

ホタテガイ 漁場管理技術確立調査

菅野 溥記・青山 宝蔵・高橋 克成

はじめに

陸奥湾におけるホタテガイの増養殖は、昭和40年代に入って種苗の確保から漁場管理までといういわゆる栽培漁業としての着実な歩みをしてきた。

しかしながら、昭和45年から47年までの3カ年は天然採苗事業が大豊作となり、陸奥湾内には多量のホタテガイが地まき放流、垂下養殖にまわされた。

今年度は陸奥湾内へのホタテガイの収容量と、これらの成長状況の追跡を行なった。これと同時に、海底におけるホタテガイを対象にした定量撮影装置、定量採集装置、海底層直上の採水装置等調査機器の試作を行なった。

将来はホタテガイの地まき、垂下養殖場をどのように管理するか？ 適正な密度はどの程度か？増養殖の年限はどの程度が適正か等を明らかにして、今後のホタテガイ漁場管理上の指針を得たいと考えている。

調査方法

1. 天然採苗事業の推移：当所（青森県水産増殖センター）の資料によった。
2. 養殖経営体と養殖数量、漁獲状況：当所が各組合へアンケート調査した結果および青森県統計によった。
3. 種苗としての県外稚貝移出：岩手県漁連および当所の資料によった。
4. 年度別養殖数量、地まき放流と垂下養殖の割合、昭和42年産貝と45年産貝の成長状況：当所の調査によった。
5. 病害等の発生状況：当所の調査および宮城県水産試験場、岩手県水産試験場および岩手県漁連の資料によった。
6. ホタテガイ増養殖の実態：各組合、支所からの聞きとりによった。

調査結果および考案

1. 天然採苗事業の推移

これまで当所の事業概要書にも報告したが、昭和41年以降のホタテガイ天然採苗事業の推移は第1表に示したとおりである。

第1表 陸奥湾におけるホタテガイ天然採苗事業の推移

	昭.41	昭.42	昭.43	昭.44	昭.45	昭.46	昭.47
1. 組合, 支所数	13	15	23	27	29	29	29
2. 総 統 数 (統)	101	228	683	1,000	2,049	2,067	2,144
3. 幹 網 延 長 (m)	5,050	13,290	78,328	116,848	248,880	333,440	278,500
4. 付着器 総数 (個)	32,160	97,520	304,996	582,081	1,512,540	2,486,290	2,058,500
5. 付着器1個当り 平均付着数 (個)	201	1,012	2,089	405	10,124	10,732	31,023
6. 付着稚貝総数 (万個)	341	17,627	89,251	22,905	1,572,549	3,828,348	5,820,365
7. 中間育成予想数 (万個)	106	10,217	40,430	8,843	510,587	1,998,993	3,158,051
8. 中間育成実施数 (万個)	99	7,500	35,248	8,522	159,355	208,731	93,109
9. 中間育成割合(8/6×100%)	29.1	42.5	39.5	37.2	10.1	5.5	1.6
10. 利 用 率 (8/7×100%)	93.8	73.4	87.2	96.4	31.2	10.4	2.9

2. 養殖経営体と養殖数量, 漁獲状況

養殖経営体と養殖数量および漁獲状況は第2表に示した。経営体, 数量とも昭和42年頃から倍増しており, これにともなって漁獲の方も大巾に増加している。ここでの漁獲は地まき放流と垂下養殖の合計である。

第2表 採苗, 養殖経営体数, 垂下養殖数量と漁獲状況

事項 \ 年度	昭.38	昭.39	昭.40	昭.41	昭.42	昭.43	昭.44	昭.45	昭.46	昭.47
1. 採苗 経営体数	1	5	15	20	128	366	600	1,078	1,630	2,017
2. 垂下養殖経営体数	1	5	15	20	74	200	366 ^(1G) _{1組}	829	1,522	1,834
3. 垂下養殖数量 (万個)	0.5	5	15	100	210	2,265	2,654	7,807	13,224	28,810
4. ホタテガイの漁獲量 (t)	437	215	283	715	1,781	1,125	5,936	11,770	8,621	24,003
5. " 金額 (億円)	0.4	0.2	0.3	1.0	2.2	2.0	8.2	17.3	16.5	34.9

