

外海域におけるホタテガイ中間育成試験

*
兜森 良則・佐藤 恭成・田中 俊輔

野牛海域(津軽海峡東部)において、ホタテガイの地まき放流種苗を生産するための、中間育成方法を試験した。この報告では昭和60・61・62年産貝を用いた試験結果について述べる。

I 60年産貝を用いた試験について

試験方法

昭和60年4月26日、川内沖(陸奥湾)実験漁場に、玉ねぎ袋の中にネトロンネットを入れた採苗器を設置し、これを7月9日に野牛沖の中間育成施設に運搬して垂下した。7月31日に2分目の篩をかけ、1.5分目のパールネットに1段当り100枚を目安に収容して稚貝採取を行なった。その後昭和61年4月4日まで分散や籠換え等はしなかった(図1)。

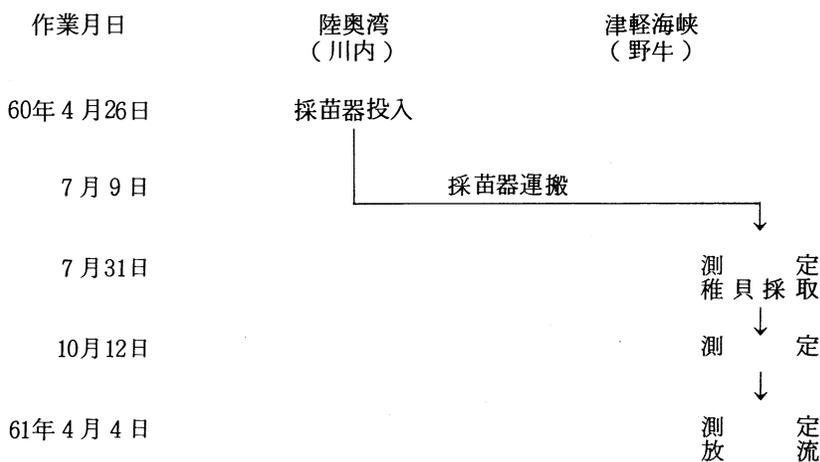


図1 61年産貝の試験経過模式図

野牛沖の中間育成施設は水深24m地点に陸線と垂直にして、1丁100kgの片爪アンカー4丁で固定した。幹網は30mm径で100mとし(幹網水深は15m)、連間隔は2m、1連はパールネット15段で構成し2kgの重りをつけた。

結果と考察

稚貝採取のときに採苗器1袋に付着していた稚貝は

*むつ地方水産業改良普及所

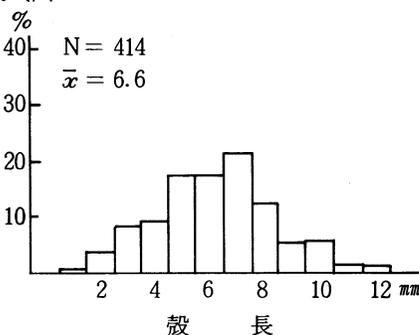


図2 殻長組成図 (60年7月31日)

26,496 個で、その殻長組成は図2に示した。2分目の篩をかけたとき殻長 9 mm 以上のものが選別されるとすれば、利用率は 11.6 %、その平均殻長は 10.2 mm となる。

10月12日に任意の1連を測定したときの殻長組成は図3に示したが、各段の収容数は100枚付近に集中していてネットからこぼれ落ちたものはほとんどなかった。また収容数の多少と平均殻長やへい死率の大小との明らかな対応は認められなかった(図4)。

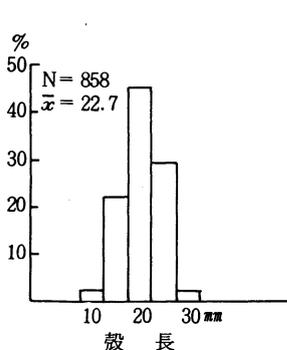


図3 殻長組成 (60年10月12日)

