

# 低水温年におけるホタテガイ早期採苗試験

小谷健二・吉田達

## 目的

陸奥湾のホタテガイの産卵時期は概ね3月であるが、低水温の影響により産卵が4月にずれ込む年もある。その場合、採苗器の投入が5月中旬から下旬に、稚貝採取が8月中旬から9月上旬にずれ込み、稚貝採取に不適な26℃以上の高水温になる危険性があることから、低水温で産卵が遅れた場合でも8月上旬までに稚貝採取できる方法を開発する。

## 材料と方法

採苗器の種類、養殖作業の工程と実施時期の組み合わせにより4つの試験区(表1)を設定した。

表1. 早期採苗試験の試験区と試験計画

試験区	5月		6月		7月			8月			
	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
通常間引き区	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	→	→	間引き	→	→	→	稚貝採取
早期間引き区 (通常採苗器) (特大採苗器)	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	→	間引き	→	→	→	→	稚貝採取
	採苗器投入 (特大採苗器)	→	→	→	→	間引き	→	→	→	→	稚貝採取
2回分け区	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	→	→	仮採苗	→	→	→	稚貝採取

目合約1.5mm、サイズ40cm×80cmの袋の中に網重量110gの流し網を1つ入れた採苗器(5袋/連)を3連、目合1分、サイズ50cm×80cmの袋の中に網重量110gの流し網を2つ入れた特大採苗器(5袋/連)を1連作成し、平成29年5月16日に当研究所の川内実験漁場(図1)に設置した、幹綱水深15mの延縄式ホタテガイ養殖施設に垂下した。また、後述の間引き作業は、採苗器に付着した稚貝の平均殻長が2mmとなる時期を基準として実施した。

### (1) 通常間引き区

7月18日に通常採苗器1連を回収し、5袋のうち4袋について間引きを行い、再度養殖施設に垂下した。残りの1袋は間引きを行わず、後述の2回分け区の仮採苗時における付着稚貝の殻長別個体数と平均殻長を算出するために用いた。8月21日に採苗器を回収して稚貝採取を行い、試験を終了した。

試験終了時のホタテガイの殻長別付着数は、試験終了時に回収した採苗器から2袋を抽出し、個別に10%エチルアルコールに浸漬して付着生物を剥離させた後に、ホタテガイの付着稚貝の個体数が100個体程度になるまでプランクトン標本分割器(離合社、5605-E)を用いて分割し、ノギス(ミットヨ、ABSクーラントブルーフキャリバ)を用いて0.01mm単位で殻長を測定して1mm単位で殻長別に個体数を計数した後、採苗器の中身(以下、流し網と称す)100g当りの殻長別個体数に換算し、それらの平均値を求めた。また、試験終了時のホタテガイの種苗として利用できる稚貝の平均殻長は、回収した採苗器毎に上記の殻長の測定値を用いて2分の篩で選別した場合に篩に残る稚貝の殻長から算出し、その平均値を求めた。

### (2) 早期間引き区

6月29日に通常採苗器と特大採苗器を各1連回収して間引きを行い、再度養殖施設に垂下した。8月21日にそれぞれ採苗器を回収して稚貝採取を行い、試験を終了した。試験終了時のホタテガイの殻長別個体数と試験終了時のホタテガイの種苗

