

浅海漁場開発調査

(ホタテガイ漁場の環境とへい死実態調査)

高橋 克成・富永 裕二・本堂 太郎・浜田 勝雄・工藤 秀雄
伊藤 進・菅野 溥記・横山 勝幸・青山 宝蔵・西山 勝蔵¹⁾
塩垣 優²⁾

はじめに

昭和46年度の調査結果から、青森湾奥域の漁場環境に悪化の傾向が認められたが、このことを確認する目的で今年度は青森湾、とくに沿岸域を重点に前年度と同じ方法で調査を実施した。また平内町夏泊半島の西側の漁場に放流された昭和45年産ホタテガイのへい死率が異常に高いことが報告されたのでそれらの調査もあわせて実施した。調査の実施に当たり、多毛類の同定を東海区水産所研究所、北森良之介博士、底質の化学分析を北海道大学水産学部、中尾繁氏に依頼し担当していただいた。ホタテガイのへい死調査では平内町漁業協同組合清水川、東田沢、茂浦、土屋各支所、青森市漁業協同組合奥内支所、後潟漁業協同組合のご協力をいただいた。調査にたずさわられた関係諸氏に深く謝意を表す。

I 漁場環境調査

調査方法

調査月日 昭和47年7月11日～8月3日
調査地点 陸奥湾内52地点(第1図参照)
試料の採集 スミスマックンタイヤ-採泥器(0.1 m³)で1回、白鳥丸使用
調査項目 底生動物・・・・・・マクロベントスの個体数(多毛類の同定は終了)
底質・・・・・・粒度組成(湿った試料を標準ふるいで分けた)、酸化還元電位差
採泥量、泥温、有機炭素量、CO₂、全窒素量、全硫化物量
(化学分析は現在進行中)

調査結果

調査地点の水深、採泥量を第1表に示した。

底質関係として、125 μ 以下の粒子の含有率、酸化還元電位差、強熱減量の分布を第2、3、4図に示した。浦田沖40m以深、茂浦沖30m、青森湾沿岸15～20mの地域の底質は泥分が多く、酸化還元電位差の値が低く、かつ強熱減量の値が高い。一方夏泊半島と蓬田から後潟までの沿岸30m以



1) 青森県漁政課 水産業改良普及員平内町駐在 2) 昭和48年4月より勤務

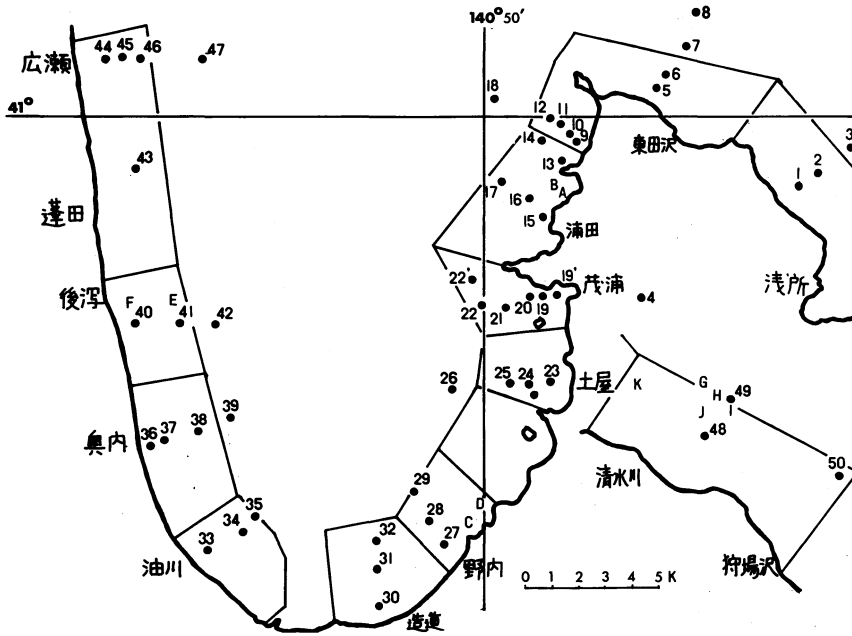
浅および青森湾奥の20~30mの地域の底質は泥分が少なく、酸化還元電位差の値が高くかつ強熱減量の値が低い。いずれの値も底質の泥分量とつながりのある性質の為、類似した傾向を示した。

