

ホタテガイ採苗器の袋替省力化手法の検討

小泉慎太郎・吉田雅範

目的

ホタテガイ採苗器への稚貝付着数が少ない場合は間引きをしないで袋替作業のみを行っていることから、袋替作業を省力化するための手法を検討する。

材料と方法

採苗器の袋と中身の網の組み合わせにより、表1のとおり5つの試験区を設定した。改良区として、網を目合1.5分(4.5mm×4.5mm)のラッセル網地の袋(以下、袋)で覆い、さらに目合1分(3.0mm×3.0mm)の袋で覆うことで、袋を二重にした採苗器を作成した(図1)。対照区

として、網を目合1分の袋で覆った従来型の採苗器を作成した(図1)。各試験区の袋はすべて40cm×80cmのものを使用した。他、流し網、ネトロンネット(以下、ネトロン)の重量をすべて100gに統一した。流し網袋替なし区については1袋/連、それ以外の試験区については2袋/連でそれぞれ1連ずつ作成し、2020年4月1日に久栗坂実験漁場の養殖施設(漁場水深45m、幹綱深度10m)に垂下した。なお、改良区は袋替時に採苗器をロープから外さずに作業ができるようロープを内袋に結びつけた(図1)。

同年6月4日に袋替時測定用として、流し網袋替なし区を除く試験区から1袋ずつ採苗器を回収し、改良区は目合1分の外袋を取り外した後、網と目合1.5分の内袋をまとめて10%エチルアルコールで固定した。対照区は目合1分の袋を取り外した後、網だけを同様に固定した。残りの採苗器について、改良区は採苗器をロープから外さずに外袋だけを取り外した後、再度養殖施設に垂下した。対照区は採苗器をロープから外し、目合1.5

分の袋に袋替した後、再度養殖施設に垂下した。なお、改良区と対照区で袋替に要する時間を比較するため、ストップウォッチで作業時間を記録した。アルコール固定した採苗器は、ウミセミの有無を確認した後、ホタテガイ個体数が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、それに含まれるホタテガイの個体数を殻長別に計数するとともに、ムラサキイガイ、キヌマトイガイの個体数を計数した。

同年7月3日に稚貝採取時測定用として、それぞれの試験区から採苗器を1袋ずつ回収し、袋と網をまとめてアルコール固定し、袋替時と同様に測定した。

表1. 試験区の設定

試験区	採苗器投入時の採苗器の構成			袋替時に交換する袋
	網	内袋	外袋	
流し網改良区	流し網	ラッセル1.5分	ラッセル1分	-
流し網対照区	流し網	-	ラッセル1分	ラッセル1.5分
流し網袋替なし区	流し網	-	ラッセル1分	-
ネトロン改良区	ネトロン	ラッセル1.5分	ラッセル1分	-
ネトロン対照区	ネトロン	-	ラッセル1分	ラッセル1.5分

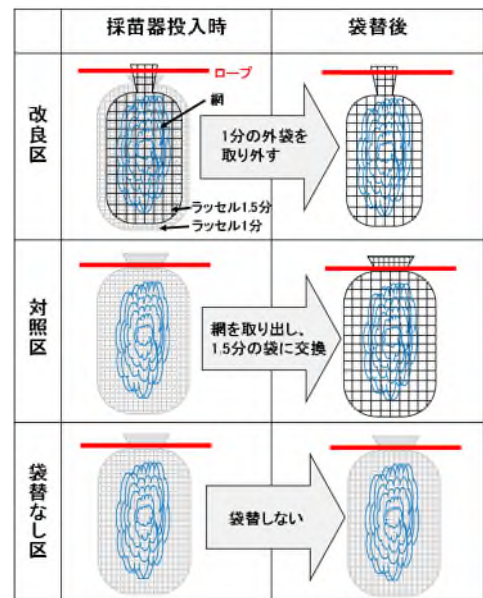


図1. 各試験区のイメージ

結果と考察

6月4日の袋替時における測定結果を表2、図2に示した。流し網改良区、流し網対照区、ネトロン改良区、ネトロン対照区のホタテガイ付着数は、それぞれ16,640個、22,528個、33,280個、18,688個だった。ホタテガイ殻長は、それぞれ2.22mm、1.89mm、2.12mm、2.14mmであり、流し網対照区は、流し網改良区、ネトロン対照区に比べ有意に小さい結果となった。ムラサキガイ付着数は、それぞれ5,376個、6,400個、6,656個、2,048個、キヌマトイガイ付着数は、それぞれ640個、1,024個、1,536個、512個だった。ウミセミは、ネトロン対照区で1個見られた。

