

稚貝採取時のホタテガイ稚貝殻長に影響する要因

山内弘子・吉田達

目 的

稚貝採取時の稚貝の成長に与える要因を解明することで、早い時点で稚貝殻長の大小を予測する。

材料と方法

(1) 採苗器投入（4～5月）から第1回全湾一斉付着稚貝調査（5月）

平成5～30年に実施した第1回全湾一斉付着稚貝調査（以下、第1回調査）時の採苗器1袋当たりのホタテガイとキヌマトイガイの付着数の全湾平均、採苗器投入月日の平均日から第1回調査月日の平均日（以下、採苗器垂下期間）の日数、採苗器垂下期間における陸奥湾海況自動観測システムの平館ブイ、青森ブイ、東湾ブイそれぞれの日平均水温の平均値とホタテガイ殻長との関係を調べた。

(2) 第1回調査（5月）から第2回全湾一斉付着稚貝調査（6月）

平成5～30年に実施した西湾、東湾における第2回全湾一斉付着稚貝調査（以下、第2回調査）時のホタテガイとキヌマトイガイの採苗器1袋当たりの付着数とホタテガイ殻長の関係を調べた。また、昭和60年～平成30年にかけて実施した西湾と東湾における第1回調査時と第2回調査時のホタテガイとキヌマトイガイの付着数との関係を調べたほか、平成5～30年に実施した第1回調査時と第2回調査時のホタテガイ殻長の全湾平均の関係を調べた。

(3) 稚貝採取時（7月下旬～8月）

平成12～30年に実施した第1回調査時および第2回調査時と稚貝採取時の殻長の関係を調べたほか、第2回調査時におけるホタテガイ、キヌマトイガイの付着数の多寡別に、平館ブイ、青森ブイ、東湾ブイそれぞれの7～8月の日平均水温の積算水温平均値とホタテガイ殻長の関係を調べた。また、間引きがホタテガイの殻長に与える影響を調べるため、間引きの実施時期については西湾の同一漁業者が平成27年6月20日、同30年6月18日に間引いた採苗器それぞれを平成27年6月22日、平成30年6月25日に回収し、間引き後のホタテガイの殻長組成を調べたほか、稚貝採取時の選別前の殻長組成を求めてそれぞれを比較した。間引き度合いについては平成30年6月19日に川内実験漁場で1万個/袋と2万個/袋を目安に間引いた採苗器を同年6月25日に回収し、ホタテガイの殻長組成を比較した。

結果と考察

(1) 採苗器投入（4～5月）から第1回調査（5月）

第1回調査時のホタテガイとキヌマトイガイの全湾付着数、採苗器垂下期間の日数、平均水温とホタテガイ殻長の関係を表1、図1～3に示した。

ホタテガイとキヌマトイガイの合算付着数または採苗器垂下期間の平均水温とホタテガイの殻長の間には関係が見られなかった（図1、2）が、採苗器垂下期間の日数とは正の相関（ $P < 0.01$ ）が認められた（図3）。

第1回調査時のホタテガイとキヌマトイガイの合算付着数、採苗器垂下期間の平均水温、日数を説明変数に、第1回調査時のホタテガイの殻長を目的変数として重回帰分析した結果、第1回調査時のホタテガイとキヌマトイガイの合算付着数ではP値が0.331、平均水温ではP値が0.390と関係が見られなかったが、日数ではP値が 7.81×10^{-6} と正の相関（ $P < 0.01$ ）が認められたことから、採苗器垂下期間の日数によって第1回調査時のホタテガイの殻長を予測できることが分かった。なお、ホタテガイの大型ラーバ（殻長 $200 \mu\text{m}$ 以上）の出現数や試験採苗器へのホタテガイ付着数が

少ない時期に、闇雲に早く採苗器を入れてもホタテガイの付着数が少なく、殻長も小さいことが確認されている¹⁾。採苗器を適期に投入しないと泥や付着物が付着し、採苗器へのホタテガイの付着が妨げられるため、注意が必要である。

