

ほたてがい養殖の総合的な付着生物対策事業

山内弘子・伊藤良博・吉田達・森恭子・小谷健二

目 的

ホタテガイ養殖施設に付着するネンエキボヤ（群体ボヤの 1 種）、ユウレイボヤ、オベリア類（通称「クサ」）、キヌマトイガイの付着時期などの生態を明らかにするとともに、付着軽減技術を開発する。

材料と方法

1. 室内飼育試験

付着生物の生態を明らかにするため、平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月までの間、図 1 に示した久栗坂及び川内実験漁場の養殖施設から回収したパールネット等に付着したネンエキボヤとオベリア類を適宜採取し、当研究所の室内水槽で飼育観察した。飼育方法は、無調温の室内で、海水温に近い水温を保つために無調温の海水を掛け流した円柱形の容器の中に、ろ過海水約 3 リットルを入れた容器を入れ、その中にそれぞれの生物を收容し、換水せずに通気して 1 か月から 3 か月飼育した。飼育期間中、ネンエキボヤにはイソクリシスを 50~100ml、オベリア類にはアルテミアを 100~200ml、2~3 日に 1 回給餌した。

2. フィールド調査

(1) 付着生物の浮遊幼生調査

図 1 に示した青森市久栗坂沖とむつ市川内沖の調査地点で平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月まで毎月 2 回、外ヶ浜町蟹田沖、青森市奥内沖、平内町小湊沖及び野辺地沖の調査地点では平成 27 年 10 月から平成 28 年 3 月まで毎月 1 回、北原式定量プランクトンネット（網地 NXX13、口径 225mm）を使用して海底 2m 上方から海面までの鉛直曳きにより生物を採集し、10%ホルマリンで固定した。得られた生物検体を万能投影機で観察し、ネンエキボヤ、ユウレイボヤ、キヌマトイガイは浮遊幼生（ラーバ）を、オベリア類はクラゲを計数した。プランクトンネットの濾水率を 1 とし、海水 1 m³あたりの個体数を求め、これを出現数とした。

(2) パールネットへの付着状況調査

月ごとの付着生物着生量を調べるため、久栗坂沖と川内沖と前述の 4 試験地区沖で平成 27 年 10 月から翌年 3 月にかけて、ポリエチレン製のラッセル編み 3 分目のパールネットを毎月 1 連ずつ幹綱水深 15m の養殖施設に垂下し、平成 28 年 4 月に回収して、付着生物の種類ごとの湿重量を測定した。

(3) 付着軽減技術開発

① 稚貝採取から第 1 回分散時期

図 1 に示した 6 地点の養殖施設において、平成 27 年 7 月に、平成 27 年産ホタテガイ稚貝を採苗器から採取し、ポリエチレン製のラッセル編み 2 分目のシリコーン処理したパールネット（以下「シリコーンネット」と呼ぶ）2 連と素材、目合いが同じシリコーン未処理のパールネット（以下「通常ネット」と呼ぶ）2 連にそれぞれ 1 段あたり 50 枚收容し、幹綱水深 15m の養殖施設に垂下した。同年 9 月から 11 月にかけてそれぞれを回収し、付着生物の種類ごとの湿重量とホタテガイの殻長を測定した。

② 第 1 回分散から春の半成貝出荷時期

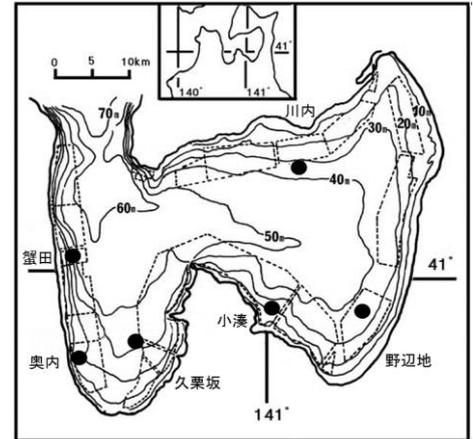


図 1. 調査地点図（久栗坂、川内沖：当研究所実験漁場、蟹田、奥内、小湊、野辺地沖：漁業者養殖場）

久栗坂沖と川内沖の養殖施設では、平成 27 年 9 月にホタテガイを 1 段あたり 15 枚収容した 2 分目、3 分目、4 分目のシリコンネットと通常ネットそれぞれ 3 種類およびポリエチレン製の蛙又編み 4 分目の通常ネットを水深 15m の幹綱に垂下した。さらに、久栗坂沖ではホタテガイを 1 段あたり 15 枚収容した 3 分目のシリコンネットと通常ネットを 2 連ずつ作成し、幹綱水深 8m の養殖施設に垂下水深が 10m と 30m になるように 1 連ずつ垂下した。平成 28 年 4 月に全てのパールネットを回収し、付着生物は分類して種類ごとの湿重量を、ホタテガイは殻長、全重量、軟体部重量を測定した。

