

外海ホタテガイ漁場開発試験¹⁾

塩垣 優・青山 禎夫・高橋 克成・横山 勝幸・田中 俊輔
 浜田 勝雄・鈴木 勝男・尾坂 康・伊藤 進・青山 宝蔵²⁾
 中田 凱久²⁾・木村 大³⁾・原子 保³⁾

青森県外海におけるホタテガイの小規模の地まき放流試験はこれまで多くの地先で試みられてきたが、いずれも陽の目をみないまま失敗を続けてきたのが実状である(赤星、1972; 西山、1974; 塩垣、1979)。

一方、北海道宗谷支所管内の猿払漁協が行なった種苗の大規模放流による漁場づくりの成功例が脚光を浴びてきた段階にあり(林ほか、1976; 菅野・和久井、1978)また、本県においても三沢沖で昭和51年度から大規模放流事業が行なわれ、ほぼ順調な経過をたどってきている(高橋ほか、1979)こと等から、外海での大規模試験放流の下地がつくられていたところ、陸奥東湾に昭和52年度産貝が大量に自然発生し(塩垣、1979)、採捕効率が良かったことから種苗単価も1.50円と極めて安くついたため、これらを外海に大量放流する試みが急拠実現の運びとなった。

試験放流事業は日本海に面する西津軽郡車力村沖と、津軽海峡に面する下北郡東通村野牛沖の2ヶ所が選定され、それぞれ、町村と県の補助を得て行なわれた。

当センターでは放流後の追跡調査を担当してきたので、調査結果の概要を報告するが、この機会に本県における外海放流試験の経過を今後の参考のためとりまとめた。

はじめに、調査を進めるに当り、試験船青鵬丸の使用許可をいただいた県水産試験場の馬場勝彦場長、試験船の運航に当たられた中川武光船長ほか乗組員一同、野牛漁協の漁業研究会長北田勇氏ほか会員一同、車力村役場産業経済課、東通村役場水産課の担当者ほか多くの方々のご協力をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

1. 外海における試験放流結果の概要

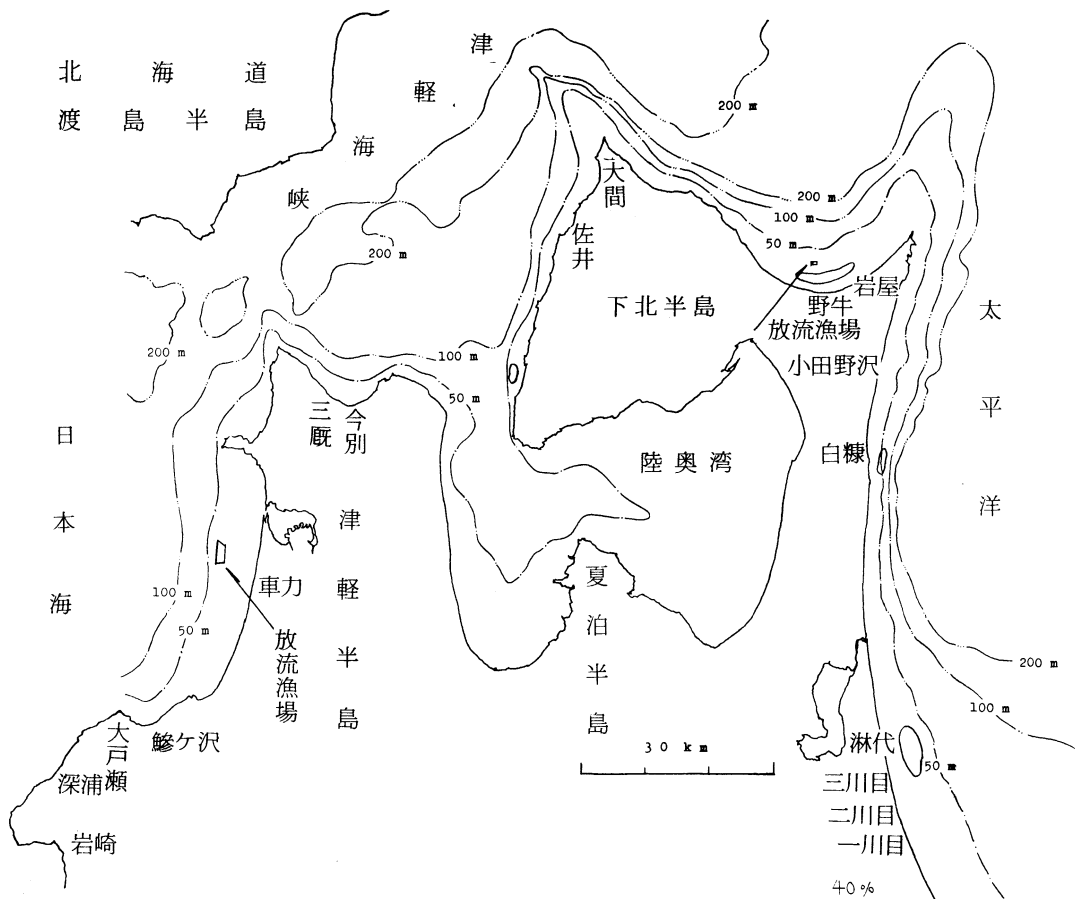
本県外海域におけるこれまでの小規模試験放流の経過をみると(第1表)、ほとんどの事例が行方不明となっており、採捕にまで到った例は少ない。これらの事例から、その失敗の要因として考えられるものをあげてみると、1)放流数量が少なすぎる(八戸市鮫浦の事例を除く)、2)日本海側を除き放流漁場の水深が20m以下と浅すぎるこの2点が大きなものと考えられる。

放流数量がある程度まとまった数量で放流しなければ放流効果をみるまでの生残歩留期待できないということであり、また、波浪、潮流の強い外海では浅海域(最大波長の半分以下の水深帯をいう)では物理的障害を受け放流貝の分散・移動がおこることが当然予想され、各海域における海象条件に応じた適放流漁場の水深を考えねばならないし、また、生物サイドからみて、海洋条件(水温等)がホタテガイの生息環境条件の範囲内になければならないことは論を待たない。

1) 調査結果の概要は青水増資料 S 53-No.1、6、S 54-No.1で報告済

2) 鱒ヶ沢地方水産業改良普及所

3) 県水産試験場



第1図 外海はたて貝漁場開発試験漁場（日本海車力沖、東通村野牛沖）の位置図
 （○で囲んだ海域はこれまでに自然発生ホタテガイがみられた海域を示す）

つぎに、第2表に三沢沖での大規模放流事業のこれまでに得られた調整結果の概要を示したが、3年連続の大規模放流の生残歩留は20~36%程度で、意外に低い結果となっているが、当海域ではこれよりも密漁騒ぎの方が重大で、事業推進上重大な障害を来たしている。

