.34 (0.2)	4.10 (3.8)	92.09 (88.0)	99.92 (7.8)	100 (0.1)	2.53 (2.55)	0.173	0.290	0.069	2.26	2.53	2.84
13	0 (0)	0.0063 (0)	0.023 (0)	0.36 (0.3)	5.42 (5.1)	91.80 (86.4)	99.92 (8.1)	100 (0.1)	2.55 (2.555)	0.171	2.265	0.019	2.29	2.55	2.82
18'	0.26 (0.3)	2.44 (2.2)	14.22 (11.8)	32.47 (18.3)	79.41 (46.9)	96.30 (16.9)	99.95 (3.7)	100 (0)	1.34 (1.185)	0.395	0.985	-0.157	0.20	1.34	2.17
21	0 (0)	0.01 (0)	0.12 (0.1)	2.42 (2.3)	81.17 (78.8)	97.27 (16.1)	99.98 (2.7)	100 (0)	1.77 (1.74)	0.293	0.290	-0.013	1.45	1.77	2.03

上段：累積頻度、下段：頻度

表3 小泊地区現存量調査

調査海域	調査点	水深	海藻	total	動物	total	備考		
七ツ石 南側	St. 1	1-2m	フシスジモク	/1,500	6,144	キタムラサキウニ	3/169	フシスジモク1/4、 スギモク1/4 その他2/4、動物1	
			スギモク	/1,540		バフンウニ	17/255		
			スガモ	/3,020					
			アミジグサ	/2					
			マクサ	/18					
	St. 2	7m	ミツデソゾ	/-					
			モズク	/54					
			1年コンブ	/370	1,035				海藻1m ² 、動物1m ²
			モズク	/420					
	ハバモドキ	/234							
	アオノリ	/11.5							
	St. 3	10m	2年コンブ	/2,100	3,610	キタムラサキウニ	2/84.5		"
			アカモク	/181					
			ジョロモク	/1,100					
			カバノリ	/65					
			フシスジモク	/66					
ワカメ			/26						
マクサ			/22						
St. 4	5m	カゴメノリ	/40						
		スギモク	/1,240	2,224	キタムラサキウニ	2/109	"		
		ジョロモク	/500		マボヤ	7/500			
		ワカメ	/370						
		ツノマタ	/71						
		イソムラサキ	/23						
		マクサ	/10						
		カタノリ	/6						
		ヒオウギ	/4						
エゾバヤズ									
ハイウスバノリ									
青岩周辺	St. 5	1-2m	スギモク	/3,960	7,312	キタムラサキウニ	/155	"	
			ジョロモク	/770		バフンウニ	4/58		
			トゲモク	/189		イトマキヒトデ	2/123		
			ヨレモク	/350					
			フシスジモク	/680					
	St. 6	7m	ワカメ	/23					
			スガモ	/1,340					
			2年コンブ	/2,490	5,675	イトマキヒトデ	1/53		
			ジョロモク	/1,025					
			スギモク	/420					
	モズク	/960							
	エゾバヤズ	/780							
	St. 7	7m	ツルアラメ	/1,420	1,420				ツルアラメ1m ²
	St. 8	10m	2年コンブ	/2,790	4,210	アカウニ	2/117		海藻1m ² 、動物1m ²
			ツルアラメ	/4,170		マボヤ	2/370		
St. 9	5m	ツルアラメ	/1,310	5,210	イトマキヒトデ	1/33			
		ホンダワラ	/1,350						
		カバノリ	/430						
		スガモ	/2,120						

b 岩崎地区

調査場所および方法（昭和60年8月6日～8日調査）

西津軽郡深浦町岩崎村地先の立待崎から西へ、約2.5kmの海岸線に沿って、水深約15mまでの海域について潜水および目視観察により底質調査を行った。また、同地点について生物砕取り調査も実施した（図3）。

結果と考察

底質および生物砕取り調査の結果については表4に示した。

当該海域の底質はおおむね岩盤上に転石、玉石から成っており、調査線12より東側では浮泥によって被われる所が多く見られた。

海藻類の生育量は沢辺漁港より東側海域ではほとんど見られず、ホンダワラ類が所々に生育するのみで、岩面はサンゴモ類に被われることが多かったが、これに対して漁港より西側海域ではツルアラメやホンダワラ類が比較的多く出現した。

