

低密度収容によるホタテガイ養殖試験

榎 昌文・對馬 廉介

昭和50年の陸奥湾に発生したホタテガイの異常へい死以後、へい死しない養殖管理技術の確立のため、数多くの養殖実証試験が実施された。

その結果、養殖籠への収容数を適正にし良い管理をおこなうということに代表される養殖技術を上手に行使することによって、ホタテガイの成育が良くなると共に、へい死や異常貝になりにくくことが実証され、現場においても普及されてきた。

ここでは、養殖籠1段当りの収容数をさらに少なくすることによって、どの程度までホタテガイの成長を促進させることが可能なのか。また、へい死・異常貝を抑えることができるのかについて従来の基本型による養殖方法の他に、それより一層1段当りの収容数を少なくし成最・へい死・異常貝の出現状況等を追跡した。

材料と方法

1. 試験期間： 昭和61年5月から昭和62年12月
2. 調査項目： ホタテガイの成長・へい死率と異常貝の出現率・軟体部歩留り。
肥満度
3. 試験場所： 久栗坂沖実験漁場
4. 供試ホタテガイ 久栗坂実験漁場において、昭和61年5月9日に採苗器を投入し、8月25日に稚貝採取した(採取時の平均殻長は $1.1\text{ cm} \pm 0.15$)ホタテガイ
5. 試験方法： 図1に示した養殖管理工程に基づき、基本型の最良法(A群)の他に、稚貝採取時50/パ(B群)、30枚/パ(C群)、第1回分散時50枚/パ(A-3群)、20枚/パ(A-1、B-1、C-1群)、10枚/パ(A-2、B-2、C-2群)第2回分散10枚/丸(A-1、A-3。B-1、C-1群)、8枚/丸(A-2、B-2、C-2群)とした。籠の目合は各試験とも同一とし、稚貝採取では1.5分目、第1回分散では2.0分目、第2回分散では4.0分目とした。幹網水深は全期間を通じて15mであった。

61年 8月 稚貝採取	9~10月 第1回分散	4月 第2回分散	次善法	
100枚/パ (8月25日)	20枚/パ(A-1) (9月30日)	最善法	10枚/丸	継続
		10枚/丸(A-1) (4月7日)		継続
()内作業月日	10枚/パ(A-2) (")	8枚/丸(A-2) (")		終了
	50枚/パ(A-3) (")	10枚/丸(A-3) (")		終了
同	同	同		
50枚/パ (8月25日)	20枚/パ(B-1) (9月30日)	10枚/丸 (4月7日)		終了
	10枚/パ(B-2) (")	8枚/丸 (")		終了
同	同	同		
30枚/パ (8月25日)	20枚/パ(C-1) (9月30日)	10枚/丸 (4月7日)		終了
	10枚/パ(C-2) (")	8枚/丸 (")		終了

養殖基本型

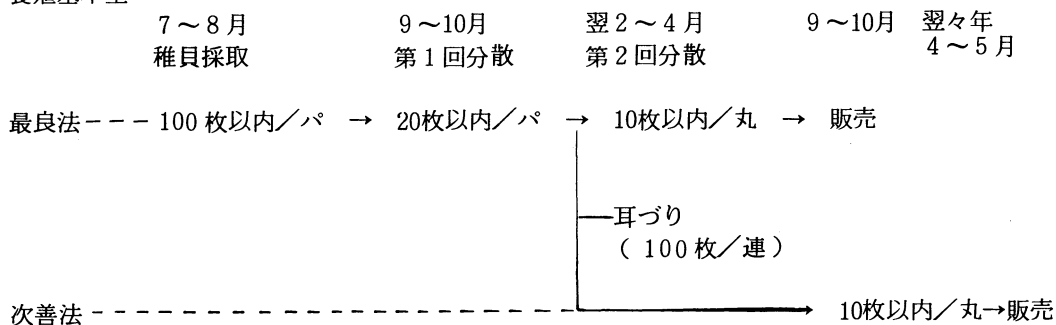


図1 養殖管理工程(作業)

調 査 結 果

成 長

ホタテガイの収容密度別成長の経過を表1に、全重量及び軟体部重量の推移を図2、3に示した稚貝採取時の平均殻長は、 1.1 cm ($\pm 0.15\text{ cm}$)と、例年と比較して大型な稚貝であった。稚貝採取にあたっては、図1に示した養殖管理作業に基づいておこない、中間育成を開始した。その後各群2回の分散を行い、翌年(昭和62年)の12月末の試験終了時までの間に9回の測定を行った。