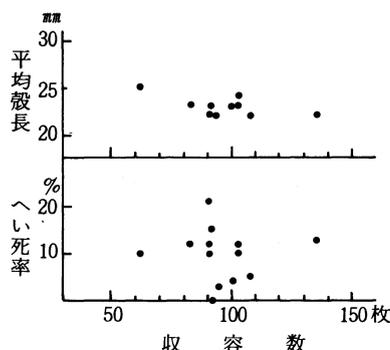


図4 収容数と平均殻長およびへい死率 (60年10月12日)

昭和61年4月4日に任意の1連を測定したときの殻長組成は図5に、収容数と平均殻長やへい死率との関係は図6に示した。この時点で稚貝がこぼれ落ち収容数が減っていたネットが増えていた。

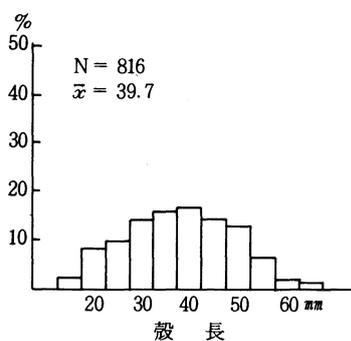


図5 殻長組成 (61年4月4日)

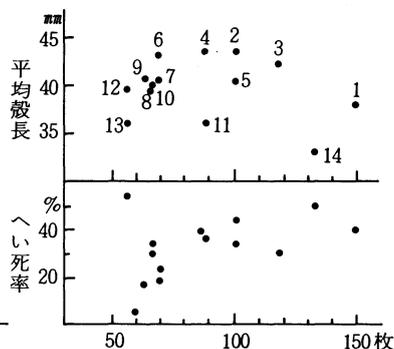


図6 収容数と平均殻長およびへい死率 (61年4月4日)

稚貝採取でネット1段に約100枚で入れたものは平均殻長で約40mmになり、へい死率は約40%であった。

収容数の多少と、平均殻長やへい死率の大小との関係は、密度低下の生じた時期や生貝と死貝のこぼれやすさを考慮すると、この試験で言及できない。

次に1連のネットの段別の収容数をみると、1~5段の上段ではこぼれる割合が小さく、6~10段の中段では2~3割がこぼれ、11~15段の下段ではバラツキが大きかった(図7)。こぼれる割合の多少は、ネットの開口部をしっかりと閉じることで解決されるので、このこと自体は特に問題とすべきことではない。しかしこぼれる割合が、野牛海峡の潮流状態に起因した各段のネットの安定程度を示す指標としてみると、ひいては成長やへい死に影響するので非常に大切な問題であろう。図6の平均殻長の各点に段番号をつけると、上中段に比べ下段の成長が劣る傾向が窺えた。

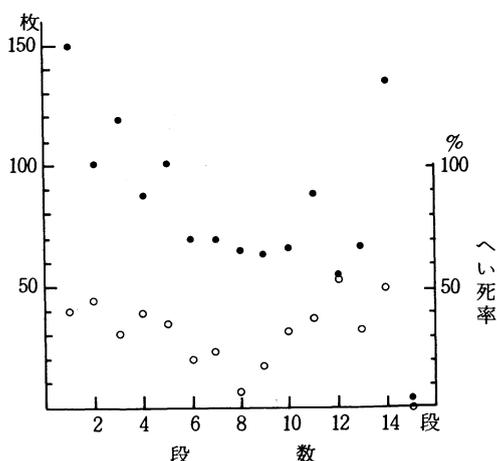


図7 1連のパールネット段別収容数(生貝+死貝) (61年4月4日)

II 61年産貝を用いた試験について

試験方法

昭和61年5月23日、川内沖実験漁場に、玉ねぎ袋の中に流し網を入れた採苗器を設置し、7月7日と7月29日にこれを野牛沖の中間育成施設に運搬して垂下した。8月20日には新たに川内から採苗器を運搬し、前に運搬したものと併せて稚貝採取を行なった。陸奥湾でラーバが採苗器に付着を終えた時期から稚貝採取時期までの間およそ20日間隔ごとに運搬した3種類の稚貝について、それぞれ2分目の篩にかけ、1.5分目のパールネット1段当りの収容数を20、30、50、70、100枚とした。また川内沖においても8月20日に稚貝採取を行ない、同様の収容密度差を設定した(図8)。