底棲動物、特にウニ類は当該海域全体に100-300個/m²程度の出現が認められたが、サザエについては恵神崎より西側の海域で比較的多く見られた。

以上の結果から当該海域の環境は2つに分けられ沢辺漁港より東側では内湾的性格が強く、それより西では外海的傾向が認められた。



図3 岩崎地区調査点図

表4 岩崎村地区底質および生物採取調査結果

調査地	水深	底質	海藻 50cm×50cm×4	動物 1㎡	摘要(♀) 海藻/ウニ類
1-1	5m	R	ジョロモク /76 フシスジモク /31		107/
1-2	10m	R B		キタムラサキウニ 9/373 ブンブクチャガマ 1/69	/373
1-3	15m	R B		キタムラサキ 2/140 マボヤ 1/42	/140
2-1					調査せず
2-2	9m			キタムラサキウニ 5/222 カメハウスキチョウチン 2/11	/222
2-3	16m	RGB		キタムラサキウニ 6/395 マボヤ 1/35	/395
3-1	5m	RGB	ヒライボ	キタムラサキウニ 9/131 イワガキ 1/44 カメハウスキチョウチン 11/55	/131
3-2	10m	R B		キタムラサキウニ 6/83 マボヤ 1/96 カメハウスキチョウチン 1/6	/83
3-3	18m	R		キタムラサキウニ 1/8 マボヤ 1/105 カメハウスキチョウチン 14/80 フジツボ類 -/-	/8
4-1	5m	R	フシスジモク /135 ヨレモク /156 ジョロモク ヒライボ、ヘリトリカニノテ	キタムラサキウニ 1/20 アカウニ 2/74 バフンウニ 2/23 コシダカガンガラ 7/37	291/117
4-2	10m	R		ムラサキウニ 15/215 カメハウスキチョウチン 7/51	/215
4-3	17m	R		ムラサキウニ 3/111 ヒメエゾボラ 1/64 カメハウスキチョウチン 4/18	/111
5-1	5m	R B	ジョロモク /490 フシスジモク /25	サザエ 2/76 エゾアワビ 1/119	515/
5-2	10m	R B		キタムラサキウニ 1/141 ムラサキウニ 6/157 マボヤ 1/58 カメハウスキチョウチン 3/13	/298
5-3	15m	R B	ヒライボ イシモ	キタムラサキウニ 2/159 ゴカクキンコ 1/4 カイメン 1/220	/159
6-1	7m	R B	ヒライボ	ムラサキウニ 7/154 コシダカガンガラ 5/25	

調査地	水深	底質	海藻 50cm×50cm×4	動物 1㎡	摘要(g) 海藻/ウニ類
6-2	11m	R B		キタムラサキウニ 1/85 ムラサキウニ 4/117 マボヤ 1/43 ゴカクキンコ 3/10	/202
6-3	16.5m	R B	アカモク /60 ツルアラメ /150	マボヤ 2/100	210/
7-1	5m	R B	ヒライボ	ムラサキウニ 13/225 マボヤ 3/170	/225
7-2	10m	R B		キタムラサキウニ 4/115	/115
7-3	17m	R B	シワヤハズ /8 ツルアラメ /185 アカモク /19	マボヤ 4/240 イトマキヒトデ 1/36	212/
8-1	6.5m	R B	ヨレモク /242	コシダカガンガラ 2/10	242/
8-2	11m	R B	ヒライボ	キタムラサキウニ 1/59	/59
8-3	17m	R B		マボヤ 1/3 クモヒトデ 1/3 ゴカクキンコ 1/4 カメハウスキチョウチン 1/6	
9-1	7m	R B	ヨレモク /50	ムラサキウニ 10/248 マボヤ 3/264 コシダカガンガラ 1/10	50/248
9-2	11m	R B		ムラサキウニ 8/52 マボヤ 3/248 サザエ 1/38	/52
9-3	15m	R B	ノコギリモク /166 ジョロモク /70 ヨレモク /35	ムラサキウニ 14/201 マボヤ 1/56 クモヒトデA " B " C	271/201
10-1	5m	R		キタムラサキウニ 5/252 ムラサキウニ 2/54 マボヤ 2/260	/306
10-2	8m	G B		ムラサキウニ 4/74 コシダカガンガラ	/74
10-3	14m	G B		キタムラサキウニ 1/83 ムラサキウニ 5/18	/101
11-1	8m	R G	フシスジモク /35 ジョロモク /70 ヨレモク /204		309/
11-2	11.5m	RGB	ヒライボ	ムラサキウニ 3/245 イワガキ /780 カメハウスキチョウチン 5/20	/245
11-3	14m	RGB	イシモ	ムラサキウニ 2/59 マボヤ 1/106	/59