また、半成貝出荷時期の付着生物の重量変化を確認するため、久栗坂沖において平成 26 年 9 月に幹綱水深 15m の養殖施設に垂下したホタテガイ収容の 3 分目の通常ネット 4 連を平成 27 年 5 月に引き揚げ、ホタテガイを取り出した後、再度同じ養殖施設に垂下し、平成 27 年 5 月から 8 月まで毎月 1 連ずつ回収して付着生物の湿重量を測定した。

蟹田、奥内、小湊、野辺地の 4 養殖施設では、平成 27 年 10 月から 11 月にホタテガイを 1 段あたり 15 枚収容した 3 分目のシリコンネットと通常ネットそれぞれを水深 15m の幹綱に 2 連ずつ垂下し、平成 28 年 4 月と 6 月に回収して、川内沖と同じように付着生物とホタテガイについて測定した。

③ 有機溶剤の残留検査

シリコンネットは、シリコンコーティング処理する際にキシレン、メチルベンゼンを溶剤として用いている。ホタテガイの食品としての安全性を確認するため、平成 27 年 7 月にシリコンネットに収容して久栗坂沖に垂下したホタテガイ稚貝を、平成 27 年 9 月 17 日と翌年 1 月 29 日に採取し、民間の分析機関に依頼して溶剤の可食部への残留検査を実施した。

また、平成 27 年 9 月にシリコンネットに収容して久栗坂沖に垂下したホタテガイ半成貝についても、平成 28 年 4 月 14 日に採取し、同様の検査を実施した。

結果と考察

1. 室内飼育試験

(1) ネンエキボヤ

平成 27 年 4 月及び 9 月から 11 月に採取したネンエキボヤ群体からラーバの放出を確認した。群体の被囊中で発生したラーバは、飼育水温が 10℃以上となる 5 月頃から放出が始まり、15℃前後になるとほとんど放出され終了した。放出されたラーバは数時間で着底し、1 日程度で群体の一部であるコロニーを形成した。

(2) オベリア類

成熟した成体を平成 27 年 4 月に採取し、生活史の一部であるクラゲの発生を確認した。このクラゲは有性生殖を行い、プラヌラ幼生と呼ばれるラーバが発生する¹⁾が、飼育期間中にラーバは観察されなかった。

春季の成体は、飼育水温が 15℃を超える 6 月にはヒドロ花やクラゲ芽がなくなり、全長 10cm 以下のまま枯死・脱落した。

2. フィールド調査

(1) 付着生物の浮遊幼生調査

オベリア類のクラゲ出現数の推移を図 2 に示した。クラゲは蟹田沖を除く 5 地点で採集されたが、平成 25～26 年度^{2,3)}に比べ出現数が少なく、3 月中旬に川内沖で 20.3 個体/m³出現し、最大値を示した。

ユレイボヤのラーバ出現数の推移を図 3 に示した。ラーバは、蟹田沖を除く 5 地点で採集され、西湾では平成 25～26 年度^{2,3)}に比べ出現数が少なく、最大値は 12 月上旬の久栗坂沖の 5.0 個体/m³であった。東湾では平成 25～26 年度^{2,3)}に比べ出現数がやや多く、10 月中旬に小湊沖で 10.0 個体/m³出現し、最大

値を示した。

キヌマトイガイのラーバ出現数の推移を図4に示した。ラーバは、全地点で採集され、西湾では5月中旬に久栗坂沖で117.7個体/m³、東湾では5月上旬に川内沖で4,482.8個体/m³と、最大値を示した。平成27年度の冬季は、平成28年1月からラーバが出現し始め、平成26年度³⁾の出現開始時期より早かった。