袋替時におけるホタテガイ殻長組成を図3に示した。確実に目で確認できる大きさとなる殻長2.0mm以上の稚貝の割合は、流し網改良区、流し網対照区、ネトロン改良区、ネトロン対照区でそれぞれ56%、38%、52%、62%だった。

袋替時における測定結果について、改良区と対照区、流し網とネトロンの間に一定の傾向は見られなかった。

袋替作業に要した時間は、改良区で平均20秒/袋、対照区で平均45秒/袋であり、改良区は対照区の半分以下の作業時間だった。ここで、採苗器を2,500袋投入した漁業経営体が袋替作業に要する時間を試算したところ、改良区は約14時間、対照区は約31時間となり、改良区は対照区より約17時間短縮できる結果となった。

表2. 袋替時におけるホタテガイ等付着状況

調査年月日	試験区	測定内容	ホタテガイ			ムラサキガイ 付着数(個)	キヌマトイガイ 付着数(個)	ウミセミ 付着数(個)
			付着数(個)	平均殻長(mm)	標準偏差(mm)			
2020年6月4日	流し網改良区	内袋+網	16,640	2.22	0.76	5,376	640	0
	流し網対照区	網	22,528	1.89	0.74	6,400	1,024	0
	ネトロン改良区	内袋+網	33,280	2.12	0.86	6,656	1,536	0
	ネトロン対照区	網	18,688	2.14	0.61	2,048	512	1

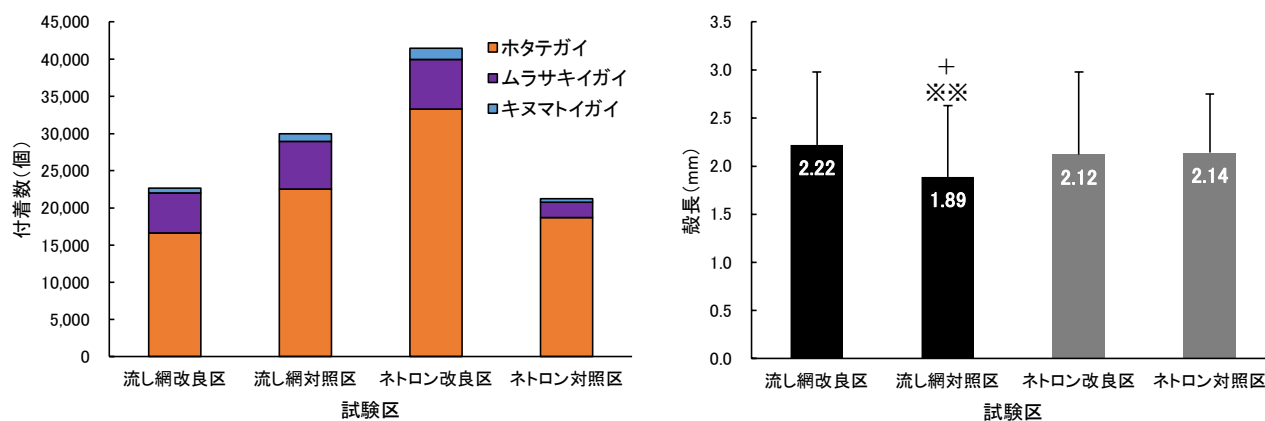


図2. 袋替時におけるホタテガイ等付着数とホタテガイ平均殻長（殻長のバーは標準偏差、***は流し網改良区と比較して $P < 0.01$ で有意差あり、+はネトロン対照区と比べて $P < 0.05$ で有意差あり）