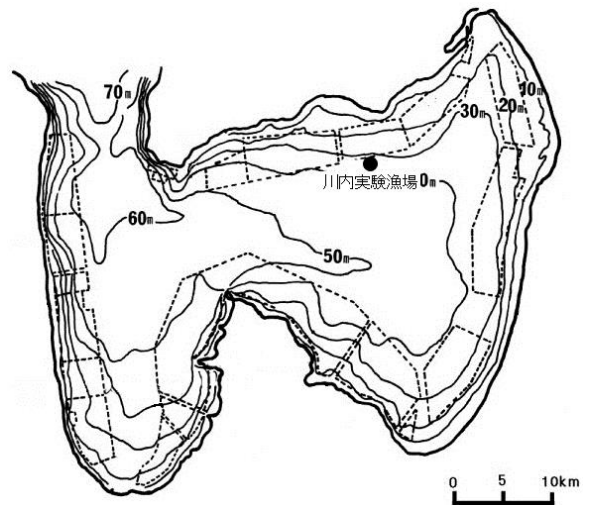


図1. 川内実験漁場の位置

として利用できる稚貝の平均殻長については通常間引き区と同様の方法で求めた。

(3) 2回分け区

7月18日に仮採苗を行い、通常採苗器1連を回収し、付着稚貝を目合1分の篩で選別した後、篩に残った稚貝を目合1分、5段のパールネット1連にスプーンを用いて1段目が200枚、2段目が400枚、3段目が600枚、4段目が800枚、5段目が1,000枚となるように収容した。8月21日にパールネットを回収して稚貝採取を行い、試験を終了した。

試験終了時のホタテガイの殻長別付着数については、他の試験区と比較を行うため、まず7月18日の仮採苗時に回収した通常間引き区の間引きを行っていない採苗器1袋を10%エチルアルコールに浸漬して付着生物を剥離させた後にホタテガイの付着稚貝の個体数が100個体程度になるまでプランクトン標本分割器(離合社、5605-E)を用いて分割し、卓上万能投影機(ニコン、V-12BS)を用いて殻長別に個体数を計数した後、流し網100g当りの殻長別個体数に換算した。続いて求めた殻長別個体数から目合1分の篩に残る稚貝(以下、仮種苗と称す)の個体数を算出し、その値を上記のパールネット各段に収容した枚数(200~1000段)でそれぞれ除算し、仮採苗時における流し網100g当りの仮種苗から作成できる収容枚数別のパールネットの段数(a)を求めた。試験終了時に回収したパールネットから段別にホタテガイ稚貝を取り出し、取り出した全ての稚貝について個体数を計数し、ノギスを用いて殻長を測定した後、各段の殻長別個体数を求めて上記の段数(a)でそれぞれ乗算し、試験終了時のホタテガイの殻長別個体数とした。試験終了時における各段の種苗として利用できる稚貝の平均殻長は、試験終了時に測定した稚貝のうち2分の篩で選別した場合に篩に残る稚貝の殻長から算出した。

結果と考察

1. 試験計画と実施状況の比較

早期採苗試験の実施状況を表2に示した。本年度の試験の実施状況を試験計画(表1)と比較すると、全ての試験区において稚貝採取が8月下旬の同日に行われた。これは、7月下旬から8月下旬にかけて強いヤマセが断続的に発生(図2)して調査船が出港できなかつたためである。

このことから、各試験区で得られた結果を比較することができなかつたため、参考値として各試験区の殻長組成と殻長、各試験区の種苗として利用可能な稚貝数について後述した。

表2. 早期採苗試験の実施状況

試験区	5月		6月			7月			8月		
	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
通常間引き区	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	→	→	間引き	→	→	→	稚貝採取
早期間引き区 (通常採苗器) (特大採苗器)	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	間引き	→	→	→	→	→	稚貝採取
	採苗器投入 (特大採苗器)	→	→	→	間引き	→	→	→	→	→	稚貝採取
2回分け区	採苗器投入 (通常採苗器)	→	→	→	→	→	仮採苗	→	→	→	稚貝採取