表 1. 採苗器垂下期間の日数、平館ブイ、青森ブイ、東湾ブイの日平均水温の平均値と第 1 回調査時のホタテガイ付着数と殻長、キヌマトイガイの付着数の推移

年度	採苗器投入月日の平均 (a)	調査月日の平均 (b)	第 1 回付着稚貝調査の結果		採苗器垂下期間の日数 (b-a)	採苗器垂下期間における平館ブイ、青森ブイ、東湾ブイの日平均水温の平均値 (°C)	
			ホタテガイ 平均殻長 (mm)	付着数 (個/袋)			キヌマトイガイの 付着数 (個/袋)
H5	4/18	5/31	1.06	88,796	14,273	43	9.9
H6	4/26	5/30	0.96	279,753	49,200	34	10.2
H7	4/19	5/29	0.93	222,274	64,152	40	10.5
H8	4/29	6/3	0.76	87,390	15,710	35	9.5
H9	4/26	6/2	0.96	257,365	70,814	37	10.8
H10	4/29	5/31	0.82	39,082	2,940	32	11.5
H11	5/15	6/13	0.63	46,592	2,492	29	11.9
H12	4/28	5/30	0.70	36,000	46,848	32	9.7
H13	4/27	5/28	0.68	201,256	57,901	31	10.0
H14	4/17	5/27	0.99	116,903	41,432	40	10.9
H15	5/2	5/26	0.57	123,181	17,359	24	10.2
H16	5/1	5/31	0.67	91,310	15,568	30	10.1
H17	5/13	6/13	0.65	44,532	16,693	31	10.5
H18	5/17	6/12	0.64	13,630	3,800	26	10.9
H19	4/20	5/28	0.92	87,027	47,900	38	9.8
H20	5/3	6/2	0.91	55,881	19,606	30	10.5
H21	4/22	5/25	0.73	105,477	72,050	32	10.2
H22	4/26	5/31	0.94	92,881	23,492	35	9.0
H23	5/17	6/13	0.62	6,977	16,438	27	10.5
H24	5/20	6/11	0.74	61,571	10,442	22	11.8
H25	4/29	5/27	0.54	142,498	134,343	28	9.4
H26	5/13	6/9	0.62	211,648	23,268	27	12.1
H27	4/16	5/25	0.92	274,259	184,268	39	10.8
H28	4/15	5/22	1.21	164,905	63,453	37	10.2
H29	4/22	5/29	1.05	639,813	336,798	37	10.7
H30	4/29	5/27	0.72	215,959	224,372	28	10.5

(2) 第1回調査 (5月) から第2回調査 (6月)

西湾、東湾における第 2 回調査時の採苗器 1 袋当りのホタテガイとキヌマトイガイの付着数とホタテガイ殻長の関係を図 4-1、4-2、5-1、5-2 に示した。

西湾ではホタテガイの付着数が 10 万個/袋またはキヌマトイガイの付着数が 5 万個/袋以上の場合 (図 4-1、4-2)、東湾ではホタテガイまたはキヌマトイガイの付着数が 20 万個/袋以上の場合 (図 5-1、5-2)、第 2 回調査時のホタテガイ殻長が 1~2mm と小さくなることが分かった。なお、図 4-2 で西湾のホタテガイが 10 万個/袋以上付着していてもホタテガイ殻長が 2mm 以上の値を示した平成 6 年、27 年は採苗器垂下期間の日数がそれぞれ 34 日、39 日と平成 5~30 年の平均値である 32 日より長いために大きい値を示したものと考えられる。

