

1 調査課題名

既設のサザエ増殖場効果の調査とサザエ稚貝用増殖場造成技術の開発

2 実施機関及び担当者名

石川県水産総合センター 技術開発部
 部長 山田悦正
 主幹 高門光太郎
 専門員 沢矢隆之
 技師 戒田典久
 技師 田中正隆
 石川県水産課
 係長 魚住昭文
 専門員 大慶則之
 主任技師 浜上欣也
 技師 安江龍郎

3 調査実施年度

平成10年度

4 緒言

サザエ人工種苗では、殻高20mm以上で放流することにより放流後の生残が高まることが知られており、放流適正サイズは一般に殻高20mm～30mmとされている。一例として、京都府外海域における8mmサイズと20mmサイズ種苗の比較放流試験では、約半年後に後者が約90%の生残であったのに対し、前者の生残は約10%に低下する結果が報告されている。一方、これまでに天然稚貝の生残に関する十分な知見は得られていないが、人工種苗の放流試験結果からみて、殻高20mmまでの稚貝の生残の良否は資源変動に大きく関わっているものと推察され、これら稚貝の成育に適した浅海域の環境を整備し稚貝の保護を図ることはサザエ資源の増殖に有効と考えられる。このため、稚貝の保護育成に適した構造物を開発し稚貝の分布生態に適合した構造物の配置方法について検討することを目的として、浅海岩礁域における稚貝の生息生態と既設増殖場におけるサザエの生息状況について調査した。

5 調査内容及び調査方法

(1) 調査位置

調査位置を図1に、各調査位置における調査内容を表1に示した。

表1 調査位置と調査内容

調査位置	調査内容				備考
	着底稚貝	稚貝分布生態	既設増殖礁	試験礁設置	
羽咋郡志賀町高浜地先	○	○		○	
羽咋郡志賀町安部屋地先				○	
珠洲郡内浦町越坂地先	○	○			
羽咋市柴垣地先	○				
珠洲郡内浦町宮崎地先			○		H4施工
能都町羽根地先			○		H3施工
能登島町野崎地先			○		H7施工
能登島町鰻目地先			○		H3施工

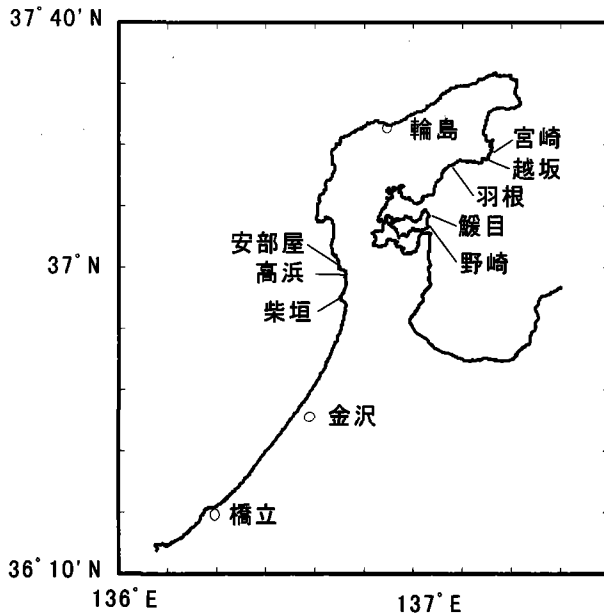


図1 調査位置

(3) 稚貝分布生態調査

稚貝の分布密度、分布サイズ及びこれらと生息環境の関連について知見を得るため、高浜及び越坂地先の概ね水深2m以浅の水深帯に調査枠を設置し、サザエの生息する基盤形状とサザエの分布位置及び大型海藻の被度を観察した。調査枠は1m²(1m×1m)を使用し、高浜地先では平成10年10月に32枠を、越坂地先では同12月に計64枠を調査した。サザエの生息する基盤形状の区分は「穴」、「溝」、「角」、「平面」、「その他」の5種とし、「穴」、「溝」については短径を計測した。観察されたサザエは全数を採集し、殻高・殻径・体重を測定した。(本調査は10月に高浜地先で初回の調査を実施したが、稚貝の分布密度が低く必要な資料が得られなかった。このため、稚貝の分布密度の高い海域を再調査し、調査地を越坂地先に変更して12月に2回目の調査を実施した。)