ネンエキボヤのラーバは出現しなかったが、これは浮遊期間が数時間と短いため、プランクトンネットによってラーバが採集できなかったものと考えられた。

これらの結果を「付着生物（ユウレイボヤ等）ラーバ情報」としてとりまとめ、平成27年10月から翌年3月までに延べ12回発行し、漁業者等に情報提供した。

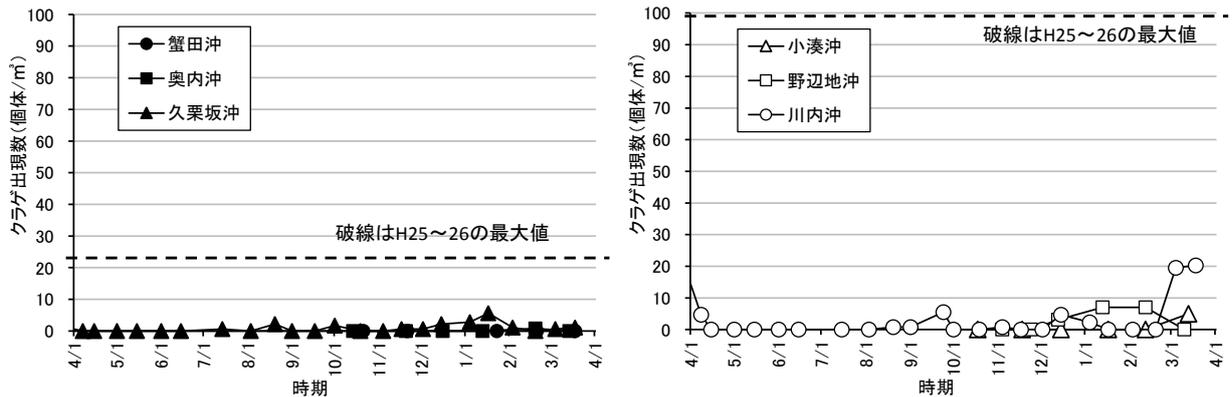


図2. オベリア類クラゲ出現数の推移

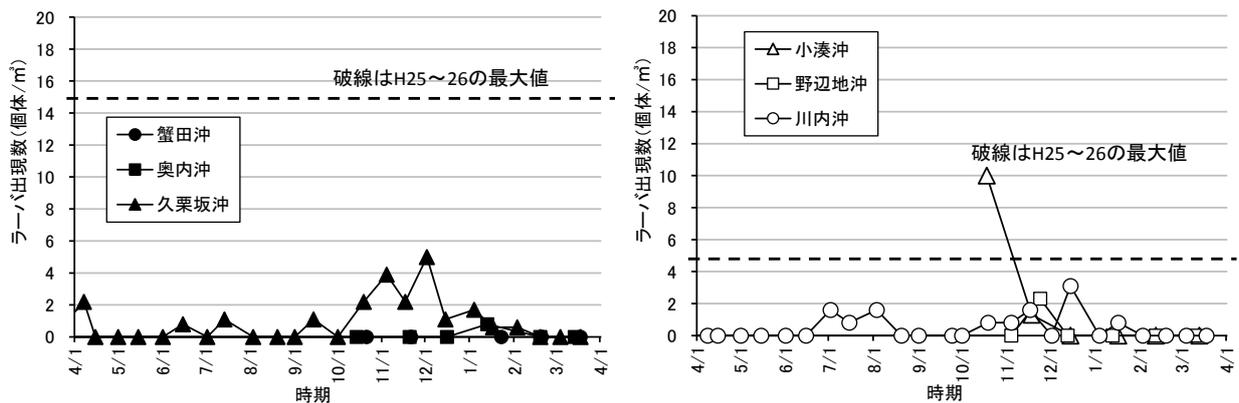


図3. ユウレイボヤラーバ出現数の推移

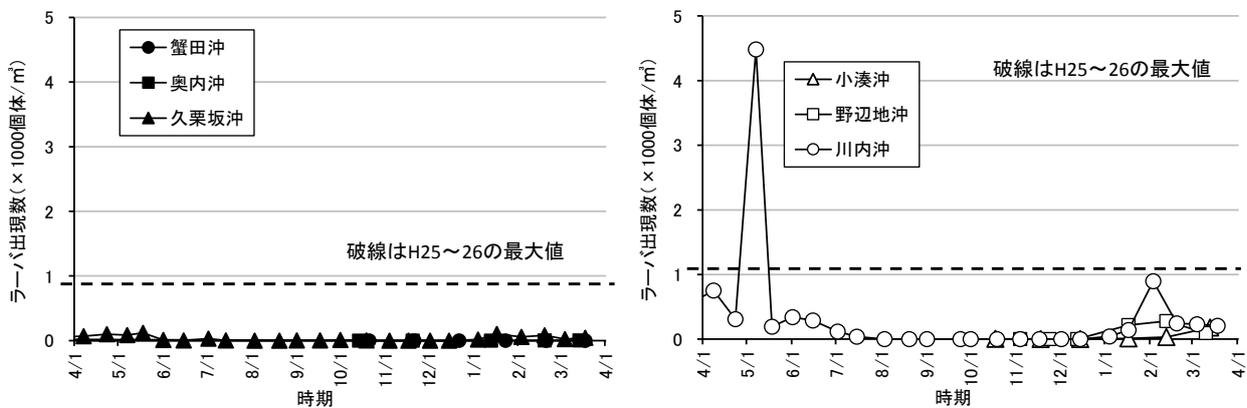


図4. キヌマトイガイラーバ出現数の推移

(2) パールネットへの付着状況調査

各地区における月ごとの付着生物湿重量を図5に示した。付着量の最大値は、西湾の蟹田では11月の

3.3kg、奥内では12月の0.4kg、久栗坂では12月の5.7kg、東湾の小湊では11月から翌年2月までの0.5kg、野辺地では1月の9.3kg、川内では10月の9.9kgであった。一方、最小値は蟹田では3月の0.2kg、奥内では12月を除く月の0.3kg、久栗坂では3月の1.5kg、小湊では3月の0.4kg、野辺地では3月の2.8kg、川内では3月の3.0kgと、いずれの地区も3月に最小値を示した。

また、付着物重量の推移は地区によって異なり、蟹田と野辺地、川内では11月から翌年3月にかけて減少し、奥内と小湊では調査期間中ほとんど変化がなく、久栗坂では10月から12月まで増加したが、翌年1月から3月にかけて減少し、増減には3つのパターンが見られた。

主な付着生物は、ユウレイボヤ、キヌマトイガイ、ワレカラ、カサネカンザシ、ウズマキゴカイで、ワレカラは全ての地区、期間で出現したが、ユウレイボヤは、久栗坂で10月に垂下したネットにのみ付着し、その他の期間、地区では見られなかった。キヌマトイガイは、西湾の3地区と小湊では12月に最大値を示したが、野辺地、川内では11月に最大値を示し、翌年3月にかけて減少していった。また、キヌマトイガイのサイズは、10月から12月の垂下期間が長いネットには大型の個体が見られたが、翌年1月以降に垂下したネットは、付着期間が短いため小型が主体であった。