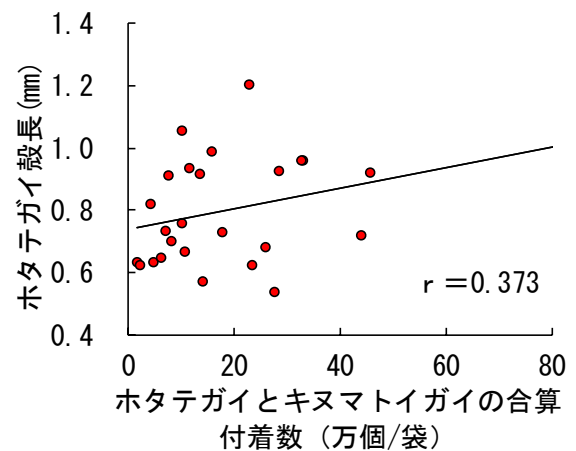


図 1. 第 1 回調査時のホタテガイとキヌマトイガイの合算付着数とホタテガイ殻長の関係

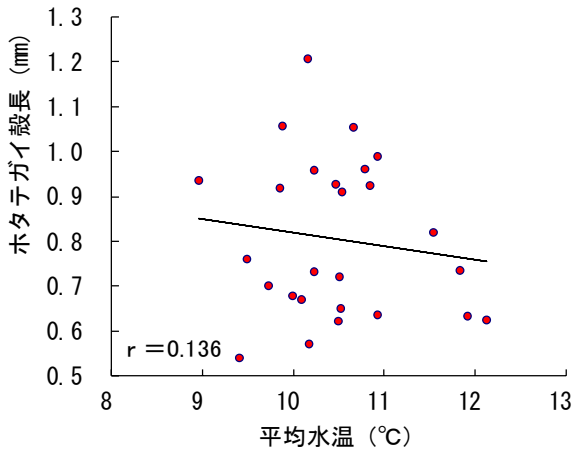


図2. 採苗器垂下期間の平館ブイ、青森ブイ、東湾ブイの日平均水温の平均値と第1回調査時のホタテガイ殻長との関係

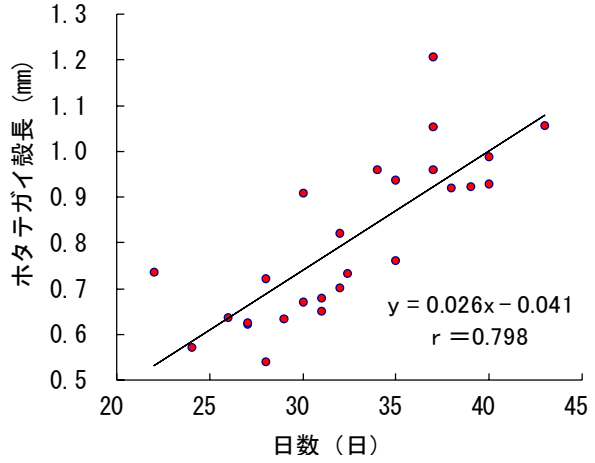


図3. 採苗器垂下期間の日数と第1回調査時のホタテガイ殻長との関係

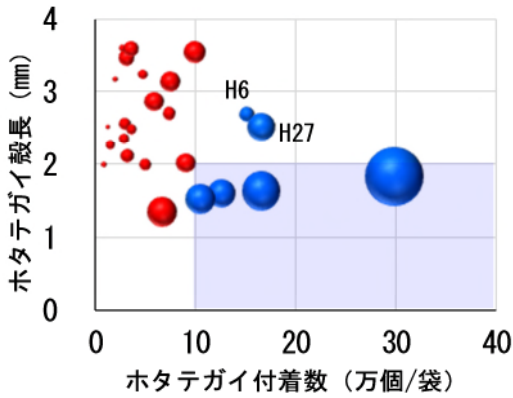


図4-1. 西湾の第2回調査時の採苗器1袋当たりのホタテガイ付着数とホタテガイ殻長との関係 (○印の中心がプロット位置、面積がキヌマトイガイの付着数)

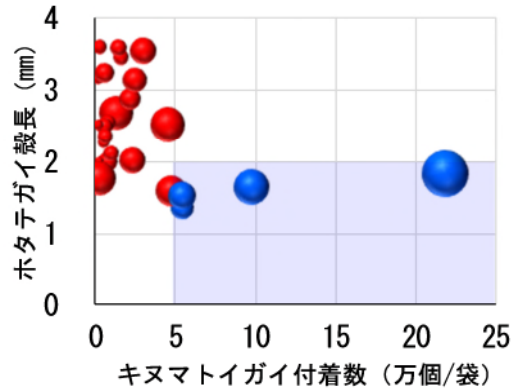


図4-2. 西湾の第2回調査時の採苗器1袋当たりのキヌマトイガイ付着数とホタテガイ殻長との関係 (○印の中心がプロット位置、面積がホタテガイの付着数)