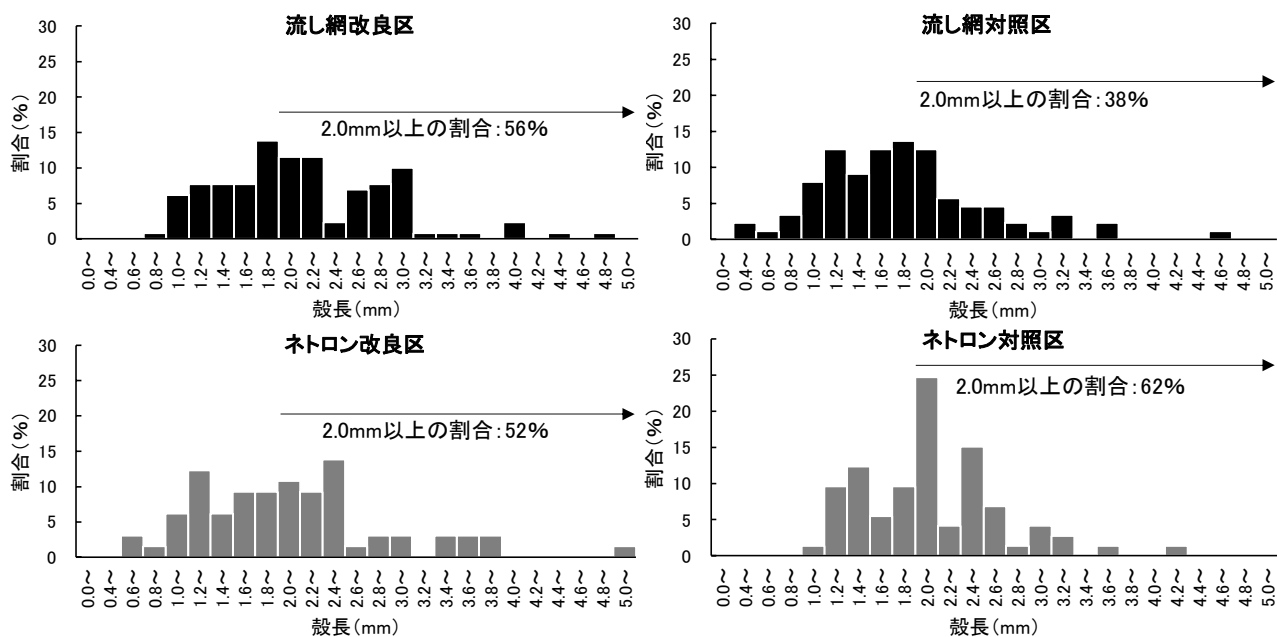


図 3. 袋替時におけるホタテガイ殻長組成

7月3日の稚貝採取時における測定結果を表3、図4に示した。流し網改良区、流し網対照区、流し網袋替なし区、ネトロン改良区、ネトロン対照区のホタテガイ付着数は、それぞれ18,746個、14,769個、19,448個、23,714個、17,067個であり、改良区より対照区、ネトロンより流し網の方が付着数は少なかった。また、流し網改良区と流し網袋替なし区の付着数はほぼ同じだった。改良区より対照区で付着数が少なかった要因として、対照区は袋替時に新しい袋に交換したことで、網に付着していた稚貝のみを残したのに対し、改良区は網と内袋の両方に付着していた稚貝を残したためと考えられる。ネトロンより流し網で付着数が少なかったことについて、①袋替時、網の種類の違いによって付着数に一定の傾向が見られなかったこと、②過去に行った同様の試験¹⁾の袋替時においても、網の種類の違いによって明確な付着数の差が見られなかったことから、今回の付着数の差は誤差の範囲と考えられる。ホタテガイ殻長は、それぞれ6.11mm、6.49mm、5.90mm、5.21mm、5.89mmだった。ここで、ホタテガイの付着数と殻長の関係を図5に示した。付着数と殻長には強い負の相関が見られ、付着数が多いほど殻長が小さくなることがわかった。ムラサキイガイ付着数は、それぞれ6,681個、1,911個、5,097個、2,654個、3,020個、キヌマトイガイ付着数は、それぞれ928個、695個、566個、1,061個、453個だった。ウミセミは、すべての試験区で0個だった。

表 3. 稚貝採取時におけるホタテガイ等付着状況

調査年月日	試験区	ホタテガイ			ムラサキイガイ 付着数(個)	キヌマトイガイ 付着数(個)	ウミセミ 付着数(個)
		付着数(個)	平均殻長(mm)	標準偏差(mm)			
2020年7月3日	流し網改良区	18,746	6.11	1.73	6,681	928	0
	流し網対照区	14,769	6.49	1.62	1,911	695	0
	流し網袋替なし区	19,448	5.90	1.73	5,097	566	0
	ネトロン改良区	23,714	5.21	1.82	2,654	1,061	0
	ネトロン対照区	17,067	5.89	1.81	3,020	453	0