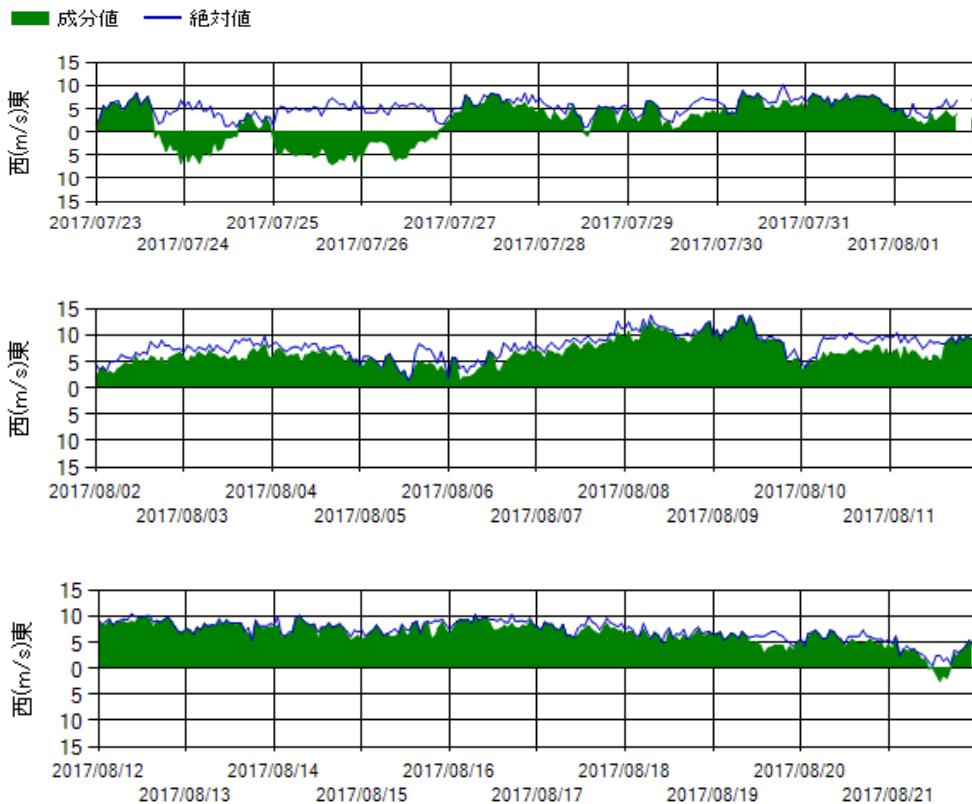


図2. 東湾ブイにおける7月23日～8月21日の海上の西風と東風の頻度と風速

2. 各試験区の殻長組成と殻長

平成28～29年度早期採苗試験における早期間引き区の間引き時と2回分け区の仮採苗時の流し網100g当りの付着稚貝数を表3に示した。早期間引き区の間引き時の付着稚貝数は、平成29年度(本試験)が245,760個体/100gと、平成28年度の付着稚貝数4,023個体/100gに比べ約61倍多かった。また、2回分け区の仮採苗時の付着稚貝数も、平成29年度が327,680個体/100gと、平成28年度の付着稚貝数3,782個体/100gに比べ約87倍多かった。

表3. 平成29～30年度早期採苗試験における早期間引き区の間引き時と2回分け区の仮採苗時の流し網100g当りの付着稚貝数

試験実施年度	試験区	作業内容	作業年月日	付着稚貝数(個体/100g)
平成29年度	早期間引き区	間引き	6.29	245,760
	2回分け区	仮採苗	7.18	327,680
平成28年度	早期間引き区	間引き	6.13	4,023
	2回分け区	仮採苗	6.28	3,782

試験終了時における各試験区の殻長組成を図3に示した。殻長組成は、通常間引き区が殻長2～12mm、早期間引き区が殻長2～15mm、2回分け区が殻長3～13mmと、いずれも1群で構成されていた。