G ; グループ , 組 , 組合

3 種苗としての県外移出状況

県外への種苗としての移出状況は第3表のとおりで, 岩手県への移出が大部分となっている。

第3表 陸奥湾から他道県への種苗移出状況

事項 \ 年度	昭.41	昭.42	昭.43	昭.44	昭.45	昭.46	昭.47
1. 岩手県 (万個)	97	302	1,273	2,916	7,773	14,443	15,000
2. 宮城県 (万個)	22	50	300	200	1,000	2,000	4,000
3. その他 (万個)	1	2	106	16	30	105	200
4. 合 計 (万個)	121	355	1,679	3,132	8,803	16,548	19,200

4. 年度別養殖数量、地まき放流と垂下養殖の割合、昭和42年産貝と45年産貝の成長状況

(1) 年度別養殖数量、地まき放流と垂下養殖の割合

これについては第4表のとおりとなり、昭和42、43、44年の3カ年にはおおよそ6億個のホタテガイが陸奥湾に現存し、昭和45、46年、47年の3カ年にはおおよそ41億個のホタテガイが現存したものと考えられる。もちろん、これらは途中で漁獲されたり自然死亡したものもある。

このように昭和42年産貝と昭和45年産貝が育成してきた背景は著るしく異なり、じつに後者では前者の約7倍の現存量のもとで育成してきたとみなすことができる。

昭和47年に至って地まき放流の数量が激減したのは、昭和45年産貝の成長が悪かったために地まき放流する場所が不足したこと、昭和45年、46年貝を高密度に放流したり、一部を放流不適地に放流したという弊害を再びくり返すまいとする配慮のためであろう。

一方、垂下養殖については既に第1、2表で述べた様に、採苗稚貝の増加、養殖経営体の増加等の背景下で、その数量は次第に増加傾向を示し、昭和47年には地まき放流と垂下養殖の比率は62:38となった。このような傾向は今後益々強まるものと思われる。

第4表 年度別養殖数量および地まき、垂下の割合

(単位 万個)

項目 \ 年度	昭.42※	昭.43	昭.44	昭.45※○	昭.46	昭.47	昭.48○
地まき放流	5,214	32,418	△7,000 8,000	119,718	153,110	46,888	
垂下養殖	210	2,265	2,654	7,807	13,224	28,810	
異常発生	0	0	0	45,000	3,000	0	
その他の残存貝	1,000	1,000	1,000	0	0	0	
計	6,424	35,683	18,654	172,525	169,334	75,698	
3カ年合計	60,761			417,552			
地まき:垂下	96:4	94:6	85:15	94:6	92:8	62:38	

※ 年産貝を○年2月に測定

△ 北海道からの移入貝

(2) 昭和42年産貝と昭和45年産貝の成長状況の比較

昭和42年、45年の春に採苗されたホタテガイについて、その成長状況とc.f.(肥満度)を示したのが第5表である。これらのホタテガイはともに満3年を迎えようとしている2月に測定されたものである。45年産貝は42年産貝にくらべて、その成長状況は全てにおいて劣っており、特に軟体部重量、生殖巣重量の減少は著るしいものであった。軟体部重量では昭和42年産貝のそれを100として昭和45年産貝の指数をみると、垂下養殖では54~71となり、地まき放流では41~74となった。同じように、生殖巣重量についてみると、垂下養殖では42~71となり、地まき放流では29~67となった。このように軟体部重量、生殖巣重量ともに昭和42年産の半分以下のレベルまで落ちこんでいることが認められた。

次にc.f.についてみると、昭和42年産貝では40~53であり、昭和45年産貝では33~42となっており、肥満度も減少していた。

第5表 ホタテガイの成長状況と肥満度 (c. f.)