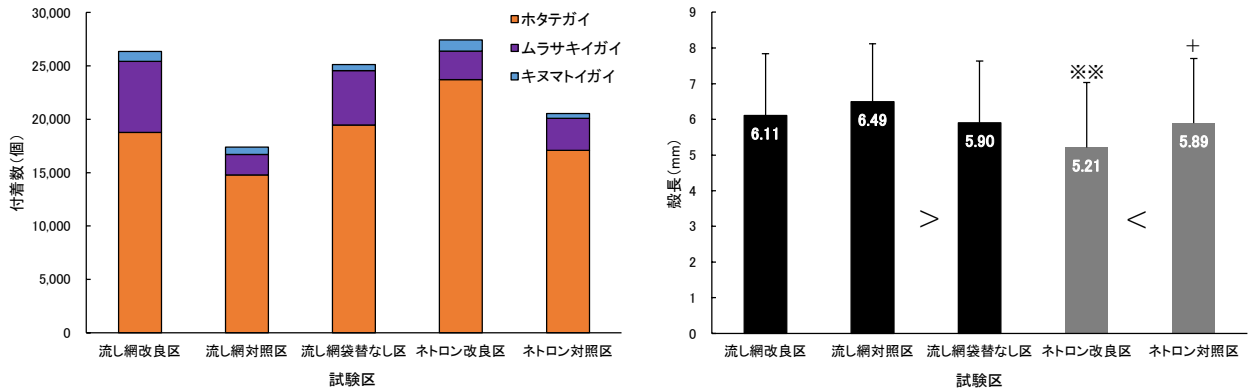


図 4. 稚貝採取時におけるホタテガイ等付着数とホタテガイ平均殻長（バーは標準偏差、**は流し網改良区と比較して $P < 0.01$ で有意差あり、+は流し網対照区と比べて $P < 0.05$ で有意差あり、隣接する試験区と比べた場合、>及び<は $P < 0.05$ で有意差あり）

稚貝採取時におけるホタテガイ殻長組成を図 6 に示した。また、稚貝採取時における採苗器 1 袋あたりのホタテガイ殻長別付着稚貝数と、目合 2 分の篩で選別し種苗として利用できる殻長 6mm 以上の稚貝数（以下、種苗数）及び割合を表 4 に示した。すべての試験区で殻長組成が単峰型であり、5mm 台もしくは 6mm 台にピークが見られた。種苗数は、流し網改良区、流し網対照区、流し網袋替なし区、ネトロン改良区、ネトロン対照区でそれぞれ 9,651 個、8,340 個、7,930 個、7,610 個、7,854 個、種苗数の割合はそれぞれ 51%、56%、41%、32%、46%となり、種苗数は改良区、対照区、袋替なし区で大きな差は見られなかったものの、割合は対照区、改良区、袋替なし区の順に高かった。なお、種苗数の割合が低い試験区については、稚貝採取時の選別の際に、小型の稚貝を完全に除去しきれず、養殖籠に收容してしまう可能性があることから注意が必要である。