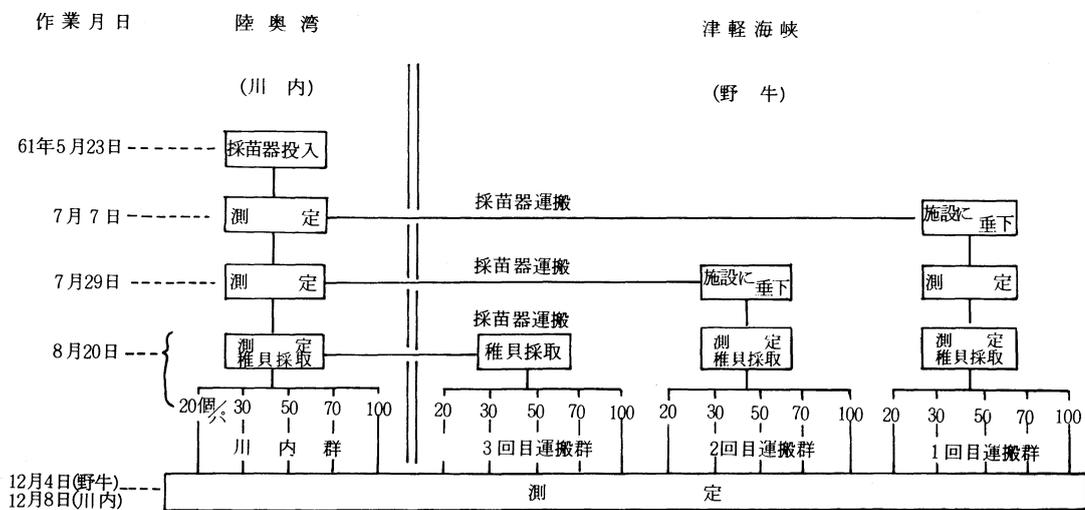


図8 試験概要模式図

野牛沖の中間育成施設は前年と同様のものを使用し、連間隔、1連のネットの段構成、重りも同じであった。

12月の測定では野牛群、川内群ともに、各条件毎に上・中・下層のネット計3枚をとりだした。

結果と考察

(1) 稚貝採取時までの成長や利用率の比較

稚貝採取までの3群の殻長組成と採苗器1袋当りの付着数を図9に示した。

7月7日川内沖の付着稚貝の平均殻長は1.3mm、付着数は1袋当たり9,027個であった。7月29日には付着数は川内群が9,829個、1回目運搬群が3,765個であった。8月20日には川内群が6,592個、2回目運搬群が5,557個、1回目運搬群が2,995個となり早い時期に野牛沖へ移した方が少なかった。

成長は、7月29日に川内群が平均殻長3.8mmであったのに対し、1回目運搬群が4.7mmで大きかった。8月20日には川内群が平均殻長で8.1mm、2回目運搬群が8.4mm、1回目運搬群が9.6mmと