外海増殖事業を行なう上では自然条件のほかに、社会条件—漁民の意識改革が密接に関係してくることを認識する上で良い材料となろう。

2. 日本海高山沖漁場開発試験

放流数量 1,181万個、放流時期 昭和53年6月3~6日の4日間

事業主体 車力村漁協、鯨ヶ沢漁協

2-1 放流漁場調査（53.6.29調査）

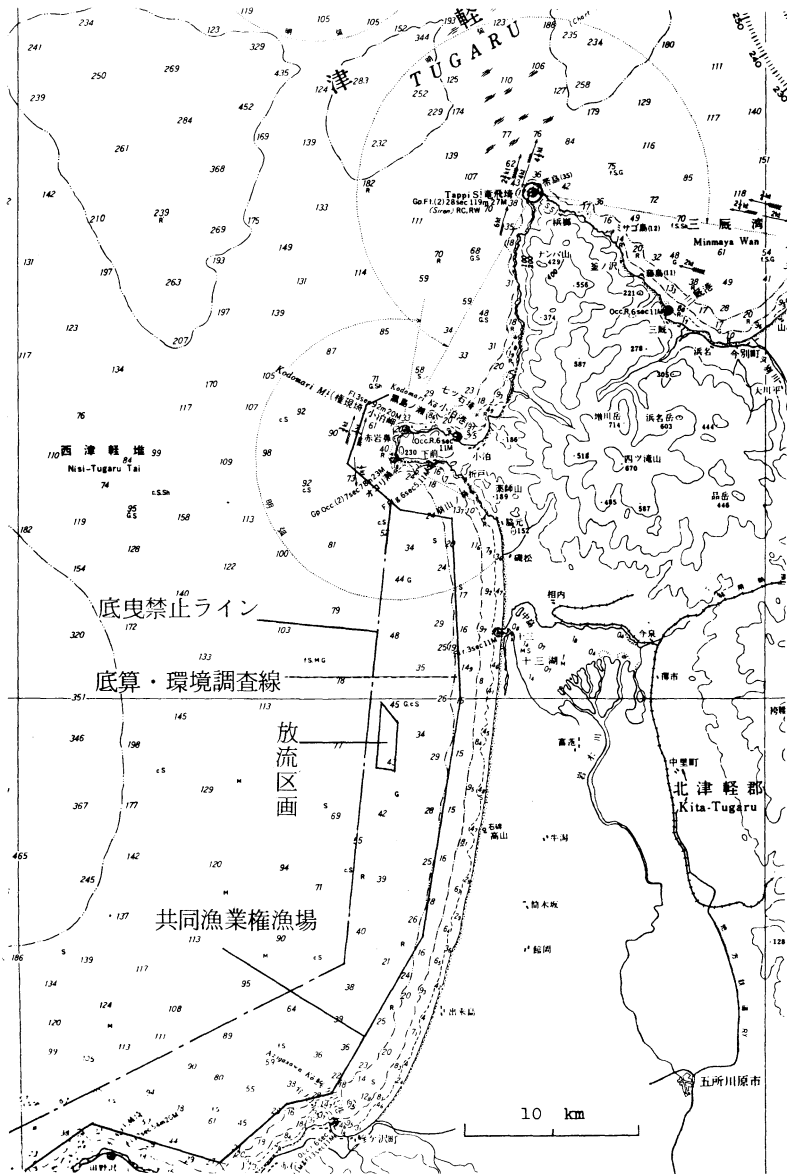
第2図に放流漁場の位置を示した。放流漁場の選定に当っては、他種漁業と競合しない場所であるこ

第1表 青森県外海域におけるホタテガイの小規模試験放流の概要

試験放流主	放流時期	場所	水深(m)	底質	放流数量(万個)	平均数長(cm)	放流結果の概要
八戸市鮫浦漁協	昭28年	鮫沖	13~14	砂	187(?)	(?)	昭33年、2km沖へ移動、水深20m、殻長20cm、漁獲されたが、記録なし
県水産増殖センター	昭44年6月	東通村岩屋沖	12	砂	3.9	4.5~8.7	放流年の冬にミズダコの食害により全滅
県水産増殖センター	昭46年4~5月	大戸瀬	45~52	砂~砂礫	6.0	4.5~5.2	成長悪く、夏場にへい死したもよう。行方不明
		深浦	42~45	砂	6.0	3.0~6.5	同上
		八戸市鮫浦	13~18	砂	7.0	3.0~6.5	翌年3月調査で、殻長8.3cmに成長、採捕数ごく少なく、行方不明
		八戸市種差	12.5	砂	3.5	3.0~6.5	行方不明
八戸市大久喜	16	砂	3.5	3.0~6.5	行方不明		
佐井漁協	昭50年6月	矢越	15	砂	22.0	3.8	1%の採捕(潜水夫による)、放流後満2年で12cm、180g
佐井漁協	昭51年6月	矢越	15	砂	60.0	4.3	放流後満1年で沖へ500m移動、10cm、90~100g、採捕1%程度(潜水夫による)
龍飛漁協	昭51年6月	龍飛	12~13	砂	10.0	4~5	行方不明
三厩漁協	昭51年5月	三厩	10~14	砂	30.0	4~5	行方不明
今別西部漁協	昭51年5月	今別	8	砂	20.0	4~5	行方不明
野牛漁協	昭53年3月	入口	13	砂礫	15.3	3.8	分散大、成長良、生残歩留不明

第2表 三沢沖大規模放流事業の調査結果の概要

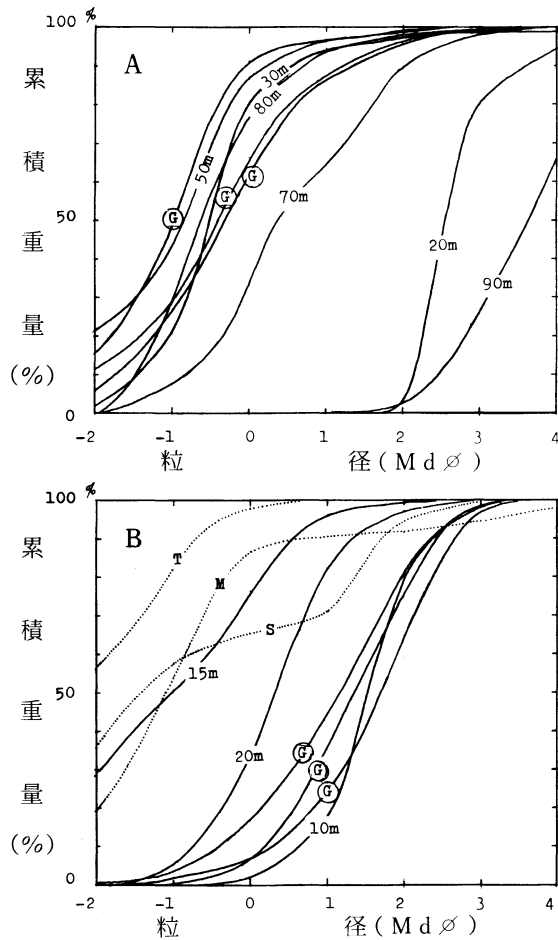
放流地先	放流年	放流数量(万個)	漁場水深(m)	調査結果の概要					放流員(単価)	備考	
				調査時期	生残歩留(%)	平均殻長(cm)	平均重量(g)	分布面積(ha)			平均密度(個/m ²)
淋代沖	51.4	760	35~40	51.9.7	—	7.1	32.5	—	—	陸奥湾産50年貝(2.30円)	53年冬~春にかけて大規模密漁により根こそぎ採捕された。
				52.3.5	—	8.5	65.0	—	—		
				52.9.13	36.6	10.5	95.2	267	1.04		
				53.5.21	0.6	10.7	115	477	0.01		
三川目沖	52.4	1,010	30~40	52.9.13	21.1	6.5	24.3	222	0.96	陸奥湾産51年産自然貝(2.40円)	54年12月採捕
				53.5.21	25.1	9.5	68.2	715	0.36		
				54.9.7	17.5	11.7	129	513	0.14		
三川目沖	53.5	500	30~40	54.9.7	25.0	9.9	78.4	449	0.28	同上52年産自然貝(1.40円)	



第2図 日本海高山沖放流漁場の位置図

と、日本海においては生息条件の1つである夏～秋季の高水温が障害となること、および冬季間の時化の影響により貝の分散、移動に強く影響を受けないよう、水深を深くとることが必要条件となるが、沖合は近海底曳漁場となっているため、その境界線内でなければ貝の安全保障がなされない — という難問があったため、第2図に示した場所となった。放流区画は南北に約3 km、東西1 kmがとられた。水深、40～43 m。