(4) 既設増殖場におけるサザエの生息実態調査

既設増殖場におけるサザエの成育状況を把握するため、計4ヶ所で溝付ブロックと捨石に分布するサザエのサイズ別分布密度を調査した。本調査は12月に1回実施した。

(5) 稚貝保護礁の試作・設置

得られた知見に基づき、稚貝の生息に適した形状の溝及び窪みを有する試験礁22個を試作し、志賀町大島及び安部屋地先に据付した。

6 調査結果及び考察

(1) 着底稚貝調査

着底稚貝の採集結果及び浮遊幼生の採苗結果を表1に示した。着底直後と考えられる殻高0.2~0.3mmの稚貝は8月と9月に2m及び5m水深帯で計6個体が採集された。当歳稚貝はこれらを含め5m以浅で計9個体が採集され、5m以浅に着底稚貝が出現する傾向が示唆されたが、水深と分布数量の関係を明確にすることはできなかった。一方、浮遊幼生の採苗調査では、採苗器計16組中9組が時化により流出し、回収した7組を調査したが、サザエ稚貝は発見されなかった。着底稚貝の出現がみられたにもかかわらず稚貝が採苗できなかったのは、新しい鶏卵パックを使用したために表面に珪藻が充分付着せず、稚貝が脱落したためと推察される。

(2) 着底稚貝調査

稚貝の分布時期、サイズ、分布密度について知見を得るため、高浜及び柴垣地先の水深5m及び10m地点に鶏卵パックを用いた採苗器を設置するとともに、高浜及び越坂地先の0.5、1、2、5、10m水深帯で着底稚貝の採取調査を実施した。採苗器はタマネギ袋に鶏卵パック20ヶを充填し、各水深の海底上1m及び4mの位置に、平成10年8月末及び9月末から約1ヶ月間設置した。採取調査は、0.25m²(0.5m×0.5m)をエアリフトにより吸引する方法により、高浜及び柴垣地先では8月~11月に3回、越坂地先では12月に1回実施した。

表1 着底稚貝採集個体数（分布密度/m²）

水深	採集地点	柴垣・高浜			越坂
		8月	9月	10月	12月
0.5m		0(-)	0(-)	1(1.3)	1(1.0)
1m		0(-)	0(-)	0(-)	0(-)
2m		2(2.7)	2(2.7)	0(-)	1(1.0)
5m		2(2.7)	0(-)	0(-)	0(-)
10m		0(-)	0(-)	0(-)	0(-)
殻高(mm)		0.2~0.3	0.2, 0.3	2.7	1.7, 3.9

採集面積： 柴垣・高浜 0.75m² 越坂 1.0m²

(2) 稚貝分布生態調査

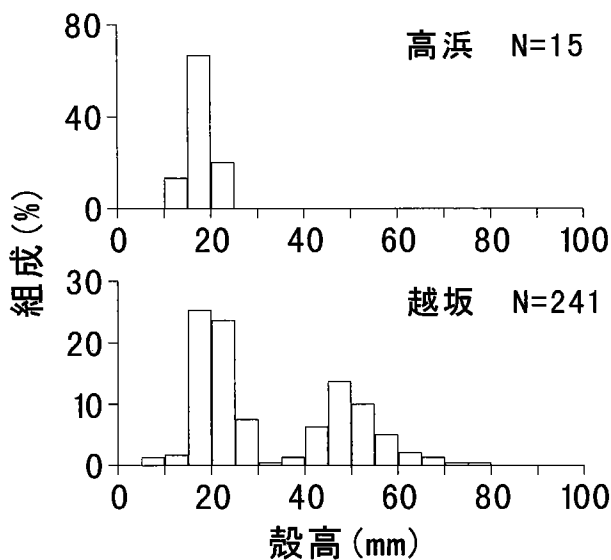


図2 サザエの殻高組成

①物理的な生息環境

高浜では計48m²を調査し15個体が確認された。一方、越坂では計64m²を調査し241個体が確認された。両地区のサザエの分布密度を表2に、殻高組成を図2に示した。分布密度は各サイズとも高浜と比較して越坂で高く、越坂における殻高30mm未満の稚貝の平均分布密度は、高浜の約7倍に相当する2.23個/m²を示した。殻高範囲は高浜で14.7~23.4mm、越坂で8.0~77.5mm、モードは高浜で15~20mm、越坂では15~20mm及び45~50mmに認められた。

稚貝の分布生態について、十分な観察個体数が得られた越坂の資料より以下に検討を行った。各調査点毎の水深と殻高30mm未満の稚貝（以下稚貝）の分布密度の関係を図3に示した。稚貝の分布密度は水深1.5m以浅の7個体/m²を最高に、ほぼ一様に分散するが、1.5m以深では分布密度が低下する傾向が認められた。