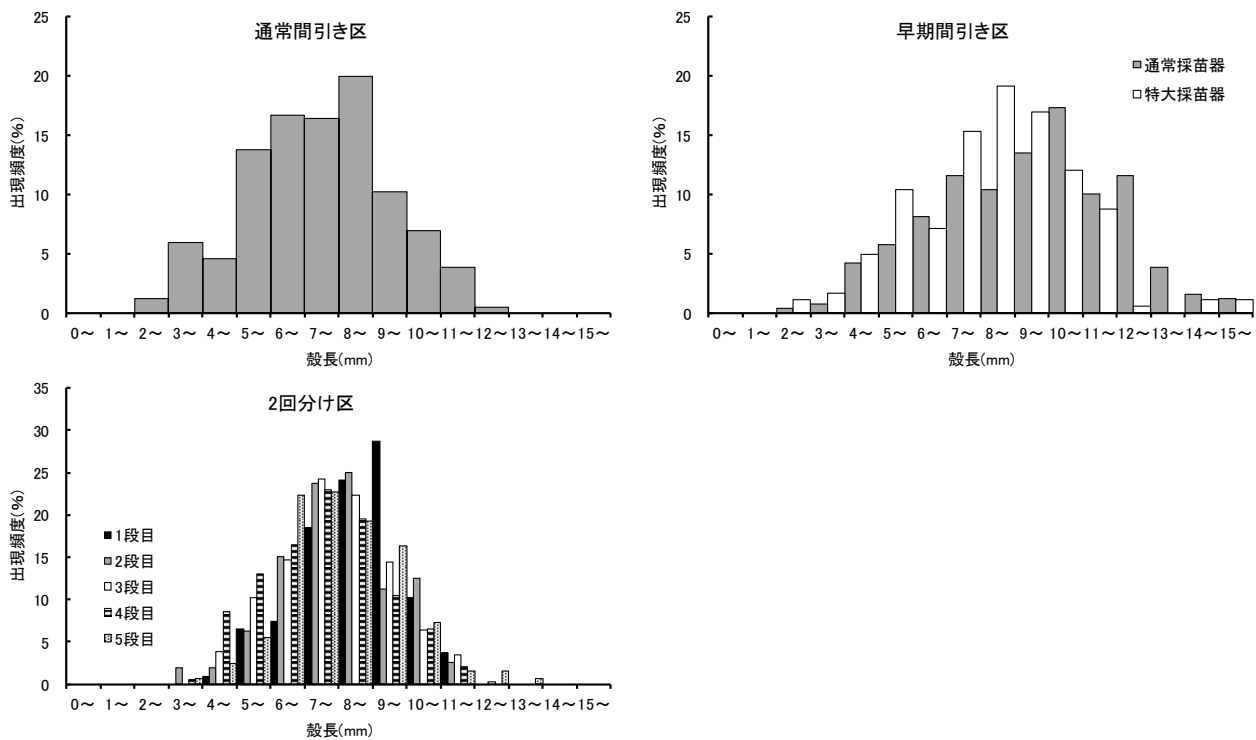


図3. 試験終了時における各試験区の殻長組成

試験終了時における各試験区の2分の篩で選別した場合のそれぞれ種苗として利用できる稚貝の平均殻長を図4、終了時における2回分け区のパールネット各段の2分の篩で選別した場合の種苗として利用できる稚貝の平均殻長を図5に示した。なお、図4の2回分け区については、パールネット5段の平均値で示した。種苗として利用できる稚貝の平均殻長は、通常間引き区が8.24mm、早期間引き区(通常採苗器)が10.09mm、早期間引き区(特大採苗器)が9.12mm、2回分け区が8.37mmであった。早期間引き区(通常採苗器)と早期間引き区(特大採苗器)の平均殻長は、通常間引き区と比較、もしくは2回分け区と比較すると、いずれも大きかった。早期間引き区の平均殻長が大きかった要因として、通常間引き区の間引き、2回分け区の仮採苗よりも2旬早く間引きを行い、採苗器の中の付着密度が低下したことにより、他の試験区よりも付着稚貝の成長が促進されたためと考えられた。

2回分け区の各段の平均殻長は、1段目が8.90mm、2段目が8.33mm、3段目が8.26mm、4段目が8.15mm、5段目が8.19mmであり、1段目の平均殻長と比較すると、2~5段目の平均殻長がいずれも小さかった。1段目の平均殻長が大きかった要因として、パールネット内の収容密度が最も低いことから他の段よりも餌料環境がよく、稚貝の成長がより促進されたためと考えられた。