放流漁場および周辺海域の底質調査： 第2図に示した調査線の水深20～90 mの間を10 m間隔に8調査点を取り、さらに、放流区画内3点で、スミスマッキンタイヤー採泥器による採泥と、ホタテガイ用具桁網操業による超大型底生生物の分布調査を行なった。



第3図 放流漁場およびその周辺海域の底質の加積曲線図

A、日本海高山沖；B、野牛沖；G、放流漁場内
 M、三沢沖自然発生漁場（小田切ほか、1978）
 T、北海道常呂沖自然発生漁場（木下、1944）
 S、北海道猿払沖自然発生漁場（水深20m）

2-1-1 底質調査結果

底質の粒度分析結果を第3図、Aに示した。この海域には水深30~70mにわたって広大な砂礫地帯が南北に広がっており、放流区画内は円磨度の高い砂礫質である。

後述する潜水調査によれば、海岸線に平行した海底面のうねりが発達しており、波浪の影響があることを示している。

2-1-2 超大型底生生物分布調査

水深別の曳網面積2,000㎡当りに換算した入網個体数を第3表に示した。これによれば、水深60mまで、出現種の種、量とも非常に少なく、水深70m以深で増大していることが明瞭である。高深度で卓越する種は腔腸動物、クモヒトデ類、ホヤ類であり、いずれもデトリタス食性と考えられるものであることは同食性のホタテガイの同海域での増殖を考える場合の有力な資料となる。逆に、水深40~50m以浅の海域は貧栄養の対馬暖流水の影響を強く受けていることを示唆するものであり、同海域の底生生物相の貧弱さについては高橋ほか（1972）の報告にもみられるとおりである。

第3表 十三沖の水深別メガロベントス組成(約2,000 m²の曳網結果)

種名	調査地点(水深)									
	1 20m	2 30m	3 40m	4 50m	5 60m	6 70m	7 80m	8 90m	合計	
腔腸動物	ウミエラ							2	8	10
	イソギンチャク sp								26	26
	ウミイチゴ								8	8
腹足類	ウミウシ sp								8	8
	ヤツシロガイ						(6)			0(6)
	モスソガイ			1						1
	トウイトカケガイ タカノハヨウラク								28	28
二枚貝類	ナガウバガイ					(4)				0(4)
	ベンケイガイ		7(2)	1(11)	(2)	(2)	(4)			8(21)
	イタヤガイ			(2)	(2)				(8)	0(4)
	エゾイシカゲガイ			3			(6)			3(6)
	マテガイ			(1)	(6)	(30)	(2)			0(39)
甲殻類	フタホシイシガニ								2	2
	ミズヒキガニ								4	4
	ケセンガニ								4	4
	ヤドカリ sp				2	2	4	12		20
棘皮動物	ヒトデ		1		2	6	18	4	2	33
	ニッポンヒトデ					2	12	28	2	44
	イトマキヒトデ		2							2
	スナヒトデ							4		4
	ヒラモミジ	1			8	2	16	4		31
	クモヒトデ sp 1						82	420	138	640
	クモヒトデ sp 2							2		2
オオブンブク					(4)	2	6		8(4)	
原索	ホヤ sp							2		2
	アサムシボヤ							36	232	268
魚類	メガネカスベ							2		2
	アイカジカ							2		2
	ヒラメ		1							1
	ムシガレイ		1				4		2	7
	ヤナギムシガレイ								4	4
	マコガレイ		9						12	21
	マガレイ							2		2
	シマウシノシタ	1								1
種数	2	6	3	3	4	8	14	14		
個体数	2	21	5	12	12	144	526	480	1,202(84)	

2-2 放流貝の追跡調査

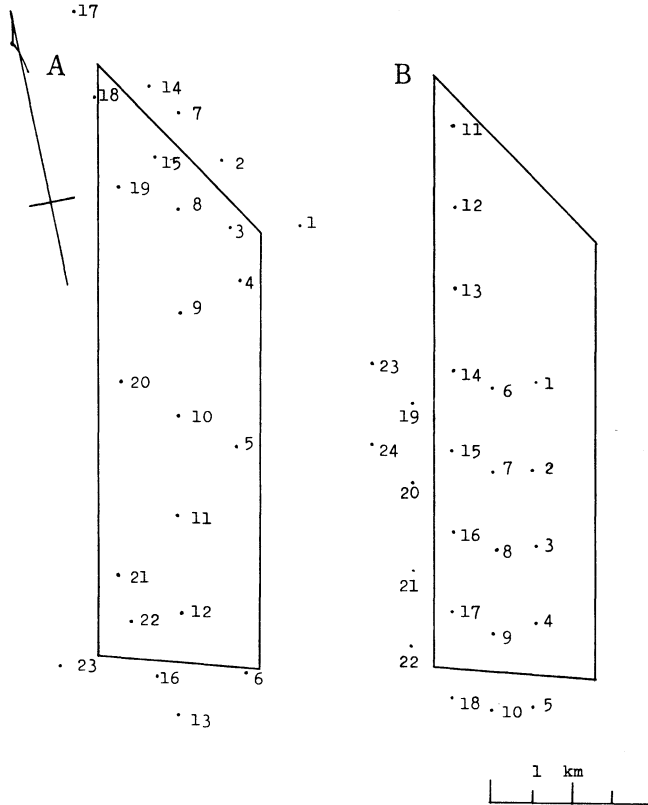
同海域の放流貝の調査はこれまで2回行ない、貝の移動、成長状況、資源量等について明らかにしてきた。調査結果の概要は以下のとおりである。

2-2-1 第1回調査

調査時期 昭和53年10月20日

調査地点 第4図Aに示した23点

調査方法 調査船(鯨ヶ沢漁協所属、4.4~4.9トン)2隻による貝桁網曳網調査
曳網時間5分とした。



第4図 車力沖放流貝調査地点図

A, 第1回調査(53.10.20); B, 第2回調査(54.3.15)

調査結果

調査点ごとの貝の入網結果を第4表に示した。これをもとに、桁網の漁獲効率を0.17として、地点ごとの貝の生息密度を求め、分布図を第5図Aに示した。

貝の分布

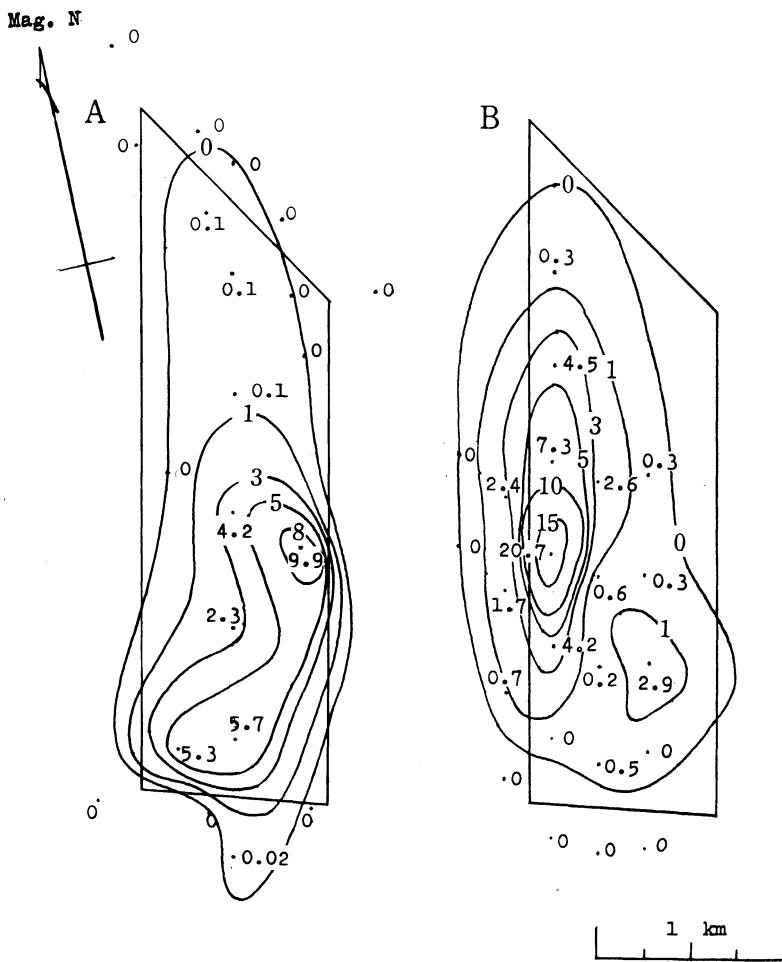
貝は放流区画の南半部、特に陸の境界部に濃密分布が認められた。これは、貝の放流時に時化のため均一に放流できず、偏ってまかれたことに原因しているという。生息密度の最高は1㎡当り9.9個体であった。