表2 稚貝採集個体数（分布密度/m²）

場所・水深	採集面積	殻高 mm					合計	
		<10	10~20	20~30	<30	30≤		
高浜	0.5m	16m ²	0	0.31	0	0.31	0	0.31
	1.0m	16m ²	0	0.25	0.13	0.38	0	0.38
	2.0m	16m ²	0	0.19	0.06	0.25	0	0.25
	平均		0	0.25	0.06	0.31	0	0.31
越坂	<0.5m	5m ²	0	2.20	3.00	5.20	0.40	5.60
	~1.0m	24m ²	0.13	0.75	0.83	1.71	1.55	3.26
	~1.5m	13m ²	0	1.08	1.77	2.85	1.84	4.69
	~2.0m	7m ²	0	0.71	2.00	2.71	1.86	4.57
	~3.0m	15m ²	0	1.13	0.20	1.33	1.46	2.79
	平均		0.05	1.02	1.17	2.23	1.53	3.77

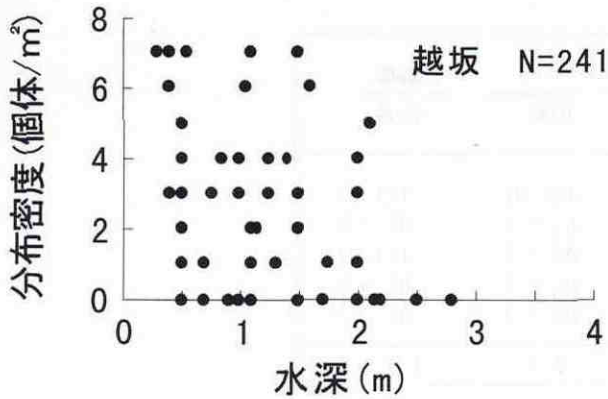


図3 水深と稚貝分布密度

殻高別の生息基盤形状組成を図4に示した。稚貝は穴次いで溝に多いが、成長に伴って岩盤の角に位置する割合が高まる傾向が認められた。穴・溝の短径・深さと生息する稚貝の殻高の関係を図5に示した。殻高10~30mmの稚貝は短径・深さが10~50mmの穴・溝に出現した。殻高と短径、殻高と深さの関係には緩やかな相関が認められ、稚貝はほぼ殻高と等しいかやや広い幅・深さの凹部を生息場として選択すると推察された。

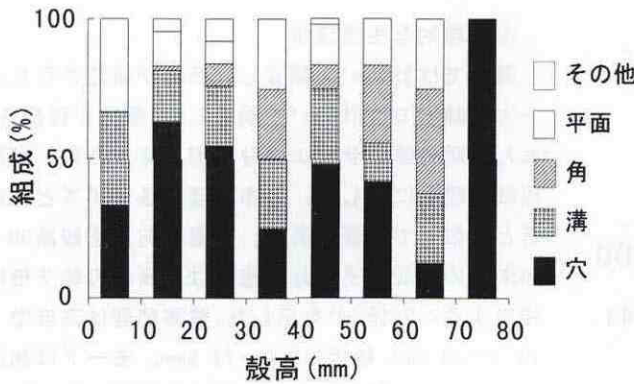


図4 生息基盤形状組成

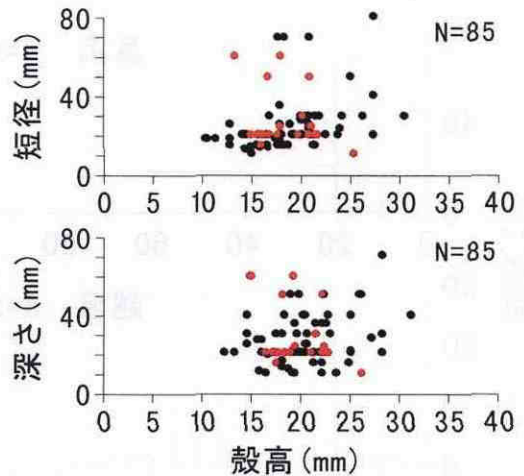


図5 殻高と穴・溝サイズ

②生物的な生息環境

高浜では、各区画でサンゴモ類の繁茂が観察されたほか、水深0.5mでイソモク、トゲモク、ヘラヤハズ、水深1mでヤツマタモク、ジョロモク、ヨレモク、アカモク、オオバモク、ヘラヤハズ、水深2mでヨレモク、ジョロモクの混生がみられた。しかし、これらの大型海藻が被度30%以上で繁茂していた調査区画は全区画の約20%であった。越坂では、サンゴモ類が繁茂すると共に、0.5~3mの各水深帯にホンダワラ類の濃密な繁茂域が観察された。ヨレモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ホンダワラ、アカモク、クロメを主体とする大型海藻の被度が50%以上を占めた調査区画は全区画の約70%を占めた。稚貝の生息密度が高い値を示した越坂の水深0.5m帯では、サザエ稚貝はサンゴモ類の着生する岩盤の凹部に多く観察された。これらの凹部は、岩盤への無節サンゴモの着生状態によって多様な大きさ・複雑な形状を呈し、稚貝が波浪に対して安定的に定位できる場所として機能していると考えられた。大型海藻の被度と稚貝の分布密度の関係を図6に示した。両者に明瞭な相関はみられず、海藻被度と分布密度の関連は低いと考えられた。