(測定は昭45,昭48の2月)

項目 年度 場所	S.L (cm)		T.Wt. (g)		S.B.Wt. (g)		G.Wt. (g)		S.B.Wt. × 100 T.Wt. (%)		c. f. = S.B.Wt. (S.L.) ³ × 1,000		S.B. Wt.の比 $\frac{45}{42} \times 100(\%)$
	42	45	42	45	42	45	42	45	42	45	42	45	
奥内 (垂下)	13.6	11.9	294	191	127	69	31	13	43	36	50	41	54
		12.7		230		90		22		39		48	71
蟹田 (垂下)		12.2		224		79		12		35		44	
蓬田 (垂下)		11.9		202		74		12		37		44	
浦田 (垂下)		13.0		280		107		28		38		49	
	13.2	9.6	198	90	92	38	14	5	46	42	40	43	41
清水川 (垂下)		11.4		173		66		13		38		45	
野辺地 (地まき)	12.1	10.9	208	126	94	46	26	9	45	37	50	36	49
むつ市 (地まき)		11.8		155		65		13		42		39	
		9.2		83		27		4		33		35	
川内 (地まき)	11.6	11.0	202	171	82	61	21	14	41	36	53	46	74
		9.3		95		36		6		38		38	44
脇野沢 (地まき)		11.3		141		55		11		39		38	

第5表から全重量と軟体部重量の関係を図示したのが第1図である。昭和45年産の垂下養殖のホタテガイは昭和42年産の地まき放流貝のレベルまで落ちこんでおり、45年産の地まき放流貝は全重量、軟体部重量とも低いレベルとなった。このため第5表に示したように、全重量に対する軟体部重量の比は昭和42年産貝が41~46(%)であったものが昭和45年産貝では35~42(%)と低下した。

なお第1図は、垂下養殖貝が地まき放流貝より殻重量が重いということを示している。

このような成長阻害は、多分単位面積当りの放流数量の増加および漁場全体への放流量の増加によるためと推定され、その一部については別項、「資源調査」のところでもふれたが、その詳細についてはなお将来充分な検討を必要とする。

また、既に述べたように昭和45年産貝は軟体部重量、生殖巣重量が著るしく減少していた。

A. N. Sastry (1968) がアメリカのベイスキャロップ *Aequipecten irradians* LAMARCK で報告しているように、餌の不足は卵形成を阻害すると考えられ、もしこれが事実とすれば、今後のホタテガの産卵や浮遊幼生に何等かの悪影響を与える可能性も考えられ問題となるであろう。

これらの問題については今後大いに検討を加えるべきであろう。

5. 害敵、病害等の発生状況

岩手県、宮城県では、垂下養殖が進行する過程で色々な病害が発生しているようである。

一方、陸奥湾でもポリドラ、フクロムシの寄生が見られ、最近ではボイル後に貝柱の異状（着色して

陥没)が見られる。特にフクロムシは寄生の頻度が高まり、場所も拡大し、かつてのように地まき放流貝のみではなく垂下養殖貝にも見られるようになってきた。

これらの害敵、病害等について他県の状況とともに整理したのが第6表である。

また陸奥湾におけるポリドラ、フクロムシの増加が、単に宿主であるホタテガイの数量が増加したためか、ホタテガイの活力低下がそれらの寄生を容易にしたのか、あるいは別な要因なのかについては今後の研究にまたねばならないであろう。

第6表 ホタテガイの病害の例

場 所 \ 症 状	ポリドラ	ボイル後の 貝柱異状	貝殻の網目 状の異変	貝殻周縁 部の異状	フクロムシ の 寄 生
陸 奥 湾 (青森)	+	+	-	-	+
岩 手 県	+	+	+	+	◇
宮 城 県	◇	◇	+	+	◇
原 因 , 対 策	++	--	--	--	--

+ あり (わかってる) - ない ◇ 不明

6. 海底定量撮影装置の試作とこれによる二、三の観察※

写真1のような装置を試作し、ホタテガイの観察を行なった。この装置で撮影したのが写真2である。写真3は筆者の一人である青山がスキューバ潜水で撮影したものであり、ここでの生息密度は1m²当たり72~85個であり、全重量は3,216~3,797g、貝殻重量は2,064~2,437g、軟体重量は696~822gであった。撮影装置は操作が容易であり、写真2のように底質の状況や生息密度、大きさの判定が可能である。