貝の成長

貝の成長は放流時が6月であり、水温が急上昇する時期であるので、成長可能な期間は短かく、10月調査の時点での成長量はごくわずかであろうと推定された。生貝の放流以降の増殻高組成を第6図、A

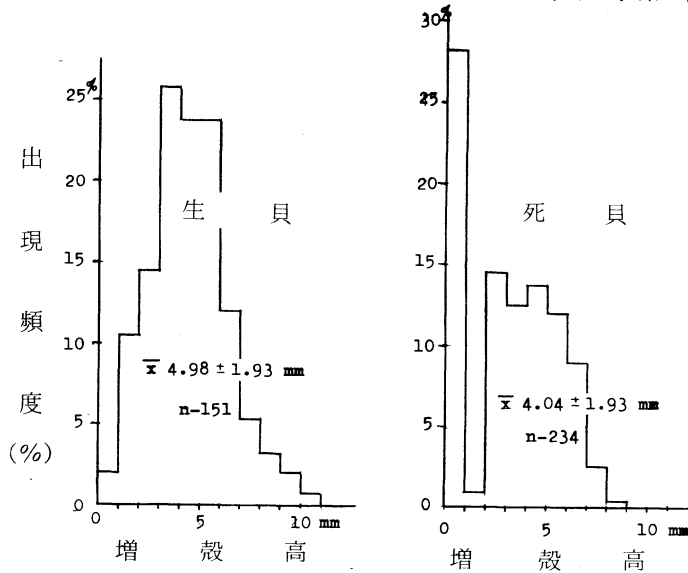
第4表 車力沖放流ホタテガイの桁網操業結果(第1回調査、53.10.20)

調査地点	曳網時間 (分)	曳網面積 (㎡)	1 曳網当りのホタテガイの 入 網 状 況			生息密度 (個/㎡)	1 曳網当りのメガロベントス			
			生 貝	死 貝	生 残 率 (%)		ニッポン ヒトデ	ヒトデ	ヒラモミ ジガイ	そ の 他
1	2	160	0	0						
2	5	300	0	0				3		
3	5	300	0	0				1		
4	5	300	0	0						ヒラメ1、メガネカスベ1
5	5	400	674	199	77.2	9.91				イトマキヒトデ1、イタヤガイ1、イイダコ1
6	5	400	0	0						イタヤガイ1、カニ sp 1
7	5	300	0	2						
8	5	300	5	34	12.8	0.10			1	
9	5	300	5	7		0.10				ヒラメ1
10	5	300	212	55	79.4	4.16				
11	5	300	116	67	63.4	2.28				
12	5	300	288	112	72.0	5.65	1			
13	5	400	0	3					3	イタヤガイ1
14	5	300	1	7		0.02			1	
15	5	400	0	0						メガネカスベ1
16	5	400	77	27	74.0	1.14			3	メガニシ1
17	5	400	0	0			2		1	ヤドカリ sp 1
18	5	400	0	0					1	イタヤガイ1、トウイトガイ1
19	5	300	0	0			1			
20	5	300	0	0					1	イイダコ1
21	5	300	173	271	39.0	3.39	1		1	メガニシ1
22	5	400	360	153	70.2	5.29	1			
23	5	400	0	0			1		2	
計		7,660	1,911	937	67.1		7	2	17	



第 5 図 車力沖放流貝の分布図

A、第 1 回調査 (53. 10. 20) ; B、第 2 回調査 (54. 3. 15)

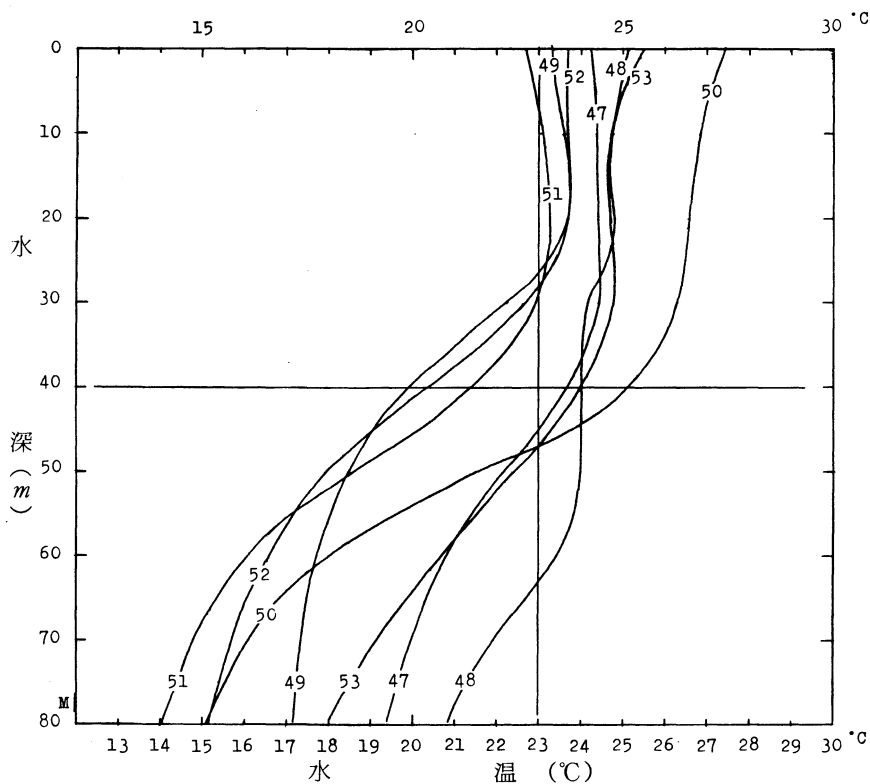


第 6 図 車力沖放流貝の生、死貝別増殻高組成 (53. 10. 20 調査)

第5表 第1回調査時のへい死貝の組成

調査地点	へい死貝の入網数		
	即死	増殻高あり	計
5	5	43	48
8	6	33	39
9	3	4	7
10	5	49	54
11	36	30	66
12	15	95	110
13	1	7	8
15	3	27	30
21	54	45	99
22	2	50	52
計	130	383	513
(%)	(25.3)	(74.7)	

に示したように、平均増殻高 $4.98 \pm 1.93 \text{ mm}$ と小さかった。地点間の平均値は平均殻長で $51.2 \sim 52.9 \text{ mm}$ 、平均全重量 $9.2 \sim 15.7 \text{ g}$ であった。貝には、高水温障害による強い障害輪が形成中であった。