収容密度がそれぞれ異なるホタテガイの平均殻長は、第1回分散時ではA群 1.9 cm 、B群 1.9 cm 、C群 2.0 cm と稚貝採取時の収容密度の差による影響は顕著ではなかった。しかし、第1回分散以降成長に差が現われ、各群とも収容枚数10枚/パ(A-2、B-2、C-2群)の方が成長が良い傾向にあり、収容枚数50枚/パ(A-3群)においては、著しく成長が低下していた。その後、4月上旬(62年)の第2回分散時にさらに収容枚数を減らし、10枚/丸(A-1、A-3、B-1、C-2群)、8枚/丸(A-2、B-2、C-2群)としたが、やはり収容枚数の少ない群の方が成長が良い傾向にあった。12月末(62年)の試験終了時の各群のホタテガイの平均殻長は、A-1群 9.4 cm 、A-2群 9.5 cm 、A-3群 9.0 cm 、B-1群 9.7 cm 、B-2群 10.1 cm 、C-1群 9.9 cm 、C-2群 10.3 cm で、殻長では、 $C-2 > B-2 > C-1 > B-1 > A-2 > A-1 > A-3$ であった。平均全重量では、A-1群 96.2 g 、A-2群 103.6 g 、A-3群 82.9 g 、B-1群 106.6 g 、B-2群 123.3 g 、C-1群 113.6 g 、C-2群 125.6 g で、全重量で $C-2 > B-2 > C-1 > B-1 > A-2 > A-1 > A-3$ であった。なお、軟体部重量においても同様の傾向を示していた(表1、図2、3)。

肥満度及び軟体部歩留り

収容密度別の肥満度と軟体部歩留りの平均値の推移を図2、3に、測定結果と表2に示した。

収容密度別の肥満度については、大きな差は認められなかったが、幾分収容枚数の少ない方が高い傾向にあった。肥満度の推移では、2月～5月まで100%前後と低い値を示しているが、8月頃から上昇し始め、10月頃ピークになり、その後は次第に減少する傾向が見られた。