次にマクロベントスの組成から漁場環境の特色を検討してみた。第5図内の付図に示したように、多毛類と甲殻類の編組比率は互に反比例する特色をもち、その相互の値から、全調査地点はA、B、Cの3つのグループに区分され、その分布状態は第5図のようになった。この方法によれば、甲殻類の編組比率が高い夏泊半島と津軽半島の沿岸域(C)、多毛類の編組比率が非常に高い沖合の湾中央域(A)、それらの中間にある青森湾奥域(B)の3つに大別され、部分的には野内沖にC地域があり、浦田沖と、後潟沖にB地域が識別された。なおこの結果は12生物群(二枚貝類、介形類、ヨコエビ類、クモヒトデ類、多毛類8種)をもとに、各調査点間の類似性をPercentage differenceの値で検討した結果ともかなりよく一致した。

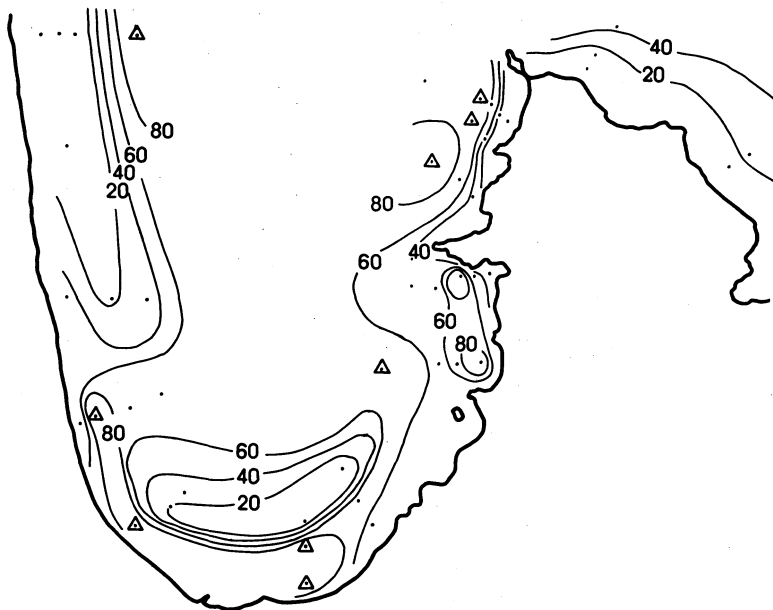
次に底質中の栄養度が高い区域に多い*Lunbrineris brevicirra*ならびに有機物による汚濁あるいは沖合域にあっては停滞水域の指標生物である*Prionospio pinnata*の編組比率の分布をそれぞれ図示すると第6図のようになった。両種とも底質の泥分量の分布(第2図)と類似した分布を示したが*L. brevicirra*の分布は奥内沖と浦田沖で特に高く、*P. pinnata*の分布は底質の酸化還元電位差の値が低い場所に高い傾向を示した。