調査地	水深	底質	海藻 50cm×50cm×4	動物 1㎡	摘要(♀) 海藻/ウニ類
12-1					調査せず
12-2	11m	R B	アナアオサ /16 フシスジモク /14 ヨレモク /6 イトグサ sp /2	コシダカガンガラ 1/5	38/
12-3	17m	R B	ハイクスバノリ /5 ヘリトリカニノテ	ムラサキウニ 5/64 マボヤ 4/128	5/64
13-1					調査せず
13-2	9m	R B	ジョロモク /920 ツルアラメ /280 ヨレモク /30	アカウニ 1/30 マボヤ 1/29	1230/30
13-3	16m	R B	ツルアラメ /3 ヘリトルカニノテ	マボヤ 4/180	3/
13-1	4.5m	R B	ジョロモク /760 ヨレモク /120 ツルアラメ /49	マナマコ 1/7 イトマキヒトデ 1/37 ゴカクキンコ 1/2	929/
13-2	9m	R B	ジョロモク /175 ヨレモク /65 フシスジモク /75	ムラサキウニ 2/44 マボヤ 1/200 クモヒトデ 1/5 ゴカクキンコ 2/5	315/44
13-3	16.5m	R G	ジョロモク /5 フシスジモク /3 アカモク /50 ツルアラメ /120	キタムラサキウニ 1/188	178/188
14-1	3m	R B	フシスジモク /300 ヨレモク /220	クモヒトデ 2/5	520/
14-2	6m	R B	ジョロモク /162 ヨレモク /42 ツルアラメ /260 エゴノリ /13	エゾイガイ 1/300 イワガキ 1/68 マボヤ 1/55	477/
14-3	14m	R B	ジョロモク /80 フシスジモク /7 アカモク /23 ノコギリモク /12 ツルアラメ /204	マボヤ 4/280	326/
15-1	5m	RGB	ジョロモク /50 フシスジモク /80 ノコギリモク /77	イトマキヒトデ 3/86 クモヒトデ 1/4	337/
15-2	8m	R B	ジョロモク /50 フシスジモク /220 ヨレモク /55 ツルアラメ /220 エゴノリ /16 コモングサ /3	イトマキヒトデ 3/48	564/

調査地	水深	底質	海藻 50cm×50cm×4	動物 1㎡	摘要(♀) 海藻/ウニ類
15-3	15m	R B	ノコギリモク /35 アカモク /40 フシスジモク /8 ツルアラメ /105 フタエオオギ	ムラサキウニ 3/274 アカウニ 1/31 イトマキヒトデ 1/18	188/305
16-1	6m	R B	ジョロモク /120 フシスジモク /560 ノコギリモク /18 ヨレモク /9		707/
16-2	7.5m	R B	ジョロモク /3 トゲモク /17 ノコギリモク /100 ツルアラメ /174 エゴノリ /4	ムラサキウニ 6/153 アカウニ 4/108 コシダカガンガラ 1/3 クモヒトデ 4/16 イトマキヒトデ 5/64	298/261
16-3	12m	R B	フシスジモク /10 ヨレモク /25 ツルアラメ /420 アカモク /3 エゴノリ	ムラサキウニ 3/170 イトマキヒトデ 1/19 マボヤ 8/480	458/170
16-1	5m	R B	ジョロモク /84 ノコギリモク /360 フシスジモク /34	サザエ 3/78 ムラサキウニ 8/293 アカウニ 2/83 バフンウニ 1/14	478/390
16-2	5m	R B	ノコギリモク /280 ツルアラメ /820	サザエ 1/110 ムラサキウニ 1/80 アカウニ 1/57 イトマキヒトデ 1/20	1100/137
16-3	17.5m	R B	ジョロモク /90 アカモク /1.5 ツルアラメ /360 コザネモ /2 イトアミジ /1	サザエ 1/180 アカウニ 1/54	454/54
17-1	3.5m	R B	ジョロモク /200 ヨレモク /220 フシスジモク /13 ヒライボ		433/
17-2	8m	R B	ジョロモク /2 ノコギリモク /17 ヨレモク /7 フシスジモク /10 コモンクサ /60	サザエ 1/152	96/
17-3	18m	R B	アカモク /160	アカウニ 2/89 バフンウニ 1/18 イトマキヒトデ 2/32	160/107