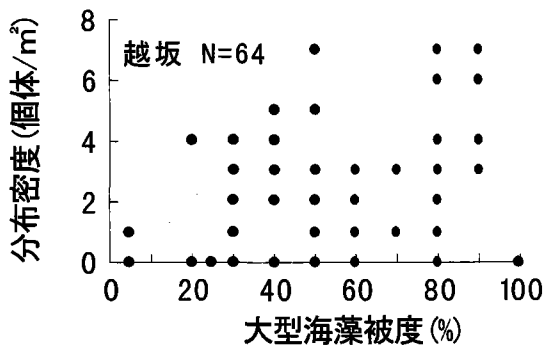


図6 大型海藻被度と稚魚分布密度

麓矢ら(1988)は、サザエ稚魚の放流場所の条件として波浪の影響が少なく、マクサ・オバクサ等の繁茂する場所を適地とし、この場所は捕食者からも逃れることが出来るとしている。一方、山崎ら(1987)は千葉県沿岸において潮間帯のサンゴモ群落中に高密度な稚魚の生息があったとしている。

一方、越坂地先では、ホンダワラ類が多く、サンゴモ類が少ない場所でサザエ稚魚が高密度に分布していた。このことは、ホンダワラ場が捕食者からの隠れ場となること、多くの穴や溝を有する変化に富んだ基盤が稚魚の好適な棲み場になることを示すと考えられる。

③成長

越坂で得られた239個体の殻長組成データに、5つの年級群を当てはめて年級群解析した結果を表3に示した。越坂では着底稚魚調査で殻高1.7mmと3.9mmの稚魚が採集されている。これらを0⁺とすると、表3の各年級は1⁺~5⁺に相当する。しかしこれらの値は、昭和60年の門前地区での調査結果(1歳22.0mm、2歳38.7mm、3歳48.7mm)と比較して著しく小さく、さらに2年級と3年級の間隔が広く、この間に1年級の欠落が推察されるなど問題が多い。今後、年齢形質に基づいた再解析が必要である。

表3 越坂で採集されたサザエの年級群分析結果

区分	年級	1	2	3	4	5	合計
平均殻長mm		7.86	19.68	45.78	53.60	62.60	
個体数		6	138	62	27	6	239
個体数%		2.5	57.7	25.9	11.3	2.6	100.0

(3) 既設増殖場におけるサザエの生息実態調査

殻高別採集結果を表4に示した。溝付ブロック(2.3×2.3×0.7m)1基当たりのサザエ分布密度は羽根地区で2.27個体、鰻目地区で0.99個体、宮崎地区及び野崎地区では0.24個体となり、地区により約9倍の差がみられた。また各地区ともブロックでは捨石部を2~10倍上回る分布密度が得られた。採集個体の殻高は70~90mmを主体に50~100mmの範囲にあり、稚魚の生息は確認されなかった。

溝付ブロックは、上面に幅・深さ120mmの溝が8本設けられ、各溝の側面に径90mm・深さ70mmの横穴が計48個設けられている。これらの凹凸構造は成魚の生息に好適な環境を提供するが、稚魚の生息基盤としては空隙が大きすぎると考えられた。また、各増殖場は天然の岩礁帯に隣接して設置されているが、設置水深(水深7m前後)が稚魚の生息にとって深いため、岩礁帯から成長に伴って深所に移出したサザエの生息場として機能していると推察された。

表3 増殖場におけるサザエ採集結果

場所・区分	採集面積	殻高 mm					合計	分布密度 (個/m ²)	
		50~60	60~70	70~80	80~90	90~100			
宮崎	フ・ロツク	21m ²	0	0	1	3	1	5	0.24
	捨石	50m ²	0	0	0	0	2	2	0.04
羽根	フ・ロツク	21m ²	1	4	36	5	2	48	2.27
	捨石	50m ²	0	2	3	5	1	11	0.22
野崎	フ・ロツク	21m ²	0	0	2	3	0	5	0.24
	捨石	50m ²	0	0	0	4	1	5	0.10
鰻目	フ・ロツク	21m ²	2	7	12	0	0	21	0.99
	捨石	50m ²	0	7	14	1	0	22	0.44