第1表 水深, 採泥量など

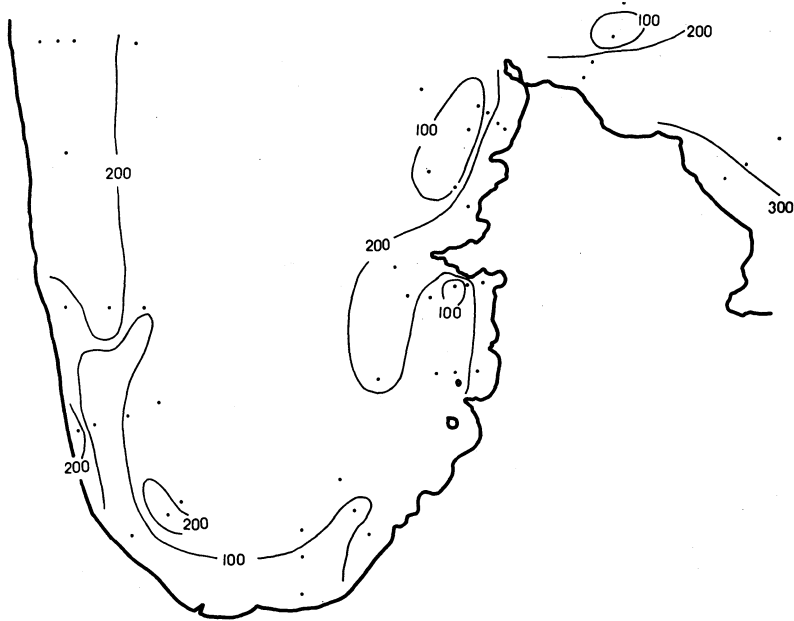
St.	水深	採泥量	月日	St.	水深	採泥量	月日	St.	水深	採泥量	月日
1	20 ^(m)	14(ℓ)	8・3	19	20	16	7・13	35	25	17△	7・19
2	30	12	"	19'	10	12	"	36	10	6	7・18
3	40	13	"	20	30	16	"	37	20	17△	"
4	31	11	"	21	40	16	"	38	30	17△	"
5	20	8	7・12	22	45	16	"	39	35	16	"
6	30	10	"	22'	48	-	"	40	14	16	"
7	40	17△	"	23	10	8	"	41	30	14	"
8	46	17△	"	24	20	17△	"	42	35	17△	"
9	20	8	"	25	30	17△	"	43	20	8	7・17
10	30	11	"	26	40	16	7・20	44	10	4	"
11	40	17△	"	27	15	12	"	45	20	7	"
12	43	18△	"	28	23	18△	"	46	30	10	"
13	32	10	7・11	29	30	13	"	47	57	16	"
14	43	17△	"	30	15	18△	7・19	48	22	4.5	7・27
15	22	8	"	31	20	17△	"	49	32	10	"
16	35	16	"	32	25	-	"	50	30	11	"
17	43	17△	"	33	15	18△	"	△印は泥が盛り上って採集された地点			
18	50	17△	"	34	20	13	"				



第1図 調査地点



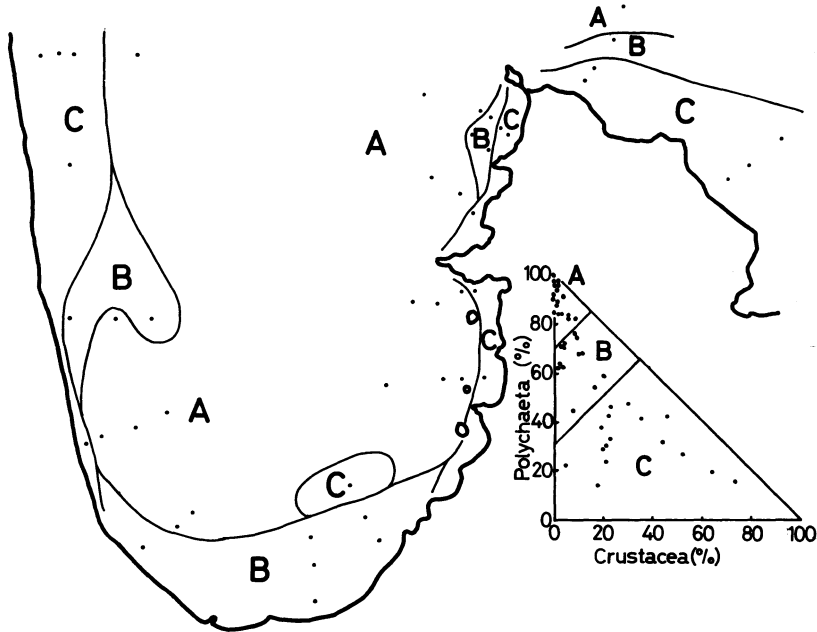
第2図 底質の125μ以下の粒子の含有率(%)の分布と63μ以下の粒子の含有率が50%以上の地点(△印)