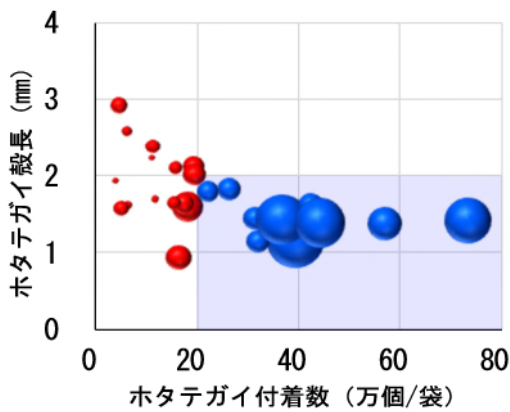


図5-1. 東湾の第2回調査時の採苗器1袋当たりのホタテガイ付着数とホタテガイ殻長との関係 (○印の中心がプロット位置、面積がキヌマトイガイの付着数)

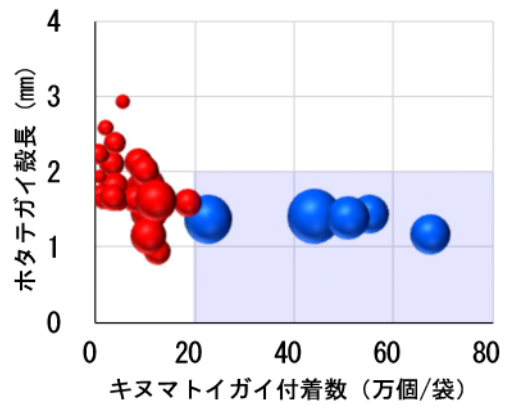


図5-2. 東湾の第2回調査時の採苗器1袋当たりのキヌマトイガイ付着数とホタテガイ殻長との関係 (○印の中心がプロット位置、面積がホタテガイの付着数)

西湾、東湾ともに第1回調査時の付着数が前述の値未満で少ない場合の第1回調査時と第2回調査時のホタテガイ殻長の関係を調べた結果、第1回調査時と第2回調査時のホタテガイ殻長には正の相関 ($P < 0.01$) が認められたことから、第2回調査時の付着数が前述の値未満の場合 (図4、5のプロットが赤色の部分) は、第1回調査時に第2回調査時のホタテガイの殻長を予測できることが分かった (図6)。なお、西湾、東湾ともにホタテガイ、キヌマトイガイの第1回調査時と第2回調査時の付着数には正の相関 ($P < 0.01$) が認められることから (図7-1、7-2)、第1回調査時のホタテガイ、キヌマトイガイの付着数から前述の方法により第2回調査時のホタテガイ殻長をある程度予測できるが、東湾の第1回と第2回調査時のホタテガイ付着数はバラツキが大きいので、誤差が大きくなると考えられた。