第7図 鰺ヶ沢沖観測定点(14、水深125m)における昭和47～53年の9月の水温の垂直分布図(県水試資料による)。

第7図に、放流漁場から南西約15kmに位置する県水試の観測定点の、最高水温を示す9月の観測資料から、水温の垂直分布図を示した。

これから明らかなように、放流年の53年9月は近年の高水温年といえ、放流漁場(水深40~43m)でホタテガイの生存臨界水温とされる水温23℃以上の期間があったことを示しており、この程度の水深ではホタテガイの生息条件を十分満たしているとはいえないのは、昭和48年度の資料の示すとおりで、水深60mを起しても23℃以上が記録されている。

へい死貝

放流後へい死した貝の入網状況は第4表に示したとおりであり、地点ごとの生残率は12.8~79.4%、全平均で67.1%であった。

へい死貝は、輸送時の損傷(咬合せ等)、衰弱等に起因する一次減耗と、放流後成長をみた後へい死した二次減耗に区別される。これらの割合は第5表に示したように、一次減耗25.3%、二次減耗74.7%であった。後に述べる全体の生残率からみて、一次減耗の放流貝に占める割合は、およそ10%であった。この数値は放流の常識内に入るもので、正常な貝輸送が行なわれたものと解される。

つぎに、殻の伸びのあるものは第6図、Bに示したように、平均増殻高は 4.04 ± 1.93 mmで、生貝のそれと有意差が認められなかった。このことは、これらの貝のへい死時期が成長が停止した時期であることを意味しており、その死因についても、夏~秋季の高水温障害による衰弱死か、衰弱後食害されたものと考えられる。しかし、食害種としてのヒトデ類の分布は第4表に示したとおり少なく、へい死の主因は衰弱死と考えられる。この二次減耗は放流量の32%にのぼり、日本海における放流漁場選定に当って、さらに慎重を要することを端的に物語っている。

残存資源量

第5図、Aに示した分布図をもとに、桁網の漁獲効率を0.15~0.17としてその資源量を求めると、680~770万個となり、生残率58~65%となった。この値は三沢沖放流貝のそれと較べてかなり高い値であり、ヒトデ等の食害生物による減耗が少ないことが大きく起因していると考えられた。

貝の分布面積はおよそ308ha、平均生息密度は2.22~2.50個/m²であった。

2-2-2 第2回調査

調査時期 昭和54年3月15日

調査地点 第4図、Bに示した24点

調査方法 第1回調査に同じ; 県水試試験船青鵬丸が調査船の誘導に当たった。

調査結果

貝の分布

各調査点ごとの貝の入網状況を第6表に示し、これをもとに、桁網の漁獲効率を0.17として生息密度を求め、貝の分布状況を第5図、Bに示した。これによれば、前回よりも分布の中心が沖側にずれており、全体的には北西方向に約700mの移動が認められた。貝の分布の濃密部では最高20.7個/m²の生息密度と高かった。

日本海の冬場の北西の季節風による時化は厳しいものであり、この影響が放流後の貝の分散、移動にどのような影響を与えるものであるのか関心が集められたが、移動方向が沖側であり(貝の生息条件は沖合ほど良好)、小規模であったことと、貝の分散にも問題は認められなかった。貝の移動方向については、時化の影響によるものであるのか、貝自身のより生活条件に適合した環境を求めての移動であるの

第6表 車力沖放流ホタテガイの桁網操業結果(第2回調査 54. 3. 15)

調査点	曳網時間 (分)	曳網面積 (m^2)	ホタテガイの入網数			生息密度 (個/ m^2)	生息の測定結果	
			生貝	死貝	生残率 (%)		平均殻長(mm)	平均全重量(g)
1	5	200	11	0	100	0.32	66.9 ± 5.6	28.9 ± 6.0
2	5	200	9	1	90.0	5.77	63.6 ± 4.5	26.9 ± 5.0
3	5	200	98	6	94.2	2.88	62.1 ± 4.2	22.4 ± 3.8
4	5	240	0	0	—	0	—	—
5	5	200	0	0	—	0	—	—
6	5	170	75	4	94.9	2.58	61.8 ± 5.8	19.7 ± 5.5
7	5	200	20	0	100	0.59	59.8 ± 5.1	21.0 ± 4.3
8	5	240	8	2	80.0	0.19	65.3 ± 3.5	22.1 ± 5.0
9	5	240	22	3	91.4	0.54	65.7 ± 4.9	25.5 ± 5.8
10	5	200	0	0	—	0	—	—
11	4	320	0	0	0	0	—	—
12	5	500	27	3	90.0	0.32	62.2 ± 4.7	20.6 ± 3.6
13	5	500	385	1	99.7	4.53	65.5 ± 5.0	23.4 ± 4.9
14	5	500	618	7	98.9	7.27	65.1 ± 5.0	23.1 ± 4.3
15	6	600	2,110	7	99.7	20.7	65.8 ± 4.9	24.0 ± 5.5
16	5	500	353	7	98.1	4.15	67.7 ± 5.3	25.0 ± 5.9
17	6	600	0	0	0	0	—	—
18	5	500	0	0	0	0	—	—
19	5	500	207	2	99.0	2.43	65.2 ± 5.2	21.2 ± 6.5
20	5	500	144	1	99.3	1.69	62.9 ± 4.6	20.3 ± 4.5
21	7	700	83	2	97.6	0.69	65.3 ± 5.3	22.8 ± 5.1
22	5	500	0	1	0	0	—	—
23	5	600	0	0	—	0	—	—
24	5	500	0	2	0	0	—	—
		9,410	4,170	49			64.29 ± 5.34	22.47 ± 5.28

果	超 大 型 底 生 生 物		
平均軟体部歩留 (%)	ニッポン ヒトデ	ヒトデ	そ の 他
—	1	0	モミジガイ 1、トリガイ 1
—	0	2	モミジガイ 3
33.5	2	1	モミジガイ 1
—	1	0	モミジガイ 1
—	0	2	モミジガイ 4、アカヒトデ 1、マコガレイ 1
37.2	0	0	
—	0	1	クモヒトデ 1
—	0	0	モミジガイ 1、エゾバフンウニ 1、マコガレイ 1
35.7	0	0	モミジガイ 1
—	0	0	
—	0	3	モミジガイ 1、マコガレイ 1、ベンケイガイ 4
37.8	0	2	イトマキヒトデ 1、モミジガイ 2、ベンケイガイ 2、マコガレイ 2
—	1	1	モミジガイ 1、マテガイ 2、ベンケイガイ 4、マコガレイ 1
37.5	0	0	モミジガイ 2、エゾイシカゲガイ 1、マテガイ 2、ベンケイガイ 3
36.1	2	0	ナガニシ 1、マテガイ 2
42.8	0	1	モミジガイ 4、マテガイ 5、ベンケイガイ 2、エゾイシカゲガイ 1
—	0	1	モミジガイ 3、オオブンブク 1、エゾイシカゲガイ 1、マテガイ 8、ベンケイガイ 3
—	2	0	モミジガイ 10、オオブンブク 1、マコガレイ 1
38.5	0	0	モミジガイ 1、エゾイシカゲガイ 1、ヒラメ 1、マテガイ 2、ベンケイガイ 1
39.4	0	0	マテガイ 1、ベンケイガイ 3
36.5	0	0	ベンケイガイ 4、エゾイシカゲガイ 1
—	0	0	モミジガイ 2、マテガイ 1
—	0	2	モミジガイ 1、モスソガイ 1、マテガイ 1
—	0	1	モミジガイ 1、マテガイ 2
	9	17	

かは不明な点として残る。

貝の成長

各調査点ごとの貝の測定結果を第6表に示したが、要点を摘記すれば以下のとおりであった。

平均殻長	64.29 ± 5.34 mm (n = 367)	(第8図)
平均殻高	64.13 ± 4.93 mm (n = 367)	
平均障害輪殻高	50.57 ± 3.82 mm (n = 297)	
平均放流サイズ	45.79 ± 3.66 mm (n = 297)	
平均全重量	22.47 ± 5.28 g (n = 367)	
軟体部歩留	33.5 ~ 42.8 % (地点平均値)	