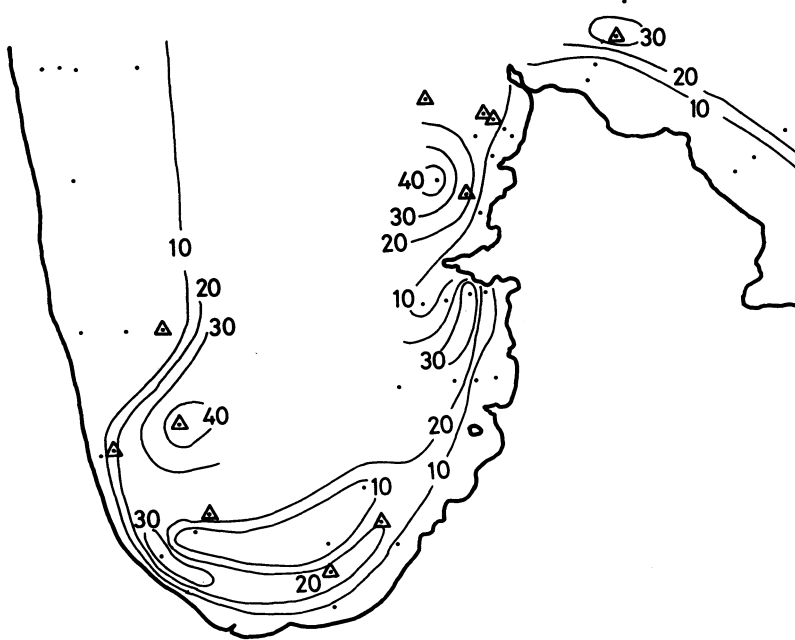
第3図 底質表層の酸化還元電位差 (mv) の分布
値は標準水素電極に対する電位差に修正



第4図 底質の強熱減量 (%)



第5図 多毛類と甲殻類の編組比率から求めた漁場区分



第6図 *L. brevicirra* の編組比率の分布 (%) と
P. pimata の編組比率が2%以上の地点(△印)

II ホタテガイへの死実態調査

調査方法

- 調査月日 昭和47年7月11日～8月3日
 調査地点 陸奥湾内45点(第1図参照)
 試料の採集 ホタテガイ桁網による。備船と白鳥丸使用。
 調査項目 ホタテガイの年令別、生貝、へい死貝個体数。メガロベントスの個体数。
 ホタテガイの殻長、障害輪殻長、全重量、軟体部重量、殻重量。
 ホタテガイ殻に付着したミネフジツボの個体数。

調査結果

ホタテガイの採集個体数、へい死率、貝の測定値等を第2表に示し、45年産貝のへい死率の分布を第7図に示した。夏泊半島の西側、水深30m以深の漁場でへい死率が特に高く、その他にも後潟や清水川沖に高いへい死率がみられた。

地まき貝では正常に育成している漁場でも年間死亡率はかなり高い値が観察されることから、一応死亡率が20%を越える場所を異常へい死地区とみなし、それらの場所におけるへい死貝の数量を第3表に示した。夏泊半島の西側の平内町管内だけで約2億枚のホタテガイが異常へい死したと推定された。