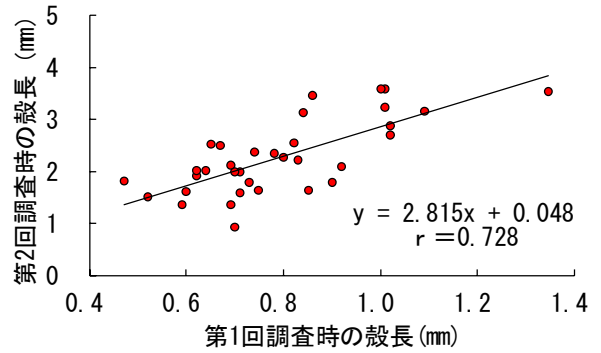


図6. 第1回調査時と第2回調査時のホタテガイ殻長の関係

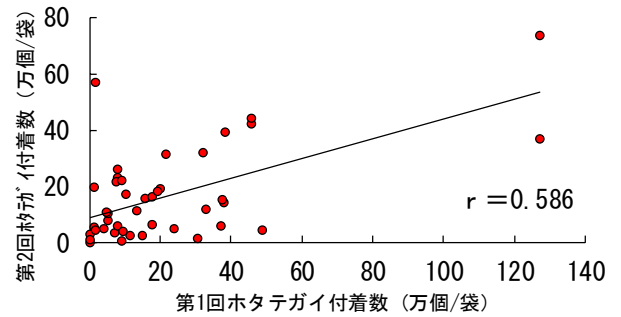
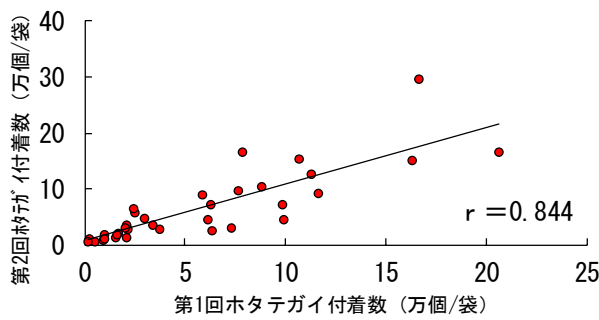


図7-1. 第1回調査時と第2回調査時の採苗器1袋当たりのホタテガイ付着数の関係 (左が西湾、右が東湾)

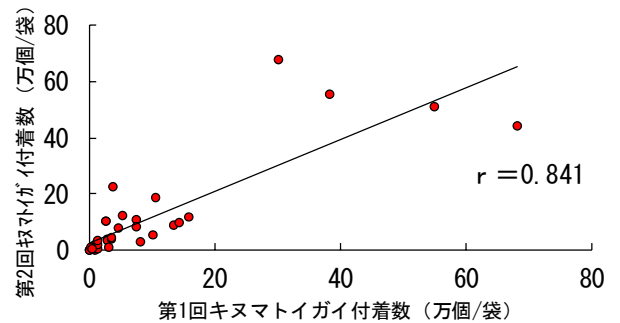
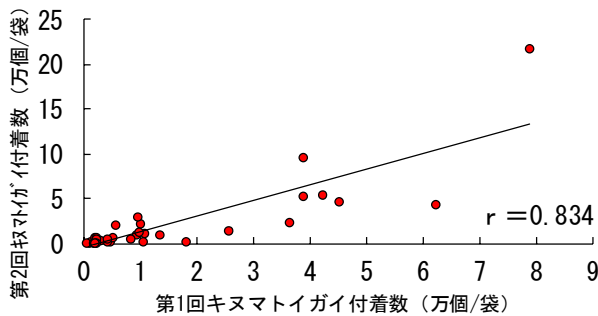


図7-2. 第1回調査時と第2回調査時の採苗器1袋当たりのキヌマトイガイ付着数の関係 (左が西湾、右が東湾)

(3) 稚貝採取時 (7月下旬~8月)

第1回調査時と稚貝採取時のホタテガイ殻長を図8に、第2回調査時と稚貝採取時のホタテガイ殻長を図9に示した。第1回調査時と稚貝採取時のホタテガイ殻長には関係が見られなかった。第2回調査時と稚貝採取時のホタテガイ殻長には正の相関 ($P < 0.01$) が認められたことから、第2回調査時のホタテガイ殻長から稚貝採取時の殻長を予測できることが分かった。予測精度を高めるため、

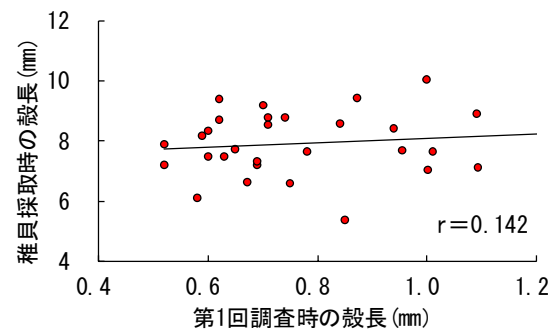


図8. 第1回調査時のホタテガイ殻長と稚貝採取時のホタテガイ殻長の関係

稚貝採取時のホタテガイ殻長と7~8月の積算水温との関係調べた結果、両者には関係が見られなかった(図10)。第2回調査時にホタテガイとキヌマトイガイ付着数が少ない場合には、図6で示したとおり第1回調査時と第2回調査時のホタテガイ殻長には正の相関($P < 0.01$)が認められていたことから、同様に稚貝採取時のホタテガイ殻長と7~8月の積算水温の関係調べた。その結果、負の相関($P < 0.01$)が認められたことから(図11)、付着数が少ない場合には稚貝採取時のホタテガイ殻長を7~8月の積算水温から予測できることが分かった。反対に、第2回調査時の付着数が多い場合について、稚貝採取時のホタテガイ殻長と7~8月の積算水温の関係調べたが、関係は見られなかった(図12)。この要因として、付着数が多い場合は稚貝採取前に行う間引きが影響していると考えられたため、間引きの時期と度合いについて調べた。