表1 ホタテガイの収容密度別成長の経過

収容密度	項目	測定経過									
A-1 (100-20-10)	月 日	61.9/30	11/5	62.3/24	4/8	-	6/8	8/10	10/8	11/16	12/23
	殻長 cm		2.9	6.2	6.8	-	8.0	8.5	8.7	8.9	9.4
	全重量 g		2.7	25.6	31.1	-	58.8	68.2	83.0	88.2	96.2
	軟体部 g	第1回	-	9.0	11.1	-	21.5	24.6	28.2	28.9	31.1
	へい死 %	分散	4.3	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %		0.0	0.0	3.3	-	0.0	0.0	5.0	12.5	4.2
A-2 (100-10-8)	月 日	殻長	11/6	2/19	4/13	5/20	-	8/10	10/8	11/16	12/23
	殻長 cm	1.9 cm	2.9	6.1	7.3	7.9	-	9.3	9.1	9.6	9.5
	全重量 g	全重量	2.8	22.1	42.1	51.2	-	84.3	93.2	106.8	103.6
	軟体部 g	- g	-	7.2	14.8	20.3	-	30.4	32.2	37.4	36.1
	へい死 %	へい死	7.3	0.0	0.0	8.9	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %	2.0 %	3.3	14.2	0.0	0.0	-	0.0	20.0	3.7	6.7
A-3 (100-50-10)	月 日	異常貝	11/5	2/19	4/13	5/20	-	-	-	11/16	12/23
	殻長 cm	3.0 %	2.7	5.0	6.3	6.8	-	-	-	8.6	9.0
	全重量 g		2.3	12.2	26.0	31.6	-	-	-	73.9	82.9
	軟体部 g		-	3.6	8.8	12.5	-	-	-	25.5	25.8
	へい死 %		1.4	0.0	0.0	0.0	-	-	-	0.0	0.0
	異常貝 %		6.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	6.7	3.3
B-1 (50-20-10)	月 日	61.9/30	11/5	2/18	4/13	5/20	-	8/10	10/8	11/17	12/24
	殻長 cm		2.9	5.7	6.9	7.5	-	8.2	8.3	8.8	9.7
	全重量 g	殻長	2.8	18.1	34.6	44.9	-	57.8	66.2	87.4	106.6
	軟体部 g	1.9 cm	-	6.3	12.0	17.3	-	20.3	22.0	30.4	35.0
	へい死 %	全重量	5.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %	- g	8.0	0.0	10.0	0.0	-	0.0	5.0	0.0	3.3
B-2 (50-10-8)	月 日	へい死	11/5	2/18	4/13	5/20	-	8/10	10/8	11/16	12/24
	殻長 cm	0.0 %	2.9	6.3	7.3	7.5	-	9.1	9.4	9.5	10.1
	全重量 g	異常貝	2.9	23.2	42.2	47.3	-	85.5	95.0	94.3	122.3
	軟体部 g	0.0 %	-	7.9	15.5	17.8	-	30.9	32.5	31.8	39.7
	へい死 %		0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %		0.0	4.0	0.0	0.0	-	0.0	15.0	8.0	10.0
C-2 (30-20-10)	月 日	61.9/30	11/5	2/18	4/9	5/10	-	8/10	10/9	11/17	12/24
	殻長 cm		2.8	5.8	7.2	7.4	-	8.3	8.7	9.0	9.9
	全重量 g	殻長	2.8	18.6	38.5	43.9	-	68.5	81.1	84.8	113.6
	軟体部 g	2.0 cm	-	6.2	13.9	17.2	-	23.7	26.7	29.4	38.9
	へい死 %	全重量	6.7	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %	- g	8.0	10.0	15.0	17.4	-	0.0	5.9	4.2	0.0
C-2 (30-10-8)	月 日	へい死	11/5	2/18	4/9	5/21	-	8/10	10/9	11/13	12/24
	殻長 cm	0.0 %	2.9	6.0	7.2	7.8	-	9.1	9.0	9.5	10.3
	全重量 g	異常貝	2.7	22.1	40.1	49.9	-	89.3	90.3	93.4	125.6
	軟体部 g	0.0 %	-	7.3	15.2	20.1	-	31.3	30.6	33.5	43.5
	へい死 %		0.0	0.0	0.0	0.0	-	4.2	0.0	0.0	0.0
	異常貝 %		3.3	8.0	0.0	3.6	-	4.5	0.0	0.0	3.3

(注) 測定個体数は20~30個程度

月日は測定月日

収容密度別軟体部歩留りについては、全般的に40%以下と低く、有意な差は認められなかった。軟体部歩留りの推移は、3月頃から上昇し始め5月頃ピークに達し、その後次第に減少し平行線をたどった。

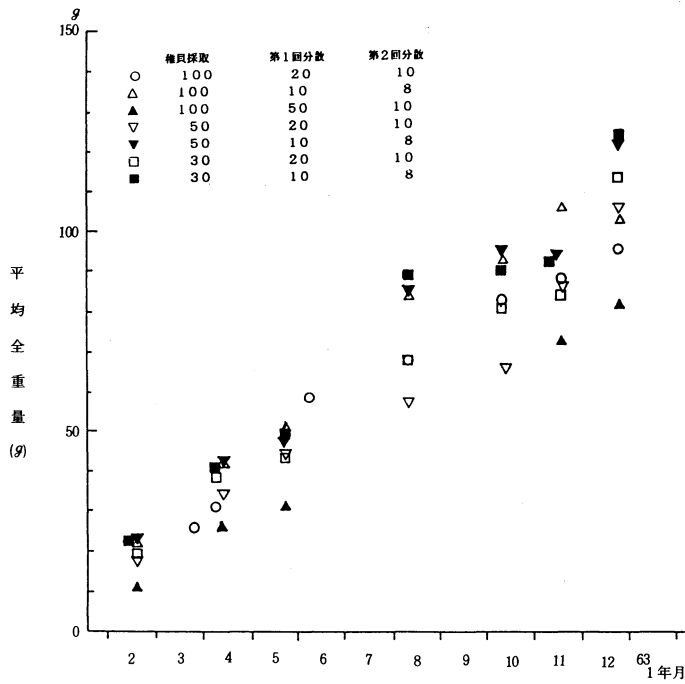


図2 収容密度別による全重量の推移 (湿重量)