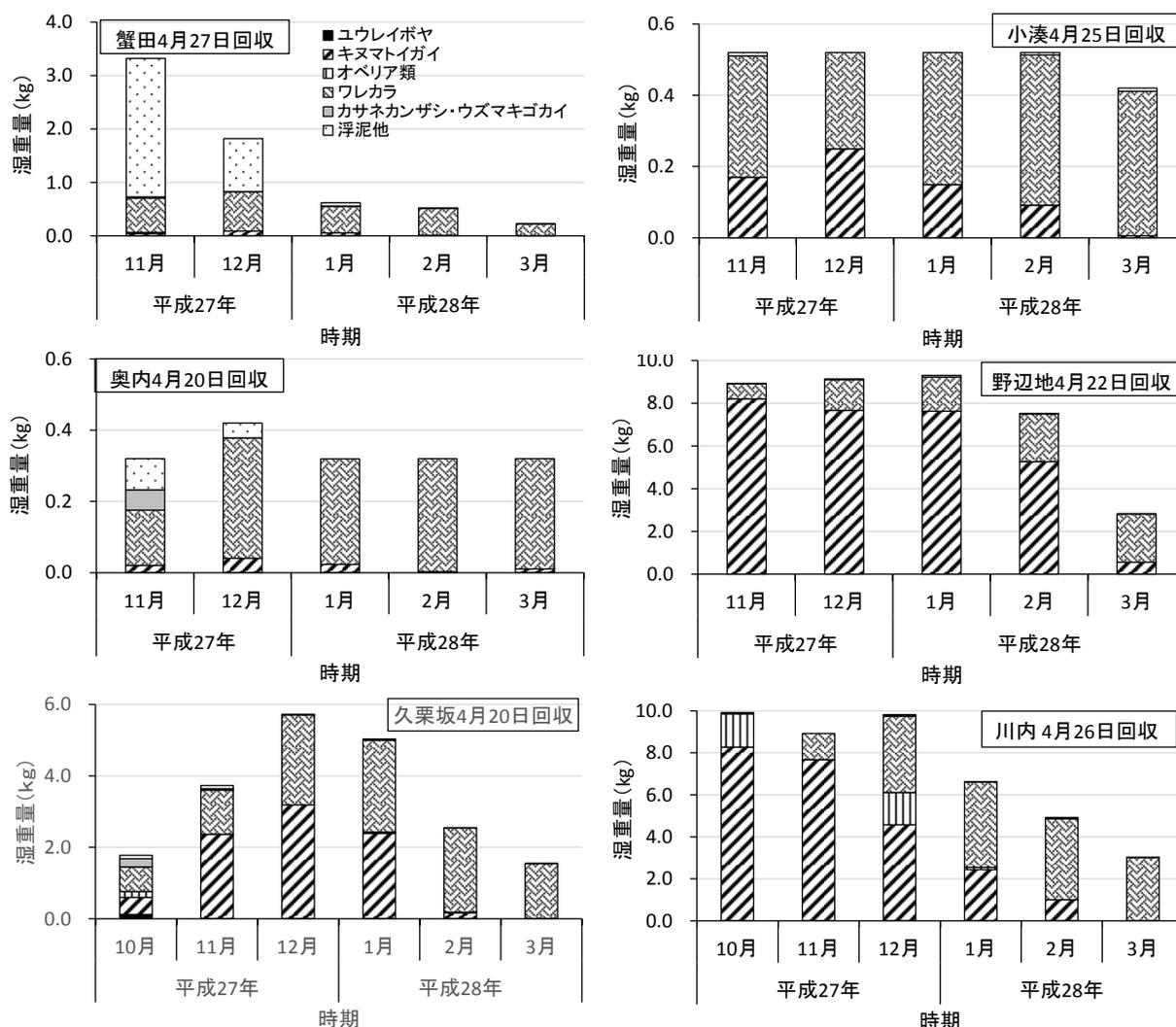


図 5. 陸奥湾に毎月垂下した通常ネット1連あたりの付着生物湿重量

(3) 付着軽減技術開発

① 稚貝採取から第1回分散時期

稚貝採取から第1回分散までのパールネット1連あたりの付着生物湿重量について、測定した2連の平

均値を図 6 に示した。

平成 27 年 7 月から 11 月までの主な付着生物は、ユウレイボヤ、ネンエキボヤ、カサネカンザシ、ワレカラで、通常ネットへの付着量はシリコーンネットの 2~4 倍であった。

付着生物の種類別に見ると、ユウレイボヤは、通常ネットには川内を除く地区で付着し、最大値は 900g であったが、シリコーンネットへの付着量は最大 20g で非常に少なかった。ネンエキボヤは奥内、野辺地、川内ではシリコーンネットへの付着量が少なかったが、小湊では差が見られず、蟹田ではシリコーンネットのみに付着していたことから、種類や地区によって付着軽減効果が異なると考えられた。