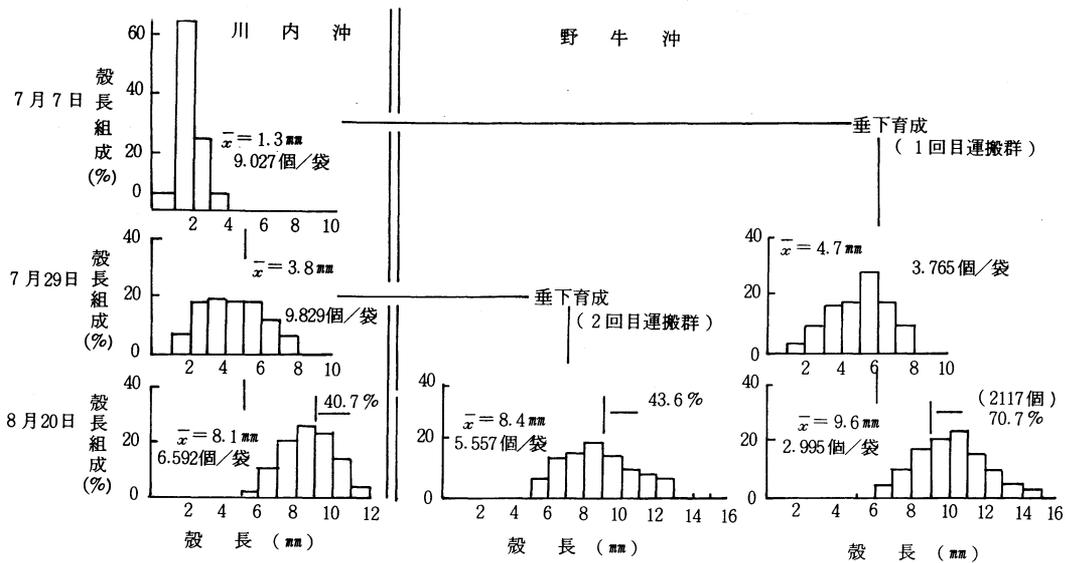


図9 稚貝採取までの各群の殻長組成の比較

なって、より早い時期に野牛沖へ移したほうが大きかった。この成長の差は、川内沖と野牛沖の地域差というよりは、運搬・再垂下作業による採苗器内の密度減少が影響しているものと思われた。

稚貝採取時において何ミリ以上の稚貝を利用するかによる実際の利用数や効率および平均殻長の推定値は表1のとおりとなる。

表1 稚貝採取における利用最低殻長と推定利用実数、利用効率、平均殻長

利用最低 殻長 (mm以上)		11	10	9	8	7
1 回目運搬群	実 個 数	899	1557	2126	2576	2845
	効 率	0.30	0.52	0.71	0.86	0.95
	平均殻長	11.9	11.1	10.5	10.1	9.8
2 回目 "	実 個 数	945	1667	2445	3445	4390
	効 率	0.17	0.30	0.44	0.62	0.79
	平均殻長	11.7	11.0	10.3	9.6	9.1
川 内	実 個 数	330	1187	2703	4351	5669
	効 率	0.05	0.18	0.41	0.66	0.86
	平均殻長	11.1	10.3	9.6	9.0	8.5

稚貝採取で2分目の篩をかけ、このとき殻長9mm以上のものを中間育成に利用するとすれば、利用効率は1回目運搬群が71%、2回目運搬群が44%、川内群が41%となり、その平均殻長は10.5mm、10.3mm

表2 測定結果(昭和61年12月)

	野 牛 沖 (12月4日)										川 内 沖 (12月8日)									
	1 回目運搬群					2 回目運搬群					3 回目運搬群									
	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100
初期設定収容数(個/パールネット)	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100	20	30	50	70	100
調査段数 (a)	4	4	3	3	3	4	4	5	2	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
収容個数 (b)	66	76	48	87	134	70	128	67	104	171	53	58	74	75	139	44	90	80	144	170
平均収容数 (b/a)	16.5	19.0	16.0	29.0	44.7	17.5	32.0	13.4	52.0	34.2	17.7	11.6	24.7	25.0	46.3	14.7	30.0	26.7	48.0	66.7
生貝数	63	63	39	69	104	62	115	56	80	124	46	55	56	59	103	43	87	78	137	151
死貝数 (c)	3	13	9	18	30	8	8	11	24	47	7	3	18	16	36	1	3	2	7	19
へい死率% (c/b×100)	4.5	17.1	18.8	20.7	22.4	11.4	6.3	16.4	23.1	27.5	13.2	5.2	24.3	21.3	25.9	2.3	3.4	2.5	4.9	11.2
測定個数 (d)	50	50	38	50	50	50	50	50	50	50	46	50	50	50	50	43	50	50	50	50
平均殻長 mm	30.02	28.90	24.32	25.40	29.54	34.14	31.32	25.04	23.34	24.48	33.22	32.78	33.40	26.28	29.90	36.81	35.90	35.88	34.53	33.62
平均殻高 mm	30.82	29.60	25.53	25.30	29.90	34.86	31.80	25.84	24.42	25.06	33.72	33.26	33.80	27.04	30.82	37.28	36.12	36.18	35.06	33.98
平均殻幅 mm	7.42	7.04	6.29	6.34	7.04	7.90	7.18	6.14	5.92	6.18	7.37	7.64	7.56	6.36	7.02	7.67	7.30	7.44	7.33	7.14
平均重量 g	3.65	3.27	2.18	2.29	3.16	4.85	3.73	2.09	1.85	2.12	4.23	4.22	4.36	2.47	3.28	4.92	4.47	4.38	3.83	3.48
異常貝、着色個数 (e)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
、欠刻個数 (f)	1	2	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	3	2	2	3	4
異常貝出現率% ($\frac{e+f}{d} \times 100$)	2.0	4.0	0	4.0	0	2.0	0	0	6.0	0	2.2	0	0	2.0	2.0	7.0	6.0	4.0	6.0	8.0
平均肥満度※	127.9	127.0	141.7	132.8	116.7	113.2	113.5	126.6	143.7	132.5	107.4	115.0	110.2	127.5	114.3	97.0	95.0	93.0	91.5	90.8