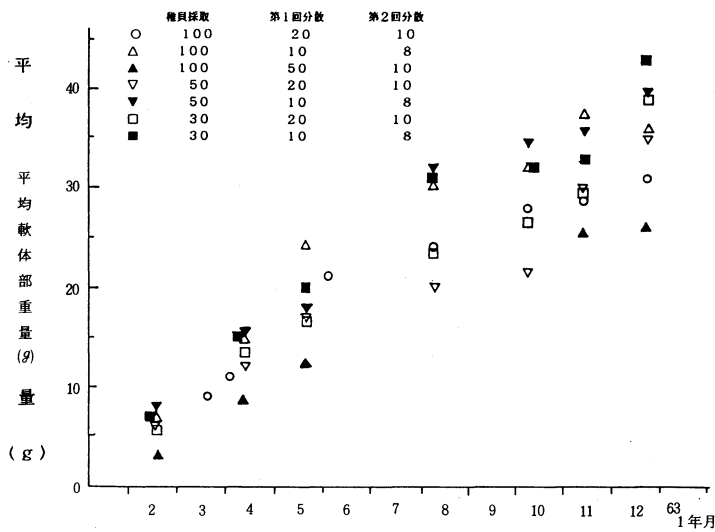


図3 収容密度別による軟体部重量の推移 (湿重量)

表2 各群における肥満度と軟体部歩留りの平均値及び標準偏差

群	項目	月日	62.2/18	4/8~	5/20~			10/8~	11/13~	12/23~
		3/24	4/13	5/21	6/8	8/10	10/9	11/17	12/24	
A-1	肥満度	104.9	98.5		113.9	108.2	124.7	124.7	116.8	
	標準偏差	±8.65	±5.92	-	±8.16	±10.60	±14.43	±9.52	±10.78	
	軟体部歩留	35.2	35.8		36.5	35.9	33.8	35.6	32.1	
	標準偏差	±2.89	±1.75		±2.32	±2.41	±2.23	±3.08	±3.23	
A-2	肥満度	97.5	108.1	102.6		105.7	125.5	119.0	121.1	
	標準偏差	±6.82	±7.10	±10.75	-	±11.21	±10.26	±9.42	±10.64	
	軟体部歩留	33.0	35.0	39.8		36.0	34.6	35.1	34.8	
	標準偏差	±2.08	±2.40	±2.25		±2.01	±2.73	±2.06	±3.11	
A-3	肥満度	95.7	103.3	102.4				115.7	112.7	
	標準偏差	±15.80	±6.76	±8.96	-	-	-	±10.62	±10.06	
	軟体部歩留	29.2	33.2	39.7				34.3	31.0	
	標準偏差	±1.73	±2.65	±1.76				±3.10	±2.52	
B-1	肥満度	95.3	106.1	104.5		104.4	116.1	127.1	115.9	
	標準偏差	±9.61	±7.98	±7.65	-	±8.65	±9.20	±9.71	±8.54	
	軟体部歩留	35.1	34.6	38.4		35.4	33.0	34.7	32.7	
	標準偏差	±1.47	±2.55	±2.18		±2.41	±2.22	±2.87	±2.94	
B-2	肥満度	93.4	107.2	112.2		113.1	114.2	110.0	119.6	
	標準偏差	±7.51	±8.83	±10.94	-	±9.91	±8.46	±7.28	±10.08	
	軟体部歩留	34.0	36.9	37.6		36.2	34.2	33.6	32.5	
	標準偏差	±2.45	±2.25	±1.70		±2.76	±2.22	±3.20	±1.53	
C-1	肥満度	96.9	102.4	106.0		121.1	122.8	115.2	110.9	
	標準偏差	±9.91	±8.83	±11.63	-	±9.66	±10.71	±10.02	±22.93	
	軟体部歩留	33.4	36.3	38.5		34.7	32.9	34.6	34.2	
	標準偏差	±2.41	±1.85	±3.05		±2.49	±2.45	±2.40	±3.21	
C-2	肥満度	101.8	105.3	103.4		119.3	124.6	109.2	111.5	
	標準偏差	±9.25	±5.91	±8.43	-	±7.76	±11.50	±6.79	±22.43	
	軟体部歩留	33.3	37.8	40.1		35.0	33.9	35.8	34.4	
	標準偏差	±2.54	±1.60	±2.57		±2.44	±2.21	±2.08	±2.86	