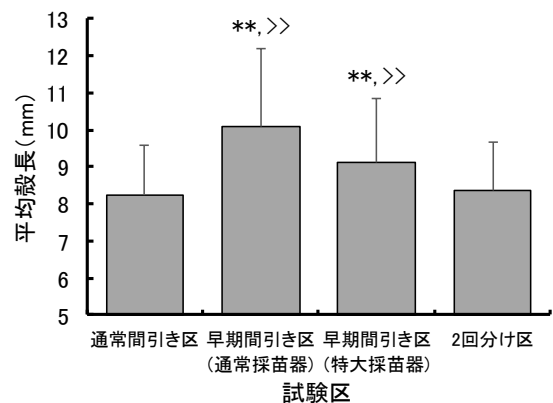


図4. 試験終了時における各試験区の2分の篩で選別した場合の種苗として利用できる稚貝の平均殻長(バーは標準偏差、\*\*は通常間引き区と比べて $p<0.01$ で有意差あり、>>は2回分け区と比べて $p<0.01$ で有意差あり)

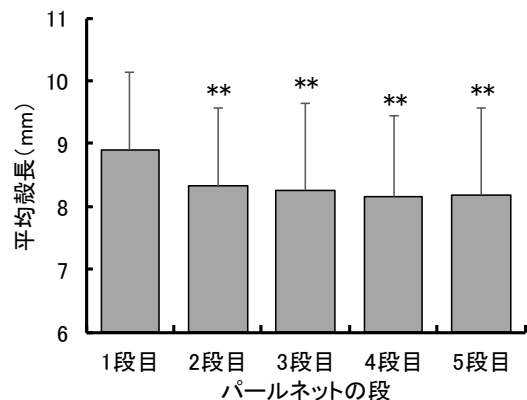


図5. 試験終了時における2回分け区のパールネット各段の2分の篩で選別した場合の種苗として利用できる稚貝の平均殻長(バーは標準偏差、\*\*は1段目と比べて $p<0.01$ で有意差あり)

### 3. 各試験区の種苗として利用可能な稚貝数

試験終了時における試験区別の流し網 100g 当りの殻長別付着稚貝数を表 4 に、そのうち目合 2 分の篩で選別し種苗として利用できる稚貝数(以下、種苗数と称す)を表 5 に示した。種苗数は、通常間引き区が 9,105 個、早期間引き区(通常採苗器)が 3,360 個、早期間引き区(特大採苗器)が 17,455 個、2 回分け区の 1 段目が 77,858 個、2 段目が 56,058 個、3 段目が 69,813 個、4 段目が 60,729 個、5 段目が 94,364 個であった。

表 4. 試験終了時における試験区別の流し網 100g 当りの殻長別付着稚貝数

試験区	殻長別個体数(個体/100g)															合計	
	0mm ~	1mm ~	2mm ~	3mm ~	4mm ~	5mm ~	6mm ~	7mm ~	8mm ~	9mm ~	10mm ~	11mm ~	12mm ~	13mm ~	14mm ~		15mm ~
通常間引き区	0	0	145	727	553	1,687	2,036	2,007	2,444	1,251	844	465	58	0	0	0	12,218
早期間引き区(通常採苗器)	0	0	15	29	160	218	305	436	393	509	655	378	436	145	58	44	3,782
(特大採苗器)	0	0	233	349	1,047	2,211	1,513	3,258	4,073	3,607	2,560	1,862	116	0	233	233	21,295
2回分け区																	
1段目	0	0	0	0	779	5,450	6,229	15,572	20,243	24,136	8,564	3,114	0	0	0	0	84,086
2段目	0	0	0	1,168	1,168	3,893	9,343	14,793	15,572	7,007	7,786	1,557	0	0	0	0	62,286
3段目	0	0	0	0	3,114	8,305	11,938	19,724	18,167	11,679	5,191	2,855	260	0	0	0	81,232
4段目	0	0	0	389	6,618	10,122	12,847	17,907	15,182	8,175	5,061	1,557	0	0	0	0	77,858
5段目	0	0	0	623	2,491	5,606	23,046	23,357	19,932	16,817	7,474	1,557	1,557	623	0	0	103,084
平均	0	0	0	436	2,834	6,675	12,680	18,271	17,819	13,563	6,815	2,128	363	125	0	0	81,709