※肥満度 = { 重量 / (殻長)³ } × 10³ × 10³

9.6 mmと早期運搬群がよい。しかし利用数は付着数の違いにより逆になる。従って陸奥湾での付着数が一定数以上であれば、採苗器はどの時期に持ち出しても構わないと考えられる。

(2) 12月時点での成長などの比較

表2には12月上旬の測定結果を示した。各ネット内の収容数は、稚貝採取のときの収容数からかなり減少していた。これは潮流によるネットからの脱落と、50個以上収容したものについてはキャップを使ったための設定段階からの誤差によるものと思われる。

図10には平均殻長と生残率と異常貝出現率を稚貝採取のときに設定した収容数別と、終了時の収容数別に分けて示した。

川内群と野牛群を比べてみると、殻長は川内群が33.6～36.8 mmと大きく、生残率も高かったが、異常貝出現率も高かった。稚貝採取では川内群が小さかったので12月には逆転したことになる。また川内群よりも野牛群の生残率が密度から受ける影響は強い。密度別で比べると、密度の薄いものほど殻長は大きく、生残率が高い傾向が窺えるが、野牛群のほうが不明瞭である。

野牛群の3種類を比較してみると、殻長・生残率・異常貝出現率ともにその差は明らかでないが、平均殻長の大きさでは3回目運搬群が他群より大きかった。