ホタテガイの殻に付着したミネフジツボの個体数分布を第8図に示した。ミネフジツボは夏泊半島の西側に放流されたホタテガイに特異的に数多く付着していた。

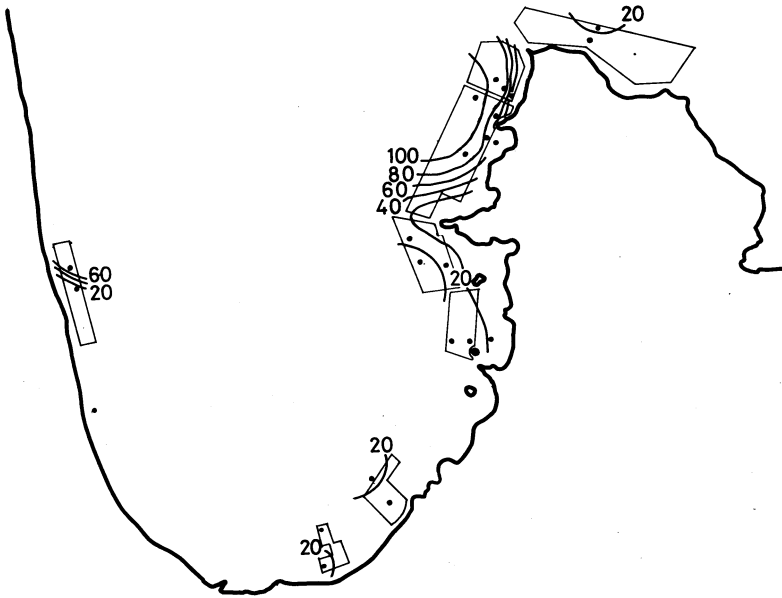
第2表 ホタテガイの採捕数とへい死率など

(曳網面積 100 m²当り)

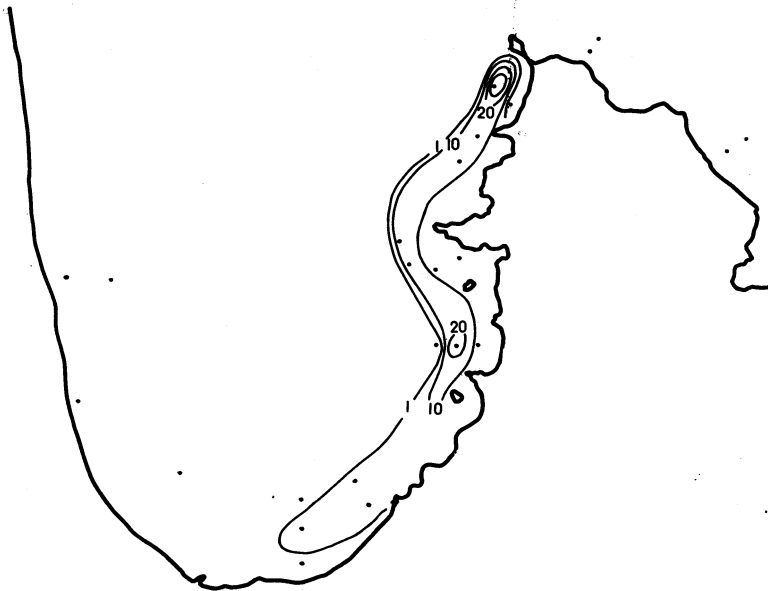
St.	水深 (m)	45年産貝			46年産貝			メガロベントス (優占種, 2種)	45年産貝の測定値		
		生貝数 (個)	へい死 貝数 (個)	へい死 率(%)	生貝数 (個)	へい死 貝数 (個)	殻長 (m)		軟体部 重量 (g)	G.F.	
1	20	203	7	4	0	0	◎ツガルウニ, マナマコ	84	-	-	
2	30	0	0	-	0	0	カメホースキョーチン スボヤ	-	-	-	
5	20	52	3	5	0	0	キタムラサキウニ	9.1	26	34	
6	30	78	22	22	0	0	◎ツガルウニ	8.6	24	37	
9	20	55	2	4	0	0	カメホースキョーチン	10.0	31	31	
10	30	90	377	81	0	0	◎スボヤ ○カメホースキョーチン	8.8	24	35	
11	40	10	200	95	0	0		8.5	27	43	
12	43	1	0	-	0	0	◎ニラクサ	10.6	49	41	
13	32	38	101	73	1	0	オカメフジツボ ツガルウニ	8.4	22	37	
14	43	0	4	(100)	0	0		-	-	-	
15	22	0	0	-	494	6	○スナヒトデ, ヒトデ	-	-	-	