(4) 稚貝保護礁の試作・設置

保護対象とする稚貝のサイズは、「波浪の強い外界域でサザエ種苗が高い生残を得るためには、殻高20mm以上で放流することが必要である」とする京都府の知見に基づき、殻高20mmとした。これら稚貝の生息に適した保護礁として、「殻高30mm未満の稚貝は水深1.5m以浅の岩盤上の穴・溝に多く生息し、殻高と等しいかやや広い幅・深さの凹部を選択すること」を考慮し、表面に短径・深さが10~20mmの穴及び溝を設けた図7に示す保護礁22基を製作した。天端部の溝は発泡スチロール製目地棒、側面の穴はコーンを木製型に装着して形成した。これらの保護礁を志賀町安部屋地区及び高浜地区のサザエ稚貝の生息する岩礁帯に天端水深が概ね0.5mとなるよう設置した。

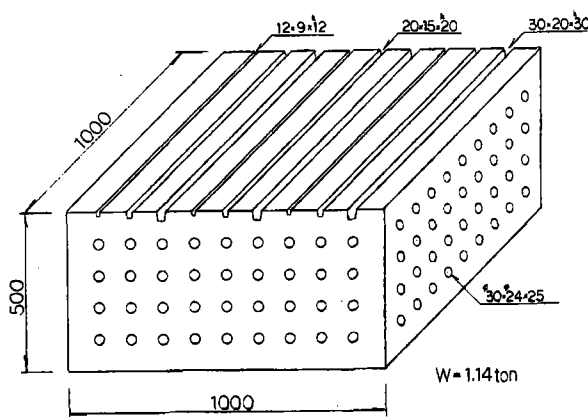


図7 サザエ稚貝保護礁姿図

7 摘要

(1) まとめ

- ・着底直後と考えられる殻高0.2~0.3mmの稚貝は8月と9月に2m及び5m水深帯で採集され、稚貝が5m以浅に着底する傾向が示唆された。
- ・越坂における殻高30mm未満の稚貝の平均分布密度は、高浜の約7倍に相当する2.23個/m²を示した。殻高範囲は高浜で14.7~23.4mm、越坂で8.0~77.5mm、モードは高浜で15~20mm、越坂では15~20mm及び45~50mmに認められた。
- ・殻高30mm未満の稚貝の分布密度は水深1.5m以浅でほぼ一様に高い値を示し、1.5m以深で低下する傾向が認められた。
- ・殻高30mm未満の稚貝は穴次いで溝に多く生息するが、成長に伴って岩盤の角に生息する割合が高まる傾向が認められた。
- ・殻高10~30mmの稚貝は短径・深さが10~50mmの穴・溝に出現した。殻高と短径の関係には高い相関が、殻高と深さの関係には緩やかな相関が認められ、稚貝はほぼ殻高と等しいかやや広い幅・深さの凹部を生息場として選択すると推察された。
- ・越坂の水深0.5m帯では、サザエ稚貝はサンゴモ類の着生する岩盤の凹部に多く観察された。これらの凹部は、岩盤への無節サンゴモの着生状態によって多様な大きさ・複雑な形状を呈し、稚貝が波浪に対して安定的に定地できる場所として機能していると考えられた。
- ・大型海藻の被度とサザエの分布密度に明瞭な相関はみられず、海藻被度と分布密度の関連は低いと考えられた。
- ・越坂地先では、ホンダワラ類が多く、サンゴモ類が少ない場所でサザエ稚貝が高密度に分布していた。このことは、ホンダワラ場が捕食者からの隠れ場となること、多くの穴や溝を有する変化に富んだ海底基盤が稚貝の好適な棲み場になることを示すと考えられた。
- ・殻高20mmまでの稚貝の生息に適した保護礁として、表面に短径・深さが10~20mmの穴及び溝を設けた保護礁22基を製作し、これらをサザエ稚貝の生息する岩礁帯に天端水深が概ね0.5mとなるよう設置した。

(2) 残された問題点

- ・稚貝の着底場所と着底量の把握及び着底後殻高約10mmまで稚貝の生息生態の解明を通して、稚貝をより効果的に保護育成する方法を検討する。
- ・稚貝から成貝に至る成長・生残と生息環境との関連を明らかにする。
- ・稚貝礁の効果を定量的に把握する。

8 引用文献

山崎明人・石渡直典、1987：サザエの生態学的研究 II 稚貝の生息場所、うみ25

渡辺 護・桑原昭彦、1988：サザエの生態とその応用⑦—栽培漁業への応用（1）、海洋と生物、10（5）