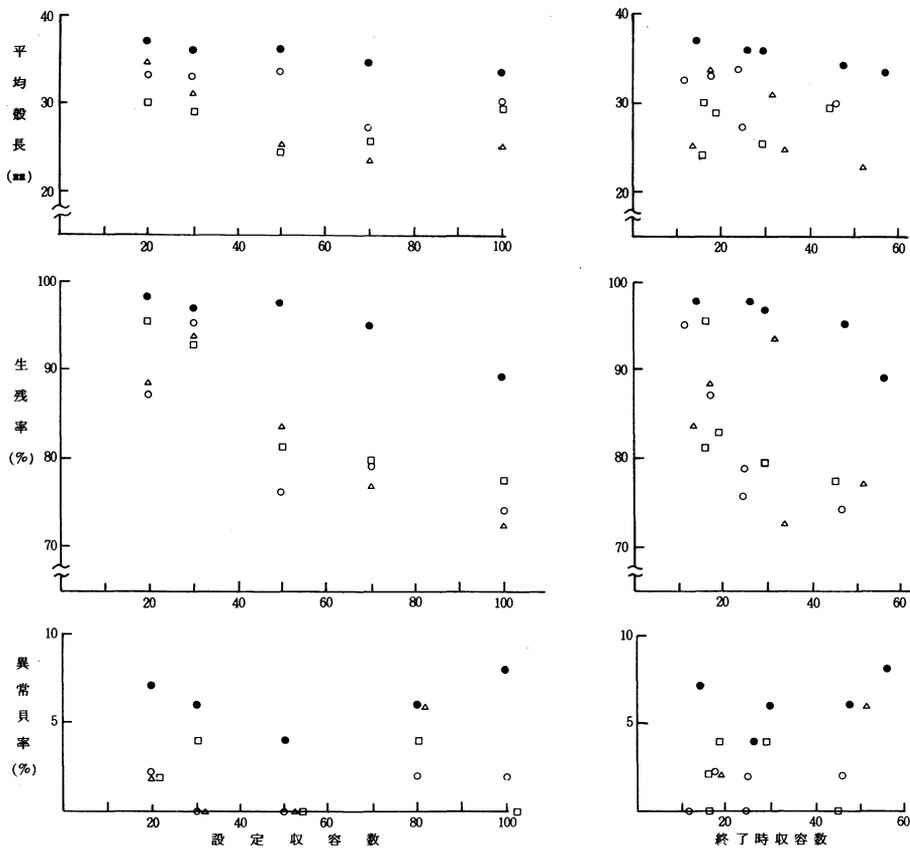


図10 収容数と平均殻長・生残率・異常貝率の関係

・川内 □ 1回目運搬群 △ 2回目運搬群 ○ 3回目運搬群

Ⅲ 62年産貝を用いた試験について

試験方法

昭和62年4月27日、久栗坂実験漁場に、玉ねぎ袋の中に流し網を入れた採苗器を設置し、8月11日に野牛へ運搬してその日に稚貝採取を行なった。稚貝採取では2分目の篩にかけて、1.5分目のパールネットに収容した。ネット1段の収容数は、30(A群)、50(B群)、70(C群)、100枚(D群)の4種類で、連ごとに区別した。その後10月11日には100枚を30枚に分散し、12月10日には、70、50枚群を30枚に分散した。また稚貝採取と分散のときには、貝がこぼれないようにネットの開口部をしっかりと閉じた。

更に野牛沖で春放流を考慮して、海草の付着防止のために12月に籠換え(パールネット)をした(図11)。

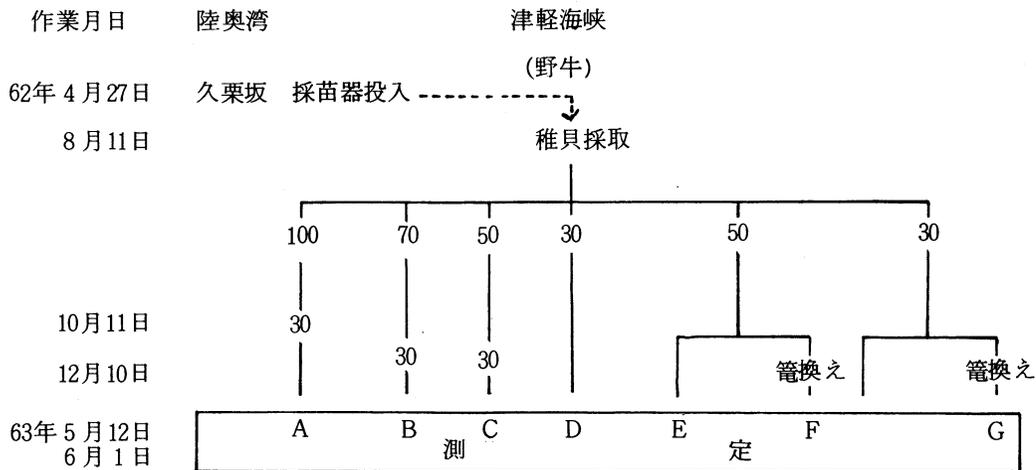


図11 試験概要模式図

野牛沖の中間育成施設は、前年と同じ場所に同様の形態で新設した。ただし幹網は24mmで100mとし、連間隔は2m、1連はパールネット10段で構成し、2~3kgの重りをつけた。