貝の成長は他海域に較べて劣り、特に全重量は低い。軟体部歩留(全重量に対する軟体部の重量%)は、地点間で差が認められ、陸側の貝で低く、沖側の貝で高い傾向が認められた。

障害輪は強く、日本海の貝の特徴となろう。この障害輪のほかに、ほとんどのもので2個、まれに1個の不規則な障害輪が冬場にできており、強い暴風時の時化によって攪乱され、貝殻縁部を破損した結果と考えられた。このように、水深40m前後でも、冬の強い時化で海底部が攪乱されることが分る。

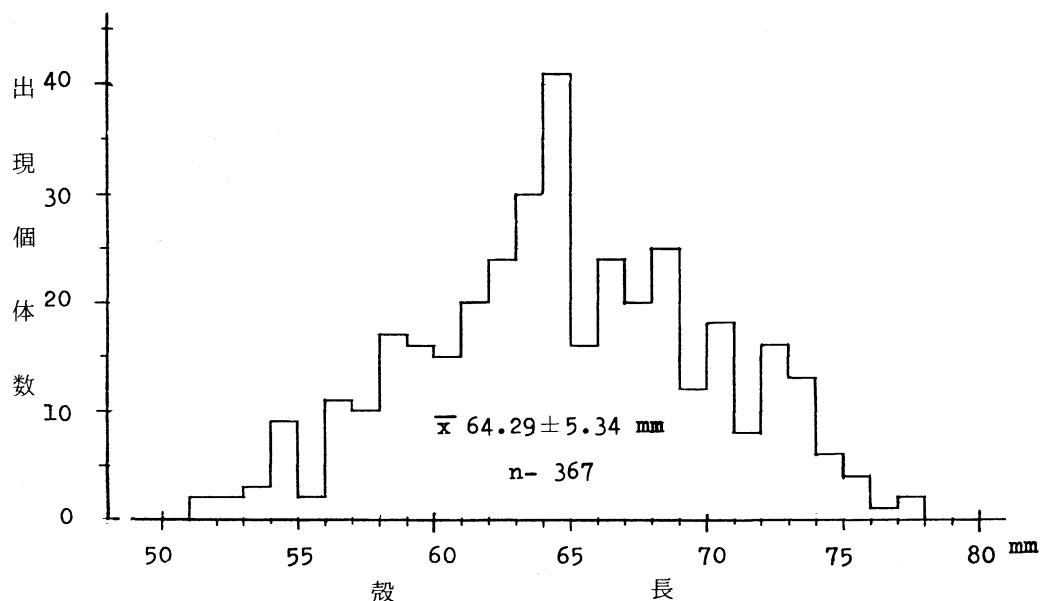
つぎに、生殖腺は貝がまだ小型のため十分には肥大していなかったが、肉眼で雌雄の識別は可能であり、まだ放卵前と考えられた。

へい死貝

第6表に混獲へい死貝の入網状況を示したように、ごく少なく、かつ第1回調査時にすでにへい死していた障害輪のない小型のものばかりであり、大型のものはごくわずかであった。

残存資源量

第6表に示したように、各調査点での生残率は高く、80.0~100%の幅で、全平均では98.8%と非常に高いことから、前回調査以降の減耗はほとんどなかったと考えてよい。第5図、Bをもとに、桁網効率を0.17とみなして資源量を求めると、個体数で767万個、生残率65.0%となった。このこと



第8図 車力沖放流貝の殻長組成(第2回調査、54.3.15)

は、前回調査による資源量を 680～770 万個と推定したが、770 万個とみるべきと思われる。

放流後約 1 年の生残率としては外海の他の事例と較べると異常に高いといえる。貝の分布面積は前回とほぼ同程度で、334 ha であり、平均生息密度は 2.30 個/ m^2 となる。

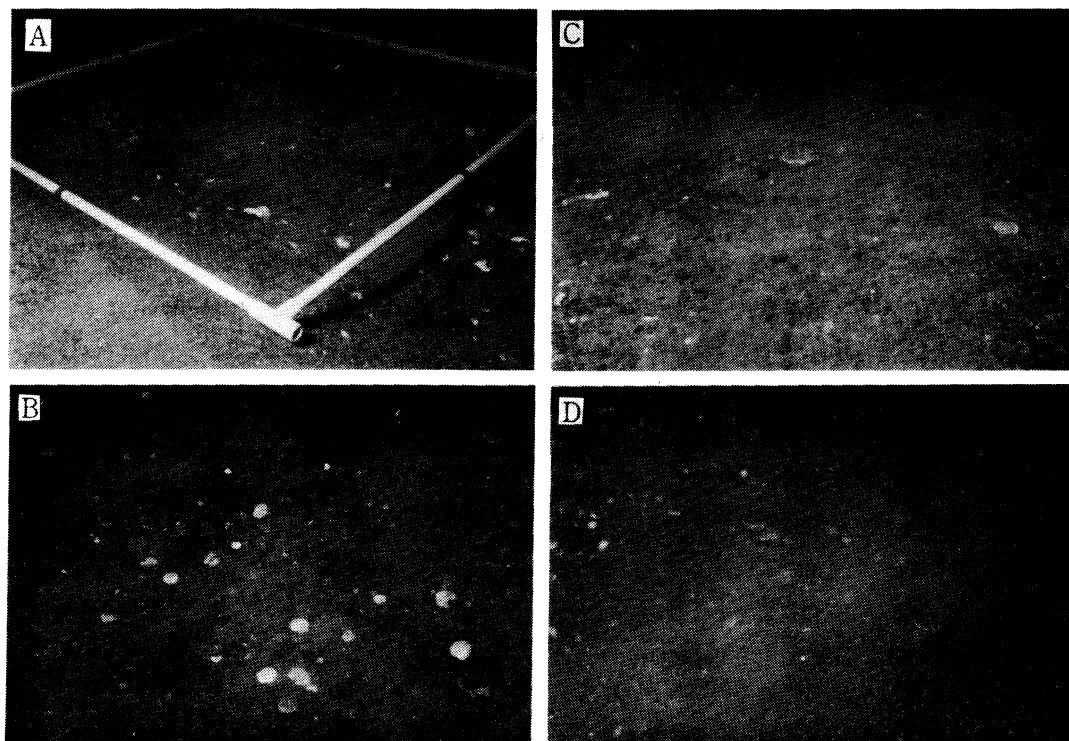
継続調査は次年度に引継ぐ。

2-3 放流漁場内の潜水調査 (53.6.29、54.3.15 の 2 回実施)

初夏と騰の 2 回の調査を行なったが、その概要は次のとおりである。

第 1 回調査： 潮流は速く、海底でも透明度が高かった。海底には海岸線に平行に、幅 1.2～1.5 m、高さ 10～20 cm の発達したうねりが認められ、所々で途切れていた。貝は 1 m^2 当り最高 22.0 個の所もあり、へい死貝は谷部に白く点々と散在していた。生貝はこのうねりの斜面に多く認められ、砂礫を厚くかぶり、安定していた。

第 2 回調査： 海底のうねりはそのまま残っており、この谷部に夏にはみられなかった泥がうすく堆積しており、冬季間の潮流が弱いことを示していた。海底部の透明度は悪く、懸濁浮遊物が多数認められた。放流貝はやはりうねりの斜面に多くみられ、しかも陸側の斜面に偏在していた。1 m^2 当りの生息密度は多い所で 24～25 個みられた。大型底生生物は前回同様目立つものはなく、わずかに管棲ゴカイ類の棲管が認められる程度であった (第 9 図)。