※2 回分け：試験終了時の殻長別付着稚貝数に仮採苗時に作成できる入れ枚数毎のパールネットの数を乗算

表 5. 試験終了時における目合 2 分の篩で選別して稚貝採取した場合の流し網 100g 当りの種苗数

試験区	篩に残る稚貝数 (個体/100g)
通常間引き区	9,105
早期間引き区(通常採苗器)	3,360
早期間引き区(特大採苗器)	17,455
2回分け区	
1段目	77,858
2段目	56,058
3段目	69,813
4段目	60,729
5段目	94,364
平均	71,764

※2 回分け：表 4 の殻長別付着稚貝数のうち、殻長 6mm 以上の付着数を加算

### 4. 総合考察

#### (1) 低水温時における早期採苗技術の普及

昨年の平成 28 年度の試験結果から、冬季から春季にかけて低水温が発生して採苗器の投入が遅れた場合でも、孵化してから約 1 年で出荷される半成貝を生産主体とする養殖形態では、種苗として利用できる稚貝を多く採取できる見込みがある早期間引き区の方法を、孵化から約 2 年かけて出荷される成貝を生産主体とする養殖形態では、種苗時に大きなサイズの稚貝を採取することができる 2 回分け区の方法を利用することにより、夏季の高水温となる 8 月上旬以前までに稚貝採取を行うことができることが明らかとなった<sup>1)</sup>ことから、今後本技術を漁業者へ普及して行く必要がある。

#### (2) 稚貝の大量付着時における早期間引き区の有効性ならびに 2 回分け区の低密度収容の有効性

平成 29 年度の試験結果から、早期間引き区は、通常間引き区に比べいづれも種苗として利用できる稚貝を概ね同数採取することができ、かつ稚貝の平均殻長が早期間引き区よりも大きかった。このことから、ヤマセ等により稚貝採取が大幅に遅れた場合でも、通常よりも早期に間引きを行うことにより、稚貝採取時に大きなサイズの稚貝を十分に確保することができると考えられた。

また、2 回分け区は、平成 28 年度の試験では大きなサイズの稚貝を夏季の高水温となる 8 月上旬以前までに稚貝採取を行うことができた<sup>1)</sup>が、平成 29 年度の試験では 2 回分け区の平均殻長は、通常間引き区と比較するとパールネット 5 段の平均

値では概ね同じ値を示しており、2 回分け区の有効性が不明瞭であった。一方、パールネット各段では 1 段目の平均殻長が通常間引き区よりも大きい値を示した(図 6)。このことから、ヤマセ等により稚貝採取が大幅に遅れた場合でも、仮採苗時にパールネット 1 段目 200 枚以内で収容することで、稚貝採取時に大きなサイズの稚貝を確保することができると考えられた。

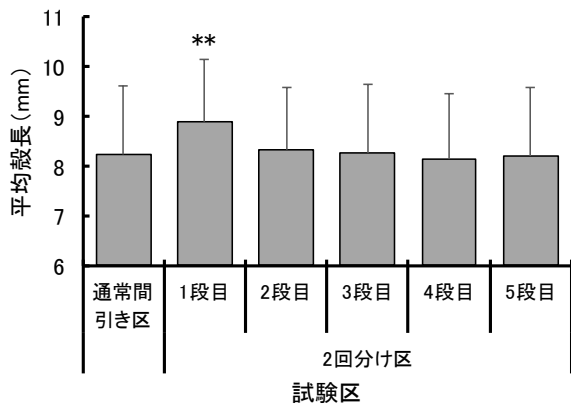


図 6. 試験終了時における通常間引き区と 2 回分け区のパールネット各段の 2 分の篩で選別した場合の種苗として利用できる稚貝の平均殻長(バーは標準偏差、\*\*は通常間引き区と比べて  $p < 0.01$  で有意差あり)

## 文 献

- 1) 小谷健二・吉田達 (2018) 低水温におけるホタテガイ早期採苗試験. 平成28年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 371-375.