結果と考察

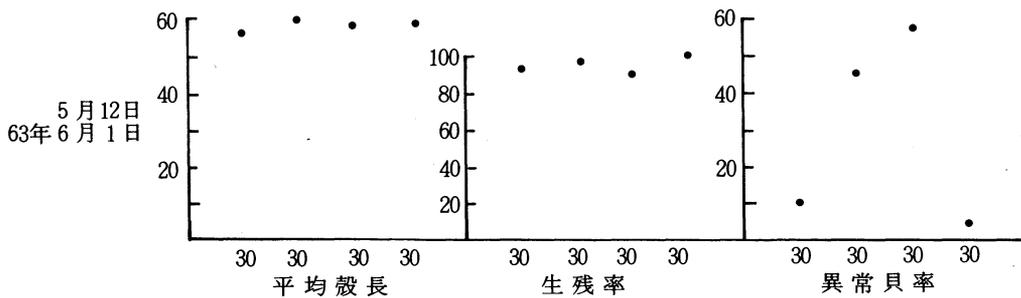
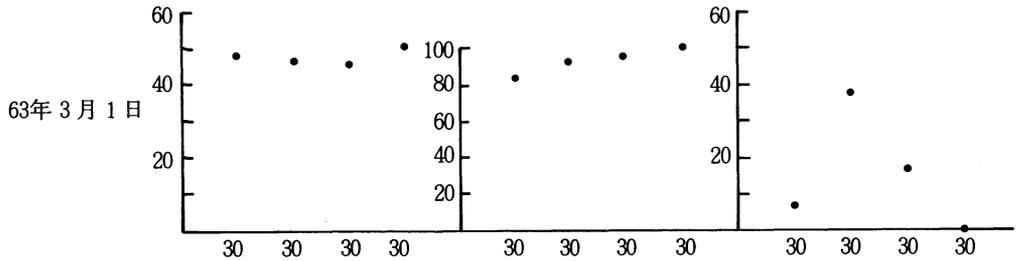
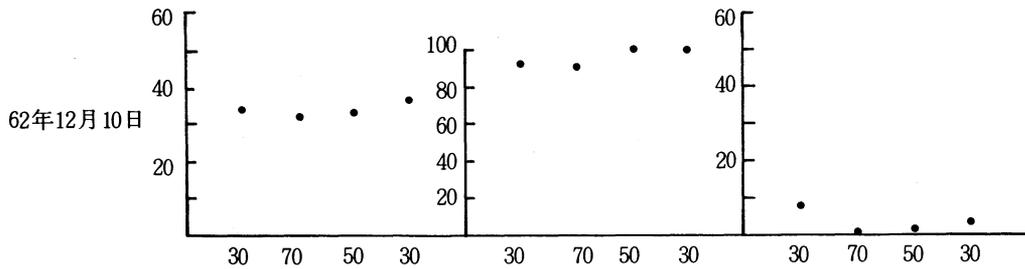
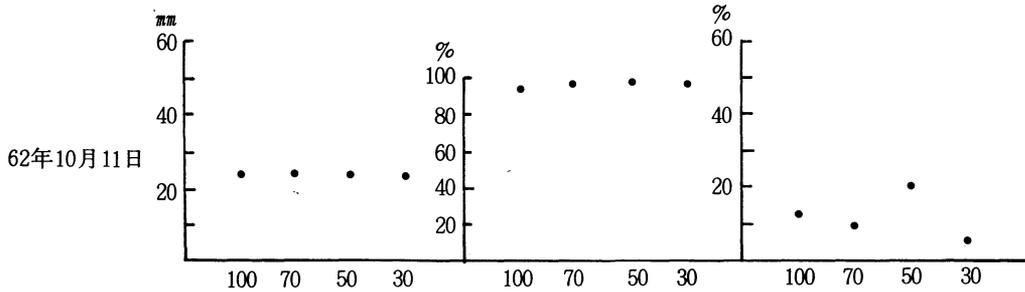
(1) 収容数と分散の組合せについて

稚貝採取に使った採苗器1袋には3486個の稚貝が付着していた。このうち篩でこぼれたものが39.5%(1377個)、3分目篩でこぼれ2分目篩いで受けたものが41.1%(1433個)、3分目篩いで受けとめたものが19.4%(676個)であった。

稚貝採取以後の測定結果は表3に、測定時の群ごとの平均殻長、生残率、異常貝出現率を図12に示した。

表3 測定時における各群の平均殻長・生残率・異常貝出現率

測定年月日	62.10.11				62.12.10				63. 3. 1				63. 5.12 6.1 5.12 5.12			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
予想収容数	100	70	50	30	30	70	50	30	30	30	30	30	30	30	30	30
測定時収容数	114	62	42	32	30	61	48	26	28	30	33	27	27	28	28	23
平均殻長(mm)	23.9	23.7	24.3	23.9	33.6	32.1	33.3	36.6	47.8	46.2	45.0	50.2	56.3	60.2	57.9	59.1
生 残 率	94.1	95.7	96.8	98.4	93.4	90.1	10.0	98.7	83.3	93.3	95.0	100	92.7	97.6	90.5	98.5
異常貝出現率	13.4	10.1	21.3	4.8	8.2	1.2	1.4	2.6	7.1	37.3	16.8	0	10.5	44.6	56.8	4.5