ST	水深	45年産貝			46年産貝			メガロベントス (優占種、2種)			
		生貝数	へい死 貝数	へい死 率 (%)	生貝数	へい死 貝数					
16	35	1	132	99	0	0	◎ニラクサ、○オカメブンブク	8.6	25	39	
17	43	0	0	-	0	0	◎ニラクサ、ウミサボテン	-	-	-	
A	約20	7	23	78	251	8	○ツガルウニ、ナガニシ	9.9	35	36	
B	約30	46	172	79	0	0	◎ツガルウニ、ヒトデ	8.6	25	39	
19	20	0	0	-	107	1	○ニラクサ	-	-	-	
20	30	0	2	(100)	712	16	スナヒトデ、イトマキヒトデ	-	-	-	
21	40	5	3	38	1	17		8.4	25	42	
22	45	113	130	53	0	0	エゾヒバリガイ、ヒトデ	9.0	31	42	
22'	48	735	333	31	0	0	○ヒトデ、ニッポンヒトデ	8.0	20	39	
23	10	1	0	-	675	0	○モミジガイ、ヒトデ	9.8	32	33	
24	20	173	81	32	0	0	○モミジガイ、○ヒトデ	8.9	27	38	
25	30	149	44	23	0	0	◎イトマキヒトデ、○スボヤ	8.6	27	42	
27	15	667	27	4	0	0	ヒトデ、スナヒトデ	8.6	19	29	
28	23	228	104	31	0	0	ヒトデ、モミジガイ	8.9	23	32	
29	30	0	0	-	0	0	○スボヤ、マボヤ	-	-	-	
C	21	0	0	-	90	1	モミジガイ、スナヒトデ	-	-	-	
D	16	0	0	-	51	1	モミジガイ、ナガニシ	-	-	-	
30	15	6	2	23	154	1	モミジガイ、ヒトデ	9.8	-	-	
31	20	3	0	0	6	2	○イトマキヒトデ、モミジガイ	10.2	-	-	
32	25	5	0	0	0	0	イトマキヒトデ、モミジガイ	9.6	-	-	
35	25	12	2	17	0	0	モミジガイ、スナヒトデ	11.0	-	-	
36	10	6	1	14	40	4	○モミジガイ、スナヒトデ	10.2	-	-	
37	20	0	0	-	130	39	スナヒトデ	-	-	-	
40	14	47	10	16	24	3	○モミジガイ、スナヒトデ	9.9	41	42	
41	30	0	0	-	304	5	ナガニシ、モミジガイ	-	-	-	
E	28	0	0	-	250	8	モミジガイ、スナヒトデ	-	-	-	
F	13	3	6	67	0	0	○モミジガイ、オカメブンブク	-	-	-	
47	57	-	-	-	-	-	○ニラクサ	-	-	-	
G	35	1	5	77	0	0	○ニラクサ、スボヤ	9.6	35	39	
H	32	2	5	70	0	0	スナヒトデ、スボヤ	10.4	44	39	
I	34	5	20	80	0	0	○ニラクサ、オカメブンブク	9.2	28	35	
J	26	86	2	2	0	0	○カメホーヅキチョーチン、スボヤ	9.3	29	36	
K	21	108	8	7	0	0	キタムラサキウニ、タコヒトデ	10.0	38	38	

(註) ◎印は 31 個体以上、○印は 11 ~ 30 個体、無印は 2 ~ 10 個体 (ニラクサは採集量による)



第7図 45年産ホタテガイのへい死率(%)



第8図 ホタテガイ1個当りに付着したミネフジツボの個体数
(個体数は、生貝とへい死貝の付着数の平均値)

第3表 ホタテガイ異常へい死数量など(45年貝)

地先名	放流数 (万枚)	放流面積 (ha)	放流密度 (枚/m ²)	異常へい死 面積 (ha)	左における平均 へい死率(%)	左における へい死貝数 (万枚)
清水川	12,200	1,200	10.2	140	76	1,082
東田沢東側	14,450	589	25.9	20	22	108
西側	10,000	384	26.0	307	88	7,035
浦田	12,300	832	14.8	800	75	8,870
茂浦	8,000	425	18.8	425	41	3,280
土屋	5,000	235	21.3	230	28	1,370
野内	3,500	190	18.4	10	31	57
造道	700	75	9.3	25	23	54
油川	445	39	11.4	0	-	-
奥内	5,600	160	35.0	0	-	-
後潟	4,750	240	19.3	90	60	1,069
計						22,925