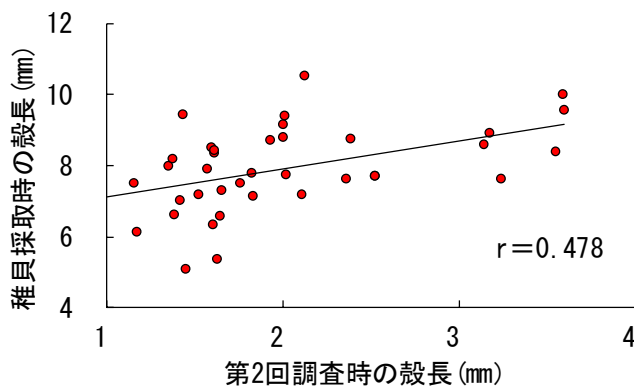


図9. 第2回調査時のホタテガイ殻長と稚貝採取時のホタテガイ殻長の関係

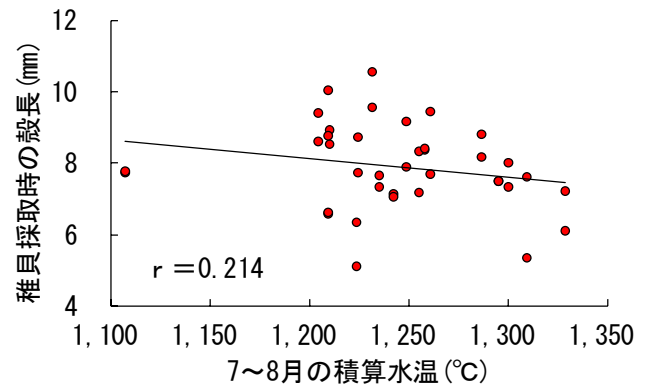


図10. 7~8月の積算水温と稚貝採取時のホタテガイ殻長の関係

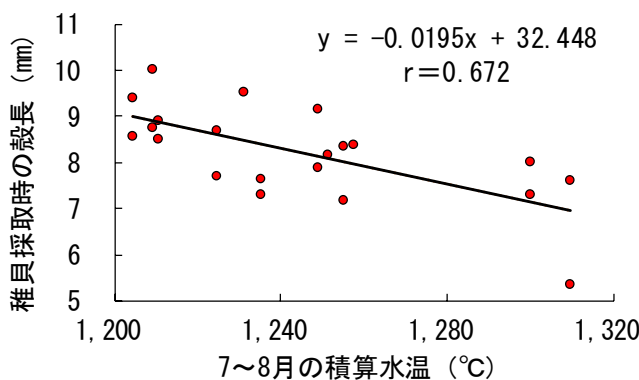


図11. 第2回調査時のホタテガイ、キヌマトイガイ付着数が少ない場合の7~8月の積算水温と稚貝採取時のホタテガイ殻長の関係

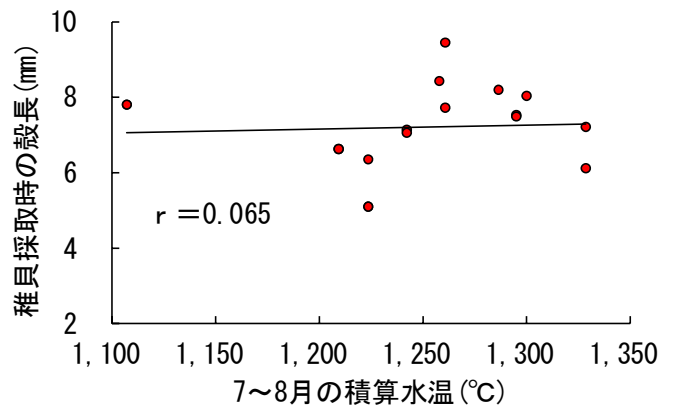


図12. 第2回調査時のホタテガイ、キヌマトイガイ付着数が多い場合の7~8月の積算水温と稚貝採取時のホタテガイ殻長の関係

平成27年および同30年の西湾の同一漁業者の間引き後のホタテガイの殻長組成と稚貝採取時の選別前の殻長組成を図13-1、13-2、14-1、14-2に示した。

平成27年には6月20日の間引き後にホタテガイ稚貝がほとんど付着せず(図13-1)、稚貝採取時のピークは1つで、平均殻長は9mmだったが(図13-2)、平成30年には6月18日の間引き後にホタテガイ稚貝が付着し(図14-1)、稚貝採取時には大小2つのピークが見られ、平均殻長は6.1mmと平成27年より小さかった(図14-2)。