今後、ホタテガイの各種の調査にとって大きな武器となるものと思われる。



写真3 ホタテガイ異常発生場所
(むつ市中野沢水深10cm)

(77.10.3 青山技師撮影 ニコノス、コダック使用)



写真2 ホタテガイ異常発生場所
(むつ市角達水深9cm)

(47.10.19 海底定量撮影装置にて)

(註) 1区画は2cm

※ 詳細は二枚貝増養殖研究会報46.5 (1973年3月) P.P. 8~15に報告済みである。

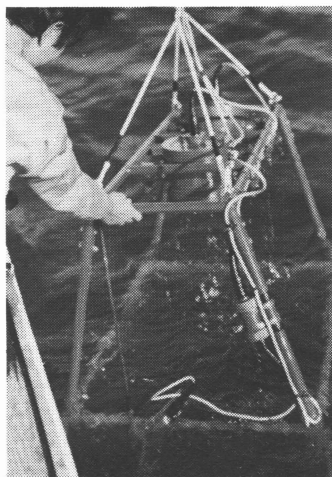
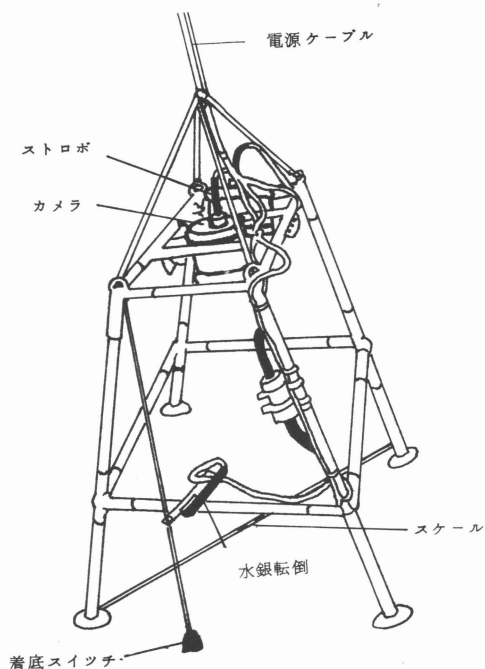


写真1 海底定量撮影装置 (47.10.3)