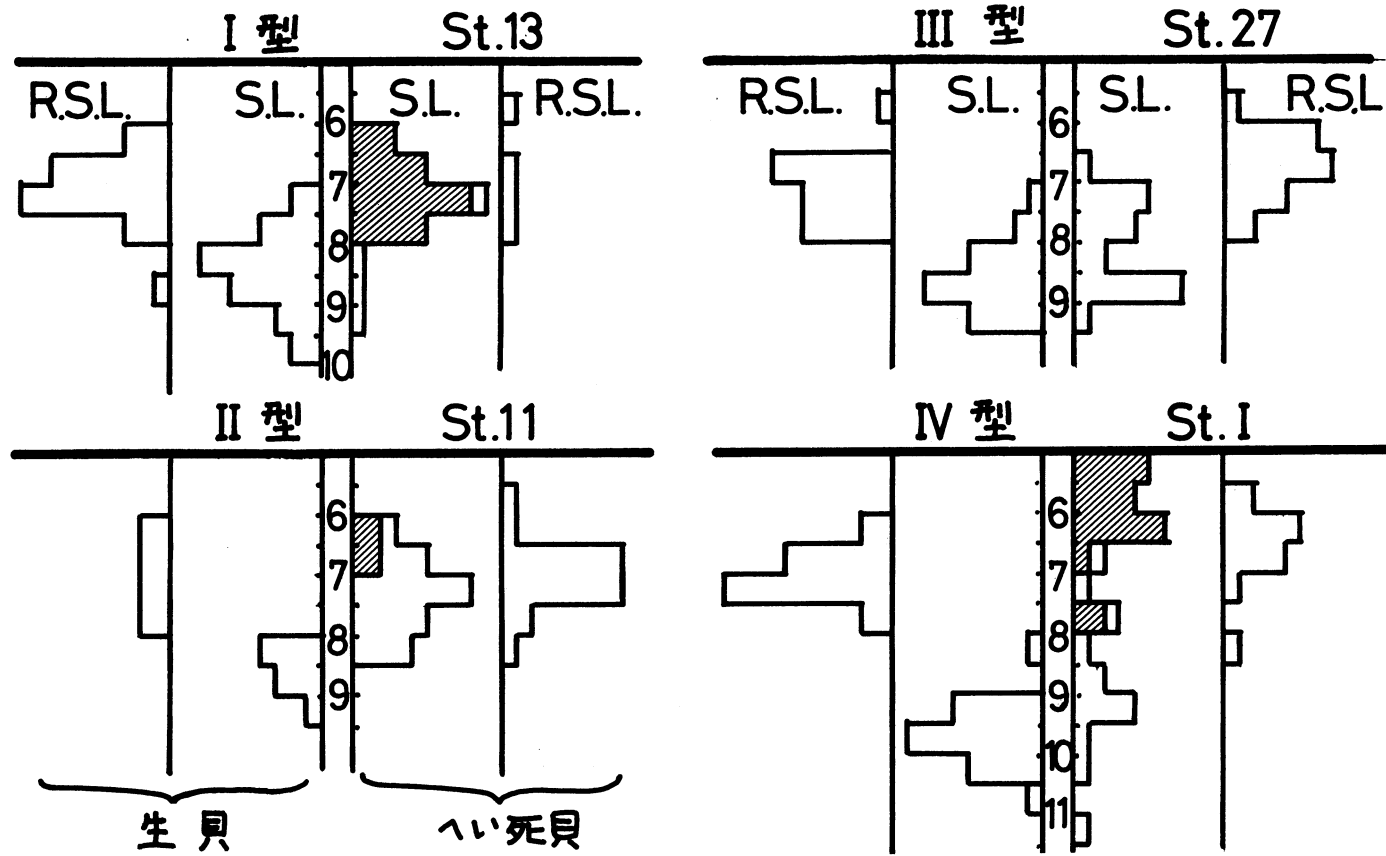
(註) 異常へい死枚数 = 放流枚数 × $\frac{\text{異常へい死地区面積}}{\text{放流場所面積}}$ × 異常へい死地区における平均へい死率