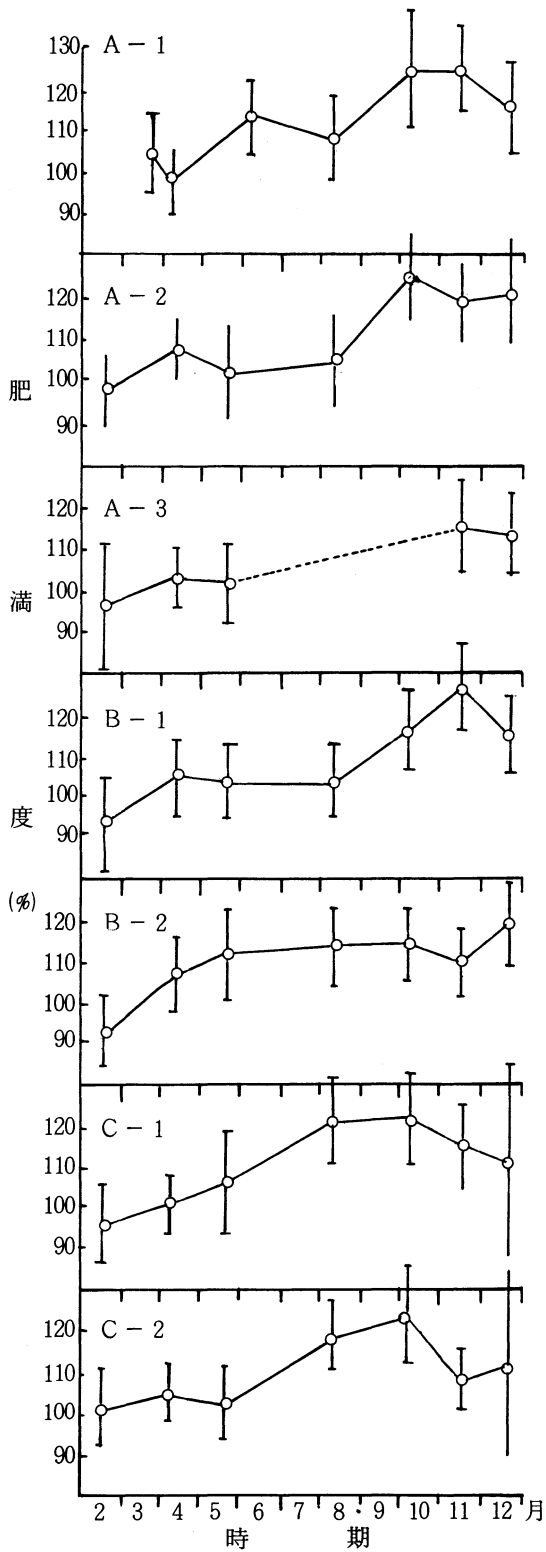


図4 各群における肥満度と標準偏差

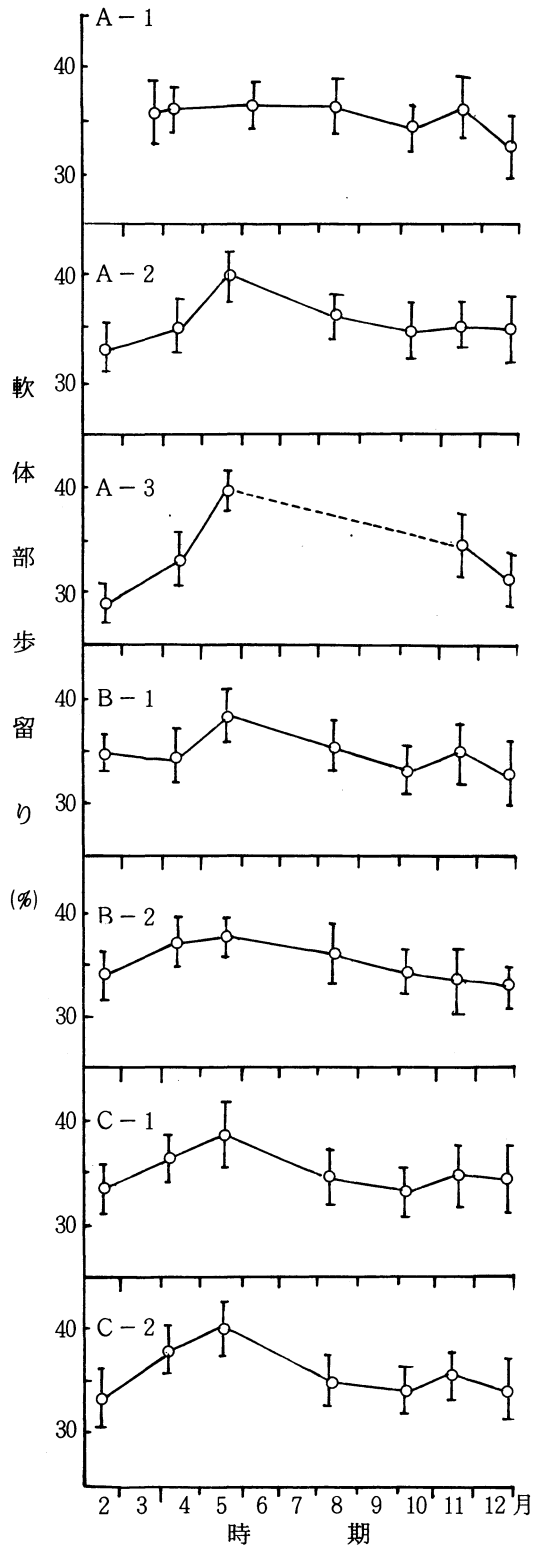


図5 各群における軟体部歩留りの平均値と標準偏差

へい死率及び異常貝出現率

収容密度別のへい死率は、第1回分散時でA群2.0%、B群0%、C群0%と大きい差は認められなかった。分散以降も低い値で推移し、試験終了時も各群ともへい死率は0%であった。異常貝出現率については、第1回分散でA群3.0%、B群0%、C群0%と大きい差は認められなかったが、試験終了時にはB-2群で10.0%と他の群よりも高い値となっていた。

考 察

本試験は、現在、県で指導しているような養殖基本型の他に、さらに1段当りの収容枚数を減らすことによって、ホタテガイの成長を増加させ、へい死及び異常貝の出現を抑えることができるかどうかを検証することにあつた。

試験終了時における、ホタテガイの成長は、稚貝採取・第1回分散及び第2回分散時の収容数が基本型より少ないほど、殻長、全重量及び軟体部重量が増加する傾向にあつたが、逆に肥満度及び軟体部歩留りでは、顕著な差は見られなかった。これについては、収容枚数を少なくすることによって、殻の伸びは増加するものの、ホタテガイの摂餌量には限界があり軟体部の増重につながらなかったものと考えられる。さらに、表3に収容密度別のホタテガイの殻長との関係を示したが、これに見られるようにいずれの群もほぼ同じ成長を示していることがわかつた。

表3 収容密度別の殻長と全重量との関係

(単位：殻長cm、全重量g)