7. ホタテガイ増養殖の実態

このことについては第7表のようにまとめることができた。

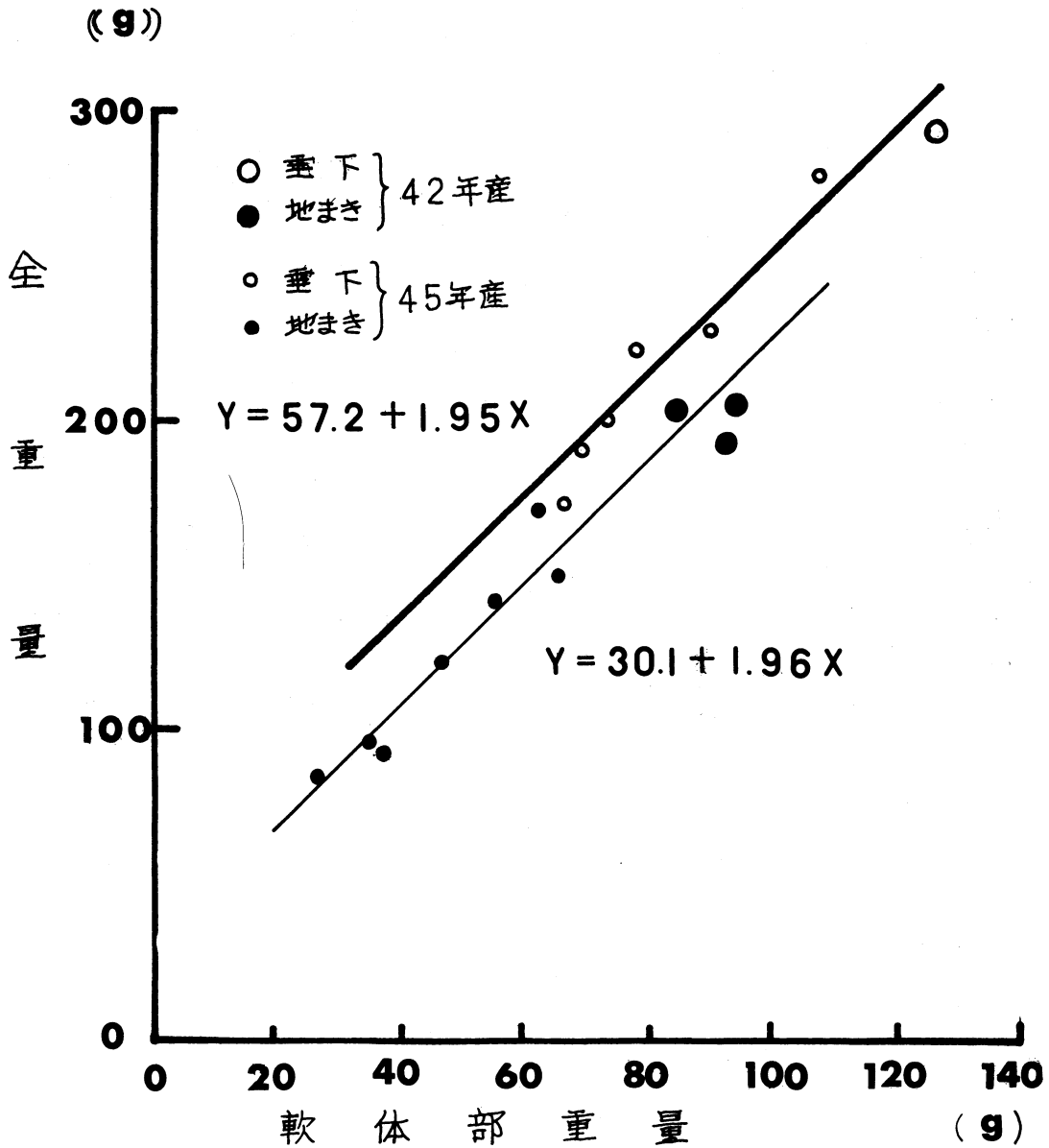
ホタテガイの放流漁場は平均水深8～29mであり最も浅い場所で4m、最も深い場所で48mであった。このことは第1図に示した共同漁業権漁場とホタテガイの生息適地が関係している。

一方、垂下養殖漁場は水深12～58mで行なわれており、平均では20～37mとなった。垂下養殖漁場の利用状況を見ると、垂下養殖の後発地域といわれるむつ、下北地方、上北地方（むつ市、脇野沢、川内横浜、野辺地）では未利用漁場が残っている。

垂下養殖と放流の重なりが多いのは平内町関係である。垂下養殖の標準的規模は各組合、支所の事情によりまちまちで、幹綱長50～200m、垂下個数0.7～4万個と種々であった。垂下養殖施設の面積から1㎡当りの収容数に換算してみると0.8～9個であり、その平均は2.1個であった。

近年、垂下養殖の比率が高まってきている情勢下では、単位当りのホタテガイ収容量の増加が起ってくるだろう。このことは必然的に1籠当りの生産量の減少にはなるが、1施設当り、また1漁場当りという結果になるであろうか？

このような経済的な側面と漁場の恒久的な使用からみた適収容量（単価面積当りあるいは全体として）、あるいはホタテガイの品質向上といった側面の調和した接点をどこに求めるかを究明することは我々研究機関のみではなくホタテガイ漁業に関与している全ての人々に課せられた大きな課題であろう。