10月11日には4群とも平均殻長、生残率はほぼ同程度であったが、異常貝出現率はC群が21.3%と高く、ついでA群が13.4%、B群10.1%、D群が4.8%と低かった。12月10日には平均殻長はD群>A群>C群>B群の順になり、生残率は4群とも90%を越えていた。昭和63年3月1日には平均殻長はD群>A群>B群>C群の順になり、生残率はA群だけが90%を下回っていた。異常貝出現率はA群、B群、C群で非常に高かった。取り揚げの昭和63年5月12日～6月1日にはB群>D群>C群>A群の順になり、4群とも生残率は90%以上と高かったが、B群とC群の異常貝出現率は44.6～56.8%と極端に高かった。

(2) 籠換えの効果

籠換え試験の結果は図13に示した。籠換えしたものが殻長ではやや大きく、異常貝出現率も低かったが、生残率では差がなかった。海草の付着量は測定しなかったが、目視では効果がなかった(籠換えをしなかったネットと同じくらいの付着量であった。)

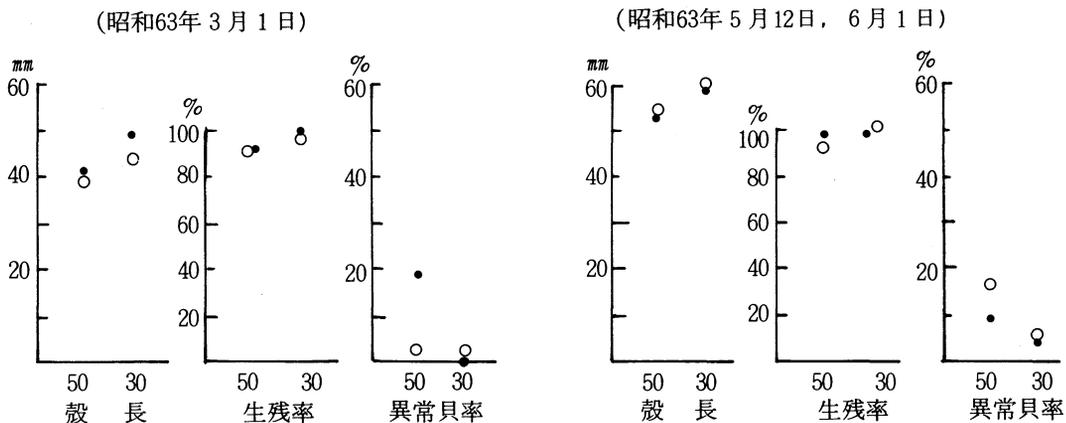


図13 籠換え試験の結果

○籠換え
●放置

IV 総合考察

本試験のような形態の中間育成方法では、パールネットの安定性ということからすれば、陸奥湾内の海況よりも野牛沖の海況がやや厳しい条件下にあることがわかった。それは、ネットの開口部をしっかり閉じなければネットからこぼれる稚貝の割合が多いことや、ネット内の密度が同じでも成長(殻長)や生残率が低いことや、密度が成長や生残率に与える影響の程度が高いといった事から考えられた。

このように、陸奥湾における中間育成よりも厳しい諸要因はあるものの、3ヶ年の試験結果から野牛沖(津軽海峡東部海域)において放流用稚貝の育成が可能であることが立証された。

具体的には採苗は陸奥湾でおこない、放流適サイズまでの中間育成を外海でおこなうという方法である。この中間育成における幹網は径24~30mm、パールネット1連あたりの段数は10段を基本とし、1段あたりのホタテガイの収容枚数は30~50枚/パが適当と思われる。

放流時期については年内放流と翌春放流とが考えられる。年内放流についてはタコによる食害量の問題、翌春放流については施設、資材等への海草類（主にコンブ、ワカメ類）の大量付着の問題等が生物的側面からはあげられる。この他に、漁場の利用計画や管理、さらには、地域における他種漁業との競合等の主として人的問題が存在する。したがって、これらの諸要因を統合検討した上でそれぞれの地域に適合した放流時期の決定がなされることになろう。