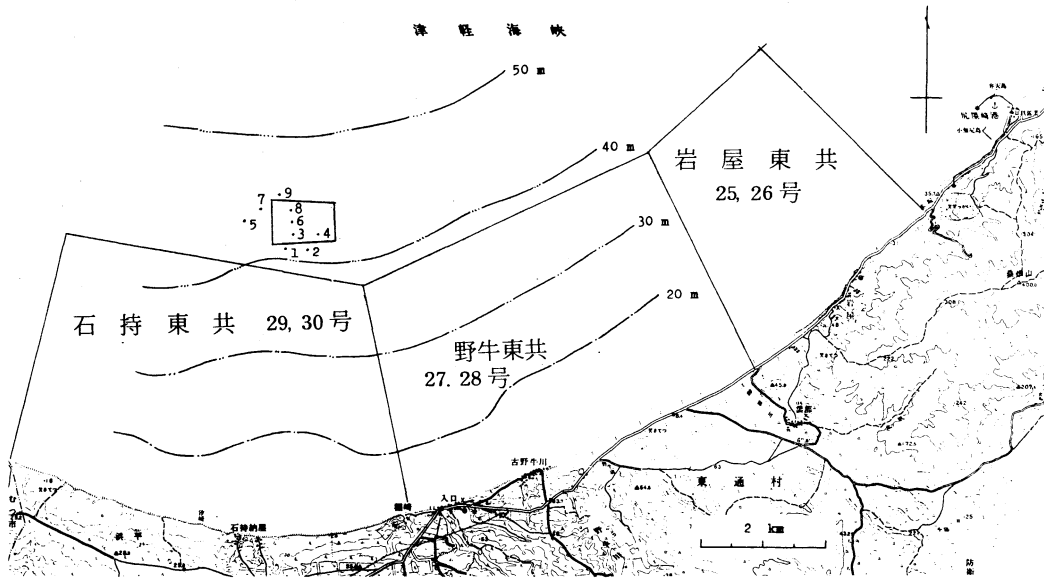


第 9 図 車力沖放流漁場内の海底写真。A、底面のうねり (方形枠は一辺 1 m) ; B、うねりの谷部、小型へい死貝とたまった泥に注意 ; C、うねりの斜面 ; D、うねりの頂部から斜面に生息するホタテガイ。

3 東通村野牛沖漁場開発試験

放流数量 500 万個、放流時期 昭和53年 6月3～4日の2日間

事業主体 石持、野牛、岩屋、尻屋漁協の4漁協



第10図 野牛沖放流漁場の位置図および調査地点図

3-1 放流漁場の底質

この海域の底質については水深20m以浅部では三木ほか(1977)の、30～40mの沖合については塩垣(1978)の報告にあるとおりで、放流漁場の底質は第3図、Bに示したように、中粒砂からなっている。放流漁場の選定に当っては、共同漁業権内を避ける点のみが考慮され、石持漁協共同漁業権の少し沖合に決定された。この海域ではホタテガイの自然貝が時おりウニ桁曳網に入網するが、水深15～30mの陸側であり、本海域のホタテガイの地まき漁場としては、この放流漁場よりも陸側であることは明らかであるが、共同事業の性格からいって権外に放流せざるを得ないという経緯があったことを付記しておく。

3-2 放流貝の追跡調査

調査時期 昭和53年11月5日

調査地点 第10図に示した9点

調査方法 調査船1隻(4.6トン)による貝桁網操業

調査結果

第7表に、各調査点ごとの貝の入網状況を示した。

貝の分布

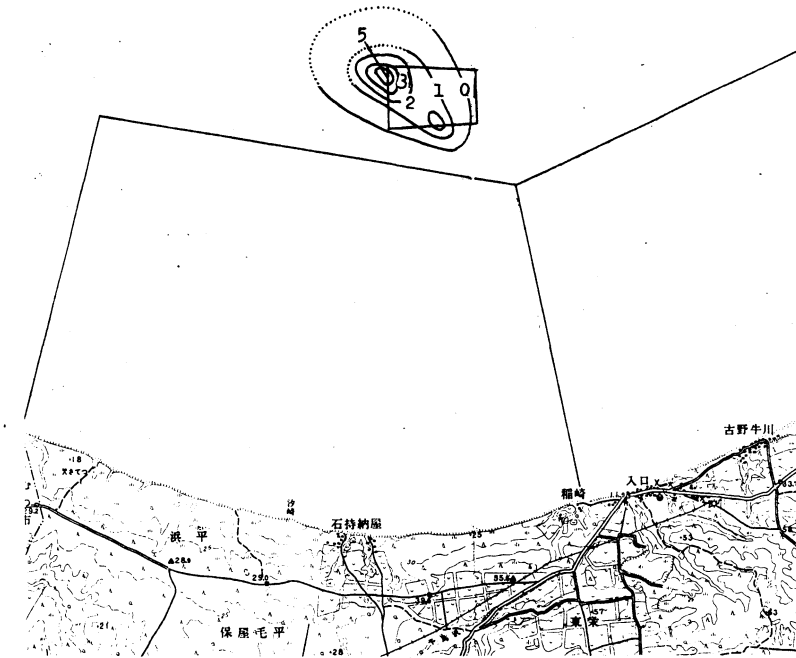
調査時には強い潮流が東西方向にあり、曳網条件が悪かったことと、底質が固くしまった砂地であり貝も小型のため、桁網効率はかなり悪かったであろうと考えられたので、ここでは仮りに0.10として

第7表 野牛沖放流ホタテガイの桁網操業結果(53.11.5調査)

調査地点	曳網時間(分)	曳網面積(m^2)	ホタテガイの入網		生残率(%)	生息密度(個/ m^2)	平均殻長(mm)	平均全重量(g)	その他の入網生物ほか
			生貝	死貝					
1	5	439	7	3	70.0	0.16	64.2	23.0	ツガルウニ20、流れコンブ多
2	5	390	96	38	71.6	2.46	61.9 ± 4.4	21.4 ± 4.6	ツガルウニ18、オオブンブク6、カメホウズキ1、キタムラサキウニ1、コンブ多、ニチリンヒトデ1、ウミエラ1
3	5.5	487	81	25	76.4	1.66	65.1 ± 3.3	23.5 ± 3.4	ツガルウニ1、カメホウズキ1、アカクモヒトデ1
4	5	439	18	5	78.3	0.41	59.8 ± 6.6	17.8 ± 5.1	ツガルウニ3、カメホウズキ1、コンブ多
5	7	546	47	21	69.1	0.86	64.3 ± 5.2	23.4 ± 5.5	アカクモヒトデ13、イタヤガイ4、ウミエラ1、モミジガイ1、コンブ
6	6	468	63	11	85.1	1.35	57.4 ± 4.4	16.3 ± 3.8	ツガルウニ13、ニッポンヒトデ1、アカハダ多
7	5	390	178	57	75.7	4.56	62.3 ± 3.9	20.7 ± 2.8	オオブンブク3、エゾヒバリガイ1、石灰藻塊多、ツガルウニ3、ホウズキチョウチン多、ウミエラ2、ニッポンヒトデ1、ニチリンヒトデ1
8	5	390	13	8	61.9	0.33	60.9	19.5	ホウズキチョウチン多、イシコ4、ツガルウニ3、石灰藻塊多
9	5	390	199	44	81.9	5.10	59.8 ± 3.7	18.2 ± 3.4	ホウズキチョウチン多、キタムラサキウニ15、イタヤガイ3、ウミエラ2、オオバンヒザラガイ1