第1図 全重量と軟体部重量の関係

第 7 表

ホタテガイ増養殖

市町村 漁協、支所	調 査 事 項	放 流 漁 場 の 水 深 (m)	垂下養殖 漁場の水深 (m)	共同漁業権内における垂下養殖利用状況		
				設 置 場 所 (%)	設置可能で 未利用 (%)	設置不可能 (%)
平館村 野田、今津、平館 磯 山 船 岡		野田試験地 8 ~ 15	23 ~ 51	50	1	49
		-	25 ~ 50	40	0	60
		-	23 ~ 50	80	0	20
蟹 田 町 塩 越		10 ~ 20	15 ~ 58	70	0	30
		10 ~ 20	15 ~ 54	55	0	45
蓬 田 村 蓬 田		6 ~ 15	15 ~ 35	87.5	0	12.5
青 森 市 後 潟 奥 内 油 川 沖 館 青 森 造 道 原 別 野 内 久 栗 坂		8 ~ 35	27 ~ 38	70	0	30
		11 ~ 22	15 ~ 30	100	0	0
		14 ~ 26	12 ~ 33	60	0	40
		12 ~ 24	16 ~ 22	60	0	40
		15 ~ 22	22 ~ 25	70	0	30
		10 ~ 25	26 ~ 27	75	0	25
		6 ~ 27	20 ~ 30	100	0	0
		10 ~ 30	25 ~ 30	80	0	20
平 内 町 土 屋 茂 浦 浦 田 東 田 沢 小 湊 清 水 川		5 ~ 40	22 ~ 40	60	30	10
		5 ~ 45	20 ~ 45	30	40	30
		7 ~ 47	27 ~ 48	100	0	0
		7 ~ 48	18 ~ 48	80	0	20
		12 ~ 35	25 ~ 35	100	0	0
		5 ~ 30	20 ~ 37	80	0	20
野辺地町 野 辺 地		5 ~ 30	20 ~ 35	47年から 実施 -	-	-
横 浜 町 横 浜		12 ~ 27	25 ~ 30	5	30	65
む つ 市 む つ		6 ~ 23	16 ~ 28	5	40	55
川 内 町 川 内		4 ~ 22	18 ~ 25	5	40	55
脇野沢村 脇 野 沢		7 ~ 40	30 ~ 35	2	50	48
合 計 , 平 均		8 ~ 29	20 ~ 37			

の 実 態

昭和47年6月現在

垂 下 と 放 流			標 準 的 な 垂 下 養 殖 施 設 の 規 模			
設 置 統 数 (統)	放流漁場との重なり (統) (‰)		幹 綱 長 (m)	垂下個数 (万個)	たて×横, 面積 (m), (ha)	1 m ² 当りの 収容個数 (個)
356	0	0	100	2.0	300×50 1.5	1.3
135	0	0	90	1.7	250×40 1.0	1.7
207	0	0	80	1.68	250×40 1.0	1.68
600	20	3	100	2.4	200×30 0.6	4.0
154	50	32	150	2.4	250×30 0.75	3.2
400	0	0	100	1.2	296×30 0.89	1.3
800	300	38	100	1.5	294×30 0.88	1.7
1,444	0	0	50	1.0	246×30 0.74	1.4
920	0	0	150	2.0	282×25 0.7	2.9
27	0	0	70	1.4	198×30 0.6	2.3
100	30	30	100	1.3	296×30 0.89	1.5
23	0	0	100	1.0	296×30 0.89	1.1
60	60	100	100	1.4	248×25 0.62	2.3
300	30	10	100	0.7	296×30 0.89	0.8
1,000	50	5	100	1.5	294×25 0.7	2.1
250	180	72	100	1.0	300×15 0.45	2.2
150	150	100	200	3.0	400×20 0.8	3.8
642	642	100	200	2.0	500×45 2.2	0.9
112	112	100	200	2.0	400×50 2.0	1.0
910	200	22	150	2.0	150×15 0.22	9.0
1,181	1,181	100	150	2.25	300×50 1.5	1.5
0	0	0	-	-	- -	-
180	0	0	200	4.0	400×50 2.0	2.0
212	56	26	100	1.0	200×50 1.0	1.0
255	255	100	200	3.3	400×50 2.0	1.7
30	0	0	100	1.0	300×50 1.5	0.7
10,448						2.1