このことからホタテガイラバが遅くまで出現している年には、早い時期に間引きすると新たに稚貝が付着して、平均殻長が小さくなるので、注意が必要である。

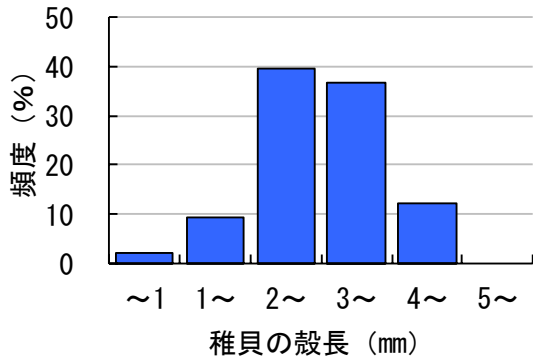


図 13-1. 平成 27 年 6 月 20 日に間引き、同月 22 日に測定したホタテガイの殻長組成

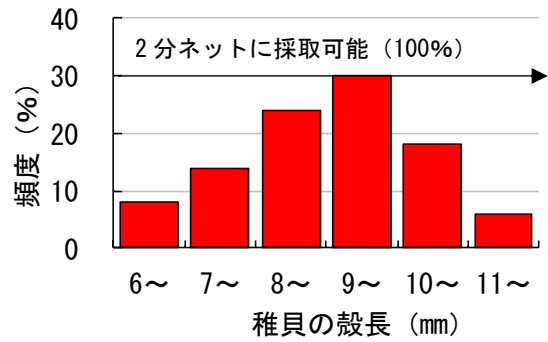


図 13-2. 平成 27 年 7 月 30 日における稚貝採取時の選別前のホタテガイの殻長組成

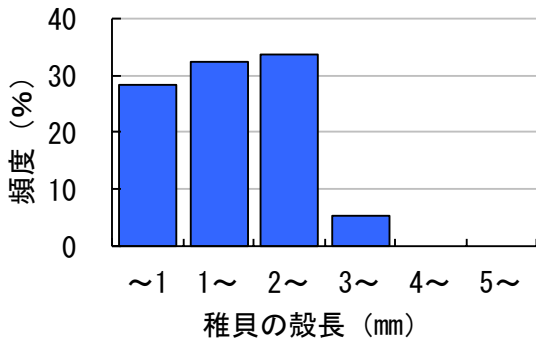


図 14-1. 平成 30 年 6 月 18 日に間引き、同月 25 日に測定したホタテガイの殻長組成

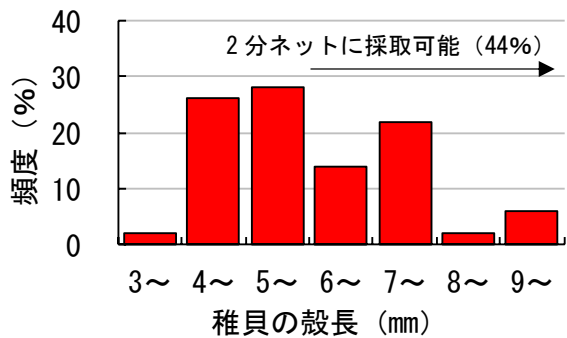


図 14-2. 平成 30 年 8 月 3 日における稚貝採取時の選別前のホタテガイの殻長組成

平成 30 年 6 月 19 日に川内実験漁場で約 1 万個/袋と約 2 万個/袋を目安に間引いた採苗器を同年 6 月 25 日に回収し、ホタテガイの殻長組成を調べた (図 15-1、15-2)。