第8表 放流漁場内潜水調査結果

潜水調査点	杓取数(m^2)	ホタテガイ採捕数量		へい死率(%)	海底の状況及び底生生物等
		生貝	死貝		
沖	5	54	4	6.9	海底は平坦な砂地、石灰藻塊散在；オオブンブク3、ヒザラガイ1、ホウズキチョウチン類2、貝死殻
中	5	67	2	2.9	同上；オオブンブク3、カシパン類1、ホウズキチョウチン類3、アカクモヒトデ1、貝死殻、石灰藻
陸	5	0	0	—	同上、石灰藻ごく少なし；イタヤガイ死貝2、トリガイ死貝1



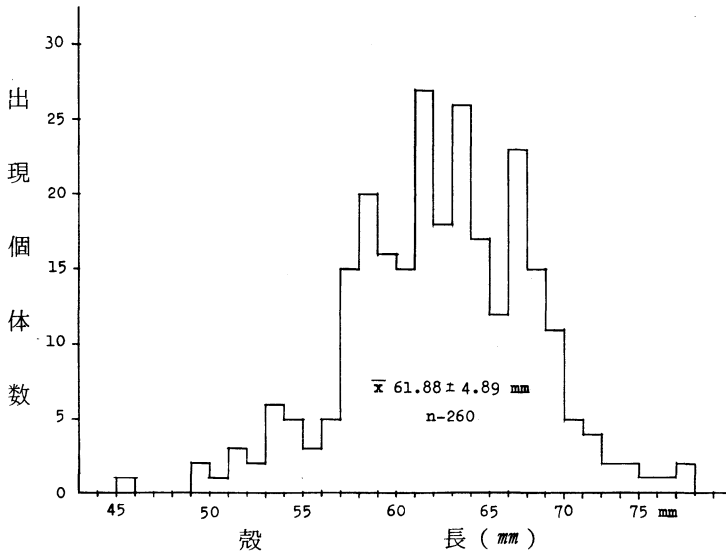
第11図 野牛沖放流貝の分布図（図中の数字は1 m²当りの生息個体数）

生息密度を求め、その分布を第11図に示した。貝の分布の中心は放流区画からはずれており、北西隅にみられる。このことは、放流時に強い西流があったことによるものと思われ、放流方法に問題があったことを示している。生息密度は全体に薄く、最高でも1 m²当たり5.10個体であった。

貝の成長

各調査点ごとの貝の測定結果を第7表に、生貝の殻長組成を第12図に示した。また、放流後の増殻高組成を第13図、Aに示した。これらは、外海の貝の成長としては良好といえる。

貝殻にはまだ新殻の形成がみられず、まだ成長期に入っていないようであった。左殻表面には網目状

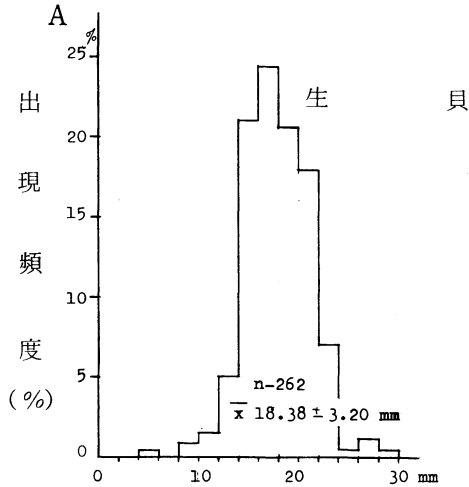


第12図 野牛沖放流貝の殻長組成（53.11.5調査）

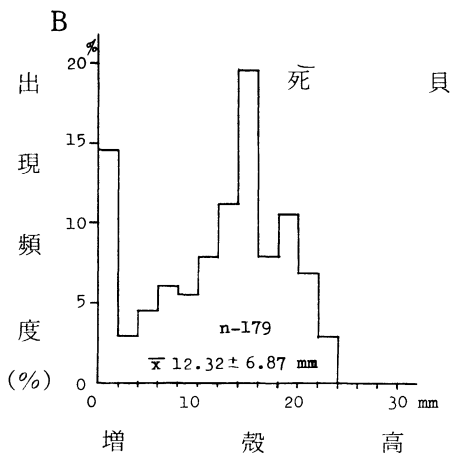
の貝殻彫刻が残っており、左殻表面に砂をかぶって生息していることを示していた。貝表面は付着物等が全くみられず、平滑であり非常にきれいであった。

へい死貝

へい死貝の入網状況を第7表に示したように、地点間の平均へい死率は14.9～38.1%、全平均で23.2%と低かった。これらの放流後の増殻高組成を第13図、Bに示したように、放流後即死したと思わ



れる成長のみられないものは、14%と日本海車力沖のそれよりは低く、輸送条件が良かったことを示している。つぎに成長を示した後へい死したものは増殻高で生貝よりも若干小さいものの、両者に有意差は認められず、成長が停滞する高水温期にへい死したものであることを示している。しかし、本海域の水温条件がホタテガイの致死限界に達することはあり得ず、死因は害敵生物による食害と判断される。この海域では11月から翌年6月にわたってミズダコ漁が盛んであり、本調査でミズダコの採捕はなかったものの、ヒトデ類も少ないので、ミズダコの食害と判断して良いと思われる。



残存資源量

今回の調査は分布域の把握が十分とはいえず、また曳網条件も悪かったことから、第11図から資源量を求めるのは難点があり、次のように推定した。

第7表に示した各調査点の生残率は61.9～85.1%であり、全平均で76.8%である。この生残率は、生貝と死貝が同程度の漁獲効率で採捕されることと、貝の分布域全域にわたって均一に漁獲されることが全体の生残率としてみなし得る条件となるが、これまでの多く

第13図 野牛沖放流貝の増殻高組成 (53.11.5調査)

の調査例で、ほぼ信頼し得る数値と考えられる。従って、誤差の範囲を考えても70%の生残率はあるものと推定できる。

3-3 放流漁場内の潜水調査 (53.11.5調査)

放流漁場内の3点(沖、中、陸)で潜水調査を行なった結果を第8表に示した。海底は全く平担で、硬くしまった砂地であり、砂上に石灰藻塊が散在するほか、これに付着したハウズキチョウチン類等がみられるほかは底生生物として目立つものは少ない。ホタテガイは沖、中で1㎡当り10.8～13.4個体と多い所も認められた。

継続調査は次年度に引継ぐ。

引用文献

- 青森県水産試験場 1976 定線観測結果表 昭和 47～49 年度
1977 同 上 昭和 50～51 年度
1978 同 上 昭和 52 年度
- 赤星 静雄ほか 1972 ホタテガイの早期放苗試験 本誌第 1 号
- 林 忠彦ほか 1976 北海道北部オホーツク沿岸におけるホタテガイ種苗移植の現状と問題点
北水試月報 33(9)
- 菅野 尚・和久井卓哉 1978 ホタテガイ母貝集団の造成 水産学シリーズ 23 増殖技術の基礎と
理論 恒星社厚生閣
- 木下虎一郎ほか 1944 帆立貝漁場の構成要素に関する研究 第 2 報 根室海湾並に根室近海の帆
立貝漁場の潜水調査 北水試月報 1(1)
- 三木 文與ほか 1977 大規模増殖場開発事業調査総合報告書(石持地区)青森県水産増殖センター
- 小田切明久ほか 1978 三沢沖ホタテガイ資源調査 本誌第 7 号
- 塩垣 優ほか 1978 大畑・岩屋間海域のホタテガイ放流適地調査 本誌第 7 号
- 塩垣 優ほか 1979 むつ沖自然発生貝の資源調査 本誌第 8 号
- 塩垣 優ほか 1979 佐井村矢越地先の地まき貝潜水調査 本誌第 8 号
- 高橋 克成ほか 1972 十三沖の漁場環境調査(ホタテガイの放流適否について) 本誌第 3 号
- 高橋 克成ほか 1979 三沢沖放流ホタテガイ成育状況調査 本誌第 8 号