カサネカンザシは、シリコーンネットの鉄枠に付着し、網地にはほとんど付着していなかったが、通常ネットには鉄枠、網地双方に付着していた。

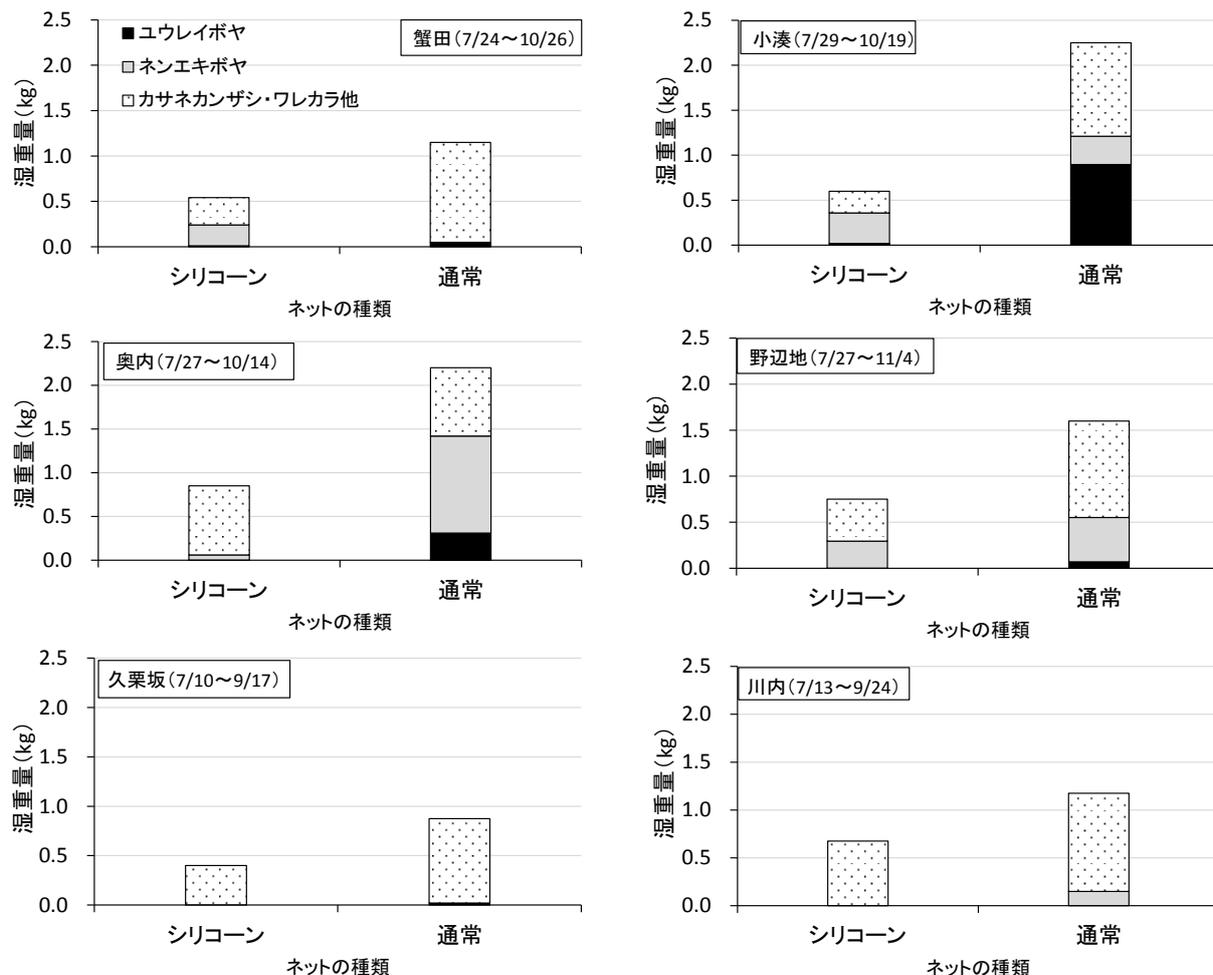


図 6. 稚貝採取から第 1 回分散までのパールネット 1 連あたりの付着生物湿重量

第 1 回分散時の稚貝の殻長を表 1、図 7 に示した。蟹田では検体を取り忘れたため欠測となった。久栗坂、小湊、川内ではシリコーンネットと通常ネットとの間に有意差が認められ、奥内、野辺地では認められなかった。

この要因としては、付着生物によって通常ネットが目詰まりしたことが考えられる。

表 1. 第 1 回分散時のホタテガイ稚貝の殻長

調査月日	地区名	ネットの種類	へい死率 (%)	殻長(mm)	
				平均	標準偏差
H27.10.14	奥内	シリコーン	5.3	27.4	± 3.0
H27.10.14		通常	2.0	27.6	± 3.1
H27.9.17	久栗坂	シリコーン	0.0	25.8	± 2.7
H27.9.17		通常	0.9	25.0	± 2.0
H27.10.19	小湊	シリコーン	9.2	32.5	± 4.7
H27.10.19		通常	5.4	30.8	± 3.4
H27.11.4	野辺地	シリコーン	0.6	37.2	± 4.8
H27.11.4		通常	3.3	36.7	± 3.5
H27.9.24	川内	シリコーン	0.0	28.4	± 2.4
H27.9.24		通常	1.6	27.5	± 2.7