約 1 万個/袋に間引いた採苗器のホタテガイ稚貝は 9,728 個/袋で、平均殻長は 4.6mm だった。一方、約 2 万個/袋に間引いた採苗器のホタテガイ稚貝は 17,503 個/袋で、平均殻長は 5.2mm だった。ホタテガイラバが遅くまで出現している年に間引き過ぎると新たに付着した稚貝の割合が多くなるため平均殻長が小さくなると考えられた。

平成 27 年 (図 13-2) と 30 年 (図 14-2) について、2 分で採取できる殻長 6mm 以上の割合を調べたところ、それぞれ 100%、44%と平成 30 年の割合が少なかった。1 万個/袋 (図 15-1) と 2 万個/袋 (図 15-2) に間引いた稚貝の 2 分で採取できる割合は、43%、42%と同程度であったが、稚貝数はそれぞれ 4,134 個、7,264 個と約 1 万個/袋に間引いた方が少ないため、作業効率が低下したり、稚貝採取が遅れることが考えられる。稚貝採取が遅れると稚貝が足糸を切って落下し、採苗器の袋の下で高密度の環境にさらされることから、貝の噛み合いやぶつかり合いが起こり、異常貝やへい死貝が多く見られるようになる^{2,3)}ので、適期かつ適度な間引きが重要である。

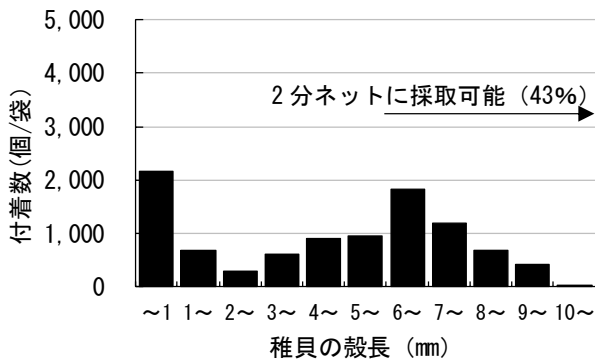


図 15-1. 平成 30 年 6 月 19 日に付着数約 1 万個/袋に間引き、同月 25 日に測定したホタテガイの殻長組成

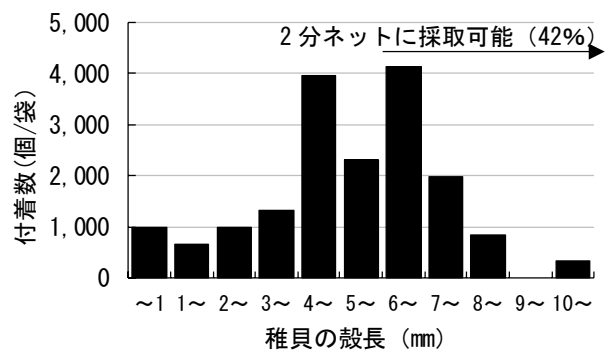


図 15-2. 平成 30 年 6 月 19 日に付着数約 2 万個/袋に間引き、同月 25 日に測定したホタテガイの殻長組成

終わりに、高水温やヤマセによる速い流れの影響を避けるためには、早期の稚貝採取が重要であることから、採苗器投入が遅れたり、大量付着した際の早期間引き技術の改善に加えて、漁業者自身が目合い1分目から1分5厘目のパールネットの保有率を高めることが重要である。

文 献

- 1) 山内弘子・吉田達・秋田佳林・小泉慎太郎（2020）ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ天然採苗予報調査. 平成30年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 173-202.
- 2) 吉田達（2018）平成28年夏季に発生したホタテガイ稚貝のへい死. 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, 382-283.
- 3) 山内弘子（2019）採苗器内に落下した稚貝の成育状況調査. 平成29年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 358-361.