ホタテガイの生貝、へい死貝について殻長、障害輪殻長の分布を描くことにより、その分布型から場所ごとのへい死時期を推定することができた。その代表的な4つの分布型を第9図に示し、その解説を第4表に示した。その結果夏泊半島の西側地区に集中的に起ったホタテガイの大量へい死は昭和46年の夏から秋にかけて起ったものと推定された。

第4表 ホタテガイの殻長、障害輪殻長から求めたへい死時期

型	主なへい死時期	特長	場所
I	昭46年夏	へい死貝に障害輪がない。 へい死貝の殻長が生貝の障害輪に同じ。	St. 6, 13, B, 25 28
II	昭46年秋	へい死貝に障害輪がある。 へい死貝の殻長と障害輪殻長がほぼ同じ。	St. 10, 11, 16, 22
III	昭46年秋以降	へい死貝に障害輪がある。 へい死貝の殻長が障害輪殻長より大きい。	St. 22, 27, J, K
IV	昭46年夏以前	へい死貝の半数以上に障害輪がなく 生貝の障害輪より小さい個体を含む。	St. I

註) 障害輪は夏の高温時に成長が停滞し、その後10月頃より成長が始まり新しい殻が形成されることによって初めて確認できる。



第9図 ホタテガ脊の殻長と障害輪殻長の分布から区分した4つの型
S L: 殻長、R S L: 障害輪殻長、斜線部分は障害輪のないへい死貝

総 合 考 察

漁場環境について、前年度の調査では底質中の泥分が少く、多毛類の組成比率が小さい夏泊半島西側と蓬田、後瀉の沿岸域および泥分が多く多毛類の、組成比率が高い青森湾奥域と中央域とに明らかに区分することが出来たが、今回の調査でもこのことが再確認された。底質の酸化還元電位差と栄養度の高い底質の指標生物である *L. brevicirra* の組成比率分布でも前年度と同じ傾向があり、特に浦田沖、奥内沖ではよく一致し、漁場環境の悪いことを示した。一方今回の調査で青森湾奥の野内から油川沖にかけての水深 20~30 m の地域に底質が比較的粗く、強熱減量や *L. brevicirra* の組成比率が小さい場所のあることが判明した。泥場である沿岸域の沖にこうした場所のあることは注目され、ホタテガイの生息適地とされる山本の区分した第Ⅳ生物群集区に含まれるか否かは今後の検討内容とした。

ホタテガイの異常へい死原因については、これまでに得られた資料をもとに推定すると次の原因があげられる。1つには放流場所が本来ホタテガイの生息不適地であった為で、このことは異常へい死場所の大部分が前回と今回の調査でホタテガイの生息適地である沿岸域（第5図のC地域参照）からはずれていることから推定される。2つには夏の高温時に生理的活力の低下したホタテガイが劣悪な環境に耐えられなかったことによる為で、このことは主なへい死時期が昭和46年の夏から秋にかけて起こったことと昭和46年の6月7日に行なった前回の調査で浦田沖等が底質の酸化還元電位差や硬度等からみて劣悪な環境であったこと等から推定される。また夏泊半島の西側では、ホタテガイの放流密度が1 m²当り約15~26個体と高く、フジツボの付着数が多いこともホタテガイの生理的活力の低下を助長した要因と推定される。

後者の原因も広くは生息不適地に放流したことによるものであるから、今後地まき放流にあたっては漁場環境をよく吟味する必要がある。とくに夏泊半島西側の水深30 m以深、奥内、後瀉の20 m以深、奥内から野内にかけての10~20 mの沿岸域については十分な配慮が望まれる。

参 考 文 献

- 高橋克成・富永祐二外（1973）：浅海漁場開発調査（昭46年度） 青水増事業概要第2号
山本護太郎（1964）：陸奥湾におけるホタテガイ増殖 日本水産資源保護協会
北森良之介（1970）：海洋の底棲動物と水質汚濁 海洋科学 Vol. 2 No. 9. 10