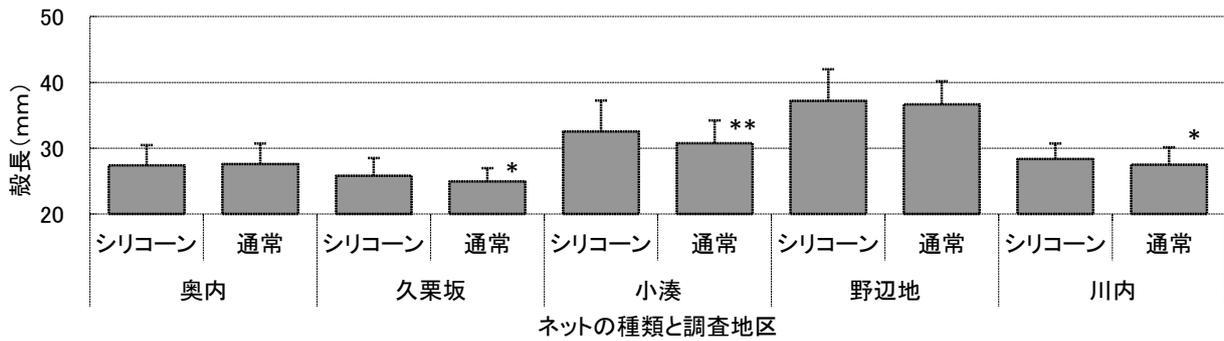


図 7. 第 1 回分散時のホタテガイ稚貝の殻長（バーは標準偏差、各地区別にシリコーンと比較して**は有意水準 1%、*は有意水準 5%で有意差があることを示す。）

② 第 1 回分散から春の半成貝出荷時期

久栗坂と川内の養殖施設における第 1 回分散から翌年 4 月までの、目合い別、網地別のパールネット 1 連あたりの付着生物の湿重量を図 8 に示した。久栗坂でのシリコーンネットへの付着量は、同じ目合で比較すると、2 分目と 4 分目では通常ネットの 5 割、3 分目では 2 割軽減できた。通常ネット同士で比べると、蛙又のパールネットはラッセル地のネットよりも付着量が少なかった。また、川内のシリコーンネットへの付着量は、3 分目と蛙又 4 分目の通常ネットが流失したため、2 分目と 4 分目で比較すると、2 分目では通常ネットの 2 割、4 分目では 3 割軽減できた。軽減割合でみると、川内よりも久栗坂の方が高い値を示した。

主な付着生物は、ユウレイボヤ、キヌマトイガイ、ワレカラ、カサネカンザシ、ウズマキゴカイであった。ユウレイボヤは、両地区でシリコーンネットには付着しなかったが、通常ネットには付着し、久栗坂では 2 分目には 630 g、3 分目には 300 g、4 分目には 230g、川内では 2 分目には 80 g、4 分目には 20g と、ネットの目合いが大きくなるほど付着量が減少した。久栗坂ではキヌマトイガイとワレカラが 3 分目と 4 分目のシリコーンネットに 8 割、その他のネットには 6 割前後、川内ではキヌマトイガイがすべてのネットに 8 割付着した。