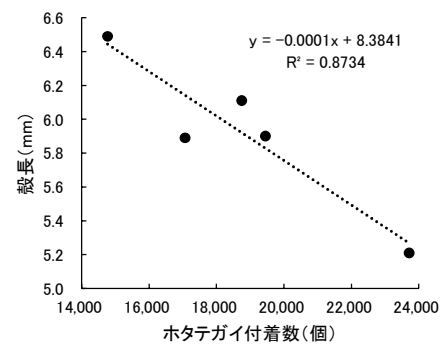


図 5. ホタテガイの付着数と殻長の関係

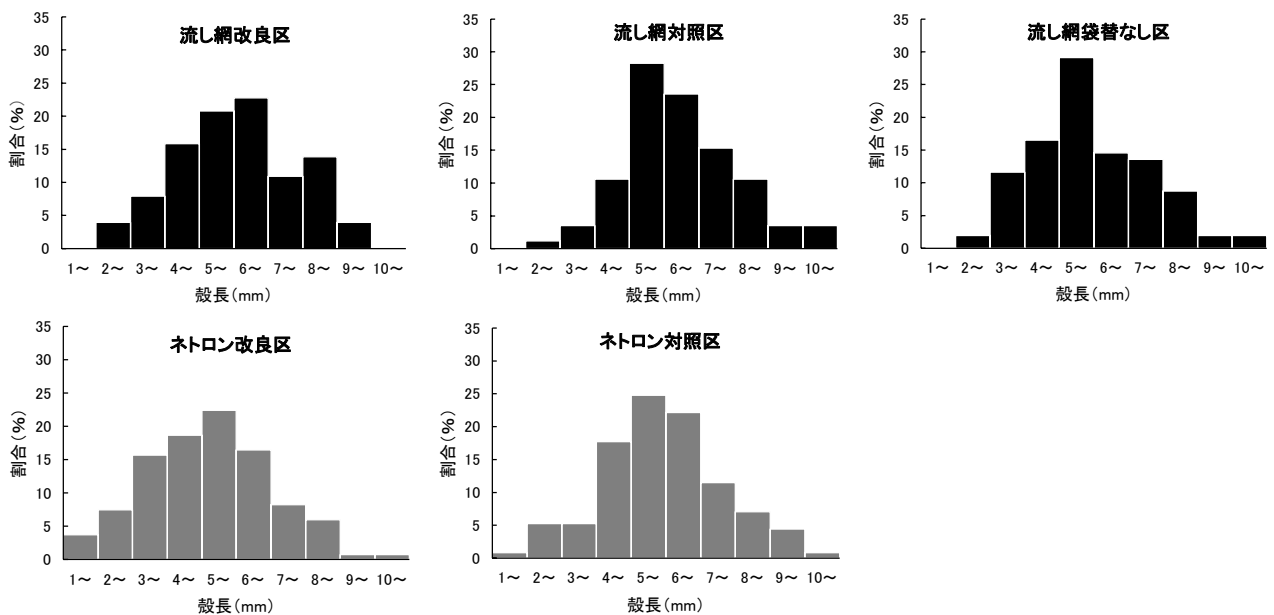


図 6. 稚貝採取時におけるホタテガイ殻長組成

表 4. 稚貝採取時における殻長別付着稚貝数と目合 2 分の篩で選別して稚貝採取した場合の種苗数等

試験区	殻長別個体数(個/袋)										目合2分で選別した場合の種苗数(個/袋)	種苗数の割合(%)	
	1mm~	2mm~	3mm~	4mm~	5mm~	6mm~	7mm~	8mm~	9mm~	10mm~			合計
流し網改良区	0	742	1,485	2,970	3,898	4,269	2,042	2,598	742	0	18,746	9,651	51
流し網対照区	0	174	521	1,564	4,170	3,475	2,259	1,564	521	521	14,769	8,340	56
流し網袋替なし区	0	378	2,266	3,210	5,664	2,832	2,643	1,699	378	378	19,448	7,930	41
ネット改良区	885	1,770	3,716	4,424	5,309	3,893	1,947	1,416	177	177	23,714	7,610	32
ネット対照区	151	906	906	3,021	4,229	3,776	1,964	1,208	755	151	17,067	7,854	46

以上の結果から、改良区と対照区では、稚貝採取時に種苗として利用できる稚貝数は変わらず、改良区は対照区に対し袋替作業に要する時間を半分以下に低減できることから、改良区は袋替作業の省力化に有効であることが確認された。ただし、2020年の久栗坂実験漁場のように、袋替以前の採苗器へのホタテガイ付着数が2~4万個/袋とかなり少ない場合²⁾は、採苗器投入から稚貝採取まで作業を要しない袋替なし区であっても、種苗数を十分に確保できることから、必ずしも袋替作業を行う必要がないことがわかった。改良区と対照区の比較、袋替作業の必要性については、袋替以前の採苗器へのホタテガイ付着数が5~10万個とやや少ない年にも試験を行い、再検討する必要がある。

本試験では、採苗器投入時の袋としては比較的目的が大きい1分のラッセル網地の袋を使用しており、付着物による目詰まりを軽減し採苗器内の潮通しを良好に保てたことで、袋替をしなくても稚貝の成長が阻害されることがなかったと考えられる。また、目合1分のラッセル網地の袋は採苗器内へのウミセミの侵入を防ぐことができることから³⁾、採苗器投入時の採苗器の袋には目合1分のラッセル網地の袋を使うことが有効だと考えられる。

その他、①なるべく大きな稚貝を種苗として使いたい場合、②ワレカラ等の付着物によって袋が目詰まりしている場合、③採苗器に稚貝が多く付着している場合は、対照区のように従来の方法で袋替することで、採苗器への稚貝付着数を減らし、稚貝の成長を促す⁴⁾ことができることから、袋替作業の必要性については採苗器の状況を見ながら判断する必要がある。

文 献

- 1) 小泉慎太郎・吉田達（2020）持続可能なほたてがい生産推進事業 ホタテガイ稚貝の大量付着対策試験．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，298-301.
- 2) 山内弘子・秋田佳林・小泉慎太郎・吉田雅範（2022）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．2020年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，215-244.
- 3) 小泉慎太郎・吉田達（2020）ウミセミによるホタテガイ稚貝の食害対策（採苗器の目合と付着数）．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，344-346.
- 4) 工藤敏博・三戸芳典・青山宝蔵・川村要（1999）ホタテガイ種苗の種苗性評価及び改善に関する研究．平成9年度青森県水産増殖センター事業報告書，28，167-191.