殻長 対象群	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	備 考
A-1	12.10	22.06	36.66	56.91	83.89	118.69	Y=0.0603 X 3.2941 n=160 r=0.978
A-2	11.85	21.62	35.97	55.88	82.43	116.70	Y=0.0585 X 3.2999 n=173 r=0.982
A-3	12.17	21.90	36.15	55.67	81.49	114.67	Y=0.0668 X 3.2343 n=129 r=0.988
B-1	11.75	21.57	36.05	56.25	83.28	118.29	Y=0.0552 X 3.3310 n=170 r=0.985
B-2	11.84	21.54	35.74	55.40	81.56	115.28	Y=0.0600 X 3.2836 n=150 r=0.986
C-1	12.22	22.12	36.54	56.46	82.87	116.80	Y=0.0645 X 3.2579 n=160 r=0.984
C-2	12.47	22.34	36.58	56.07	81.73	114.48	Y=0.0724 X 3.1990 n=160 r=0.987

以上のことから、従来の養殖基本型(図1下段)よりも、さらに収容枚数を減らしても、ホタテガイの相対成長、へい死率等に大きな差は無いものとみられる。したがって、現状においても従来からの基本型をもとに適正な養殖管理をすすめることが妥当と考えられるが、その中においても個々の工程において更に技術改良を進めることによって一層の成績向上をはかることが可能と思われる。