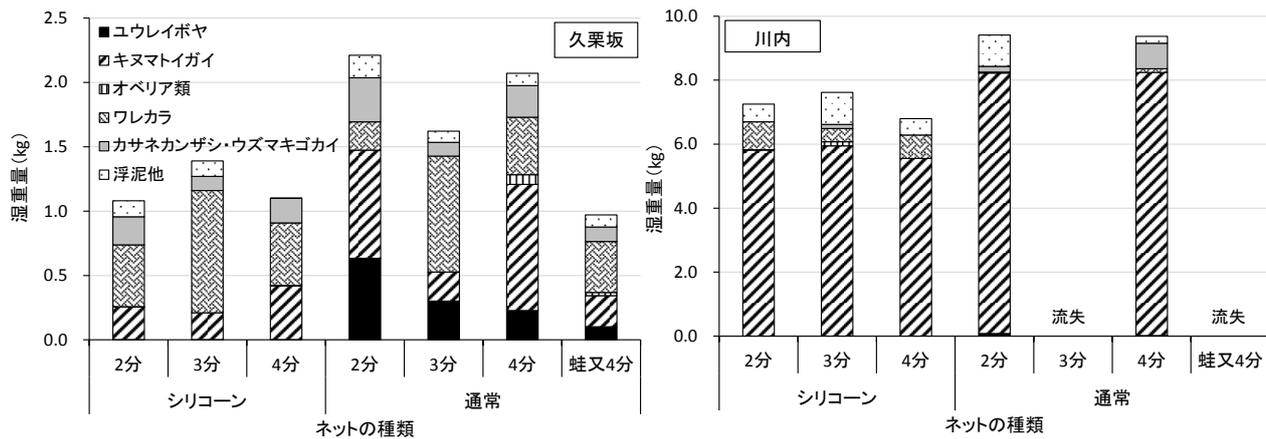


図 8. 第 1 回分散から翌年 4 月までのパールネット 1 連あたりの付着生物湿重量

久栗坂の半成貝の殻長、全重量、軟体部重量の測定結果を表 2 と図 9 に、川内の結果を表 3 と図 10 に示した。同じ目合いでシリコーンネットと通常ネットを比較したところ、久栗坂では殻長、全重量、軟体部重量いずれも有意差は認められなかった。これは、全てのネットへの付着量が少なかったため目詰まりせず、潮通しが良かったためと考えられる。

表 2. 久栗坂実験漁場の平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	目合	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
					平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.14	シリコーン	2分	1.7	0.0	88.6	± 2.5	73.0	± 10.5	33.7	± 6.0
H28.4.14		3分	3.5	0.0	90.5	± 4.3	78.9	± 8.7	37.5	± 4.7
H28.4.14		4分	0.8	0.0	88.3	± 4.6	74.6	± 8.8	34.5	± 4.7
H28.4.14	通常	2分	1.9	0.0	86.8	± 3.9	70.0	± 7.9	32.9	± 4.3
H28.4.14		3分	3.5	3.3	85.6	± 5.8	73.6	± 12.3	34.4	± 7.2
H28.4.14		4分	2.9	0.0	87.4	± 4.4	72.9	± 10.6	34.6	± 5.8
H28.4.14		4分蛙又	2.1	10.0	88.8	± 4.7	77.8	± 12.5	36.0	± 4.2

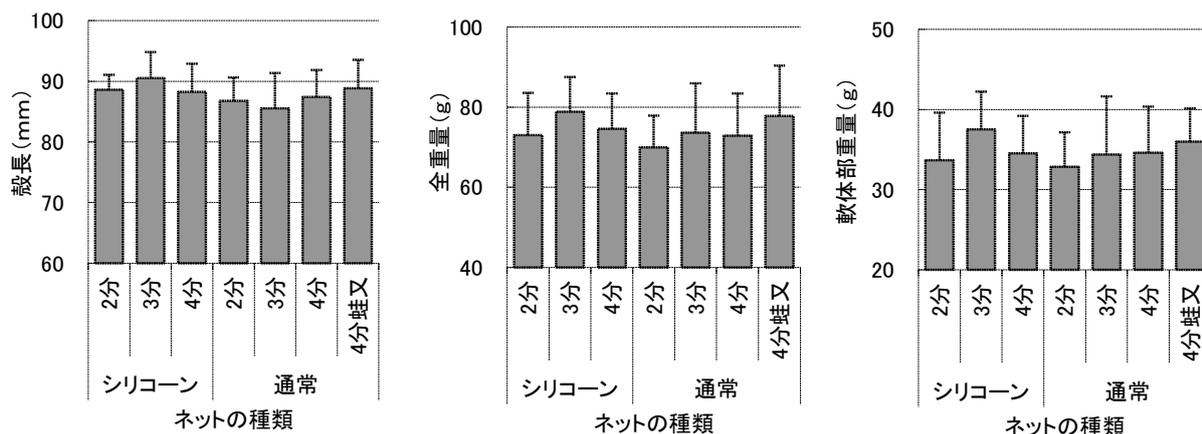


図 9. 久栗坂実験漁場の平成 27 年産ホタテガイの測定結果 (バーは標準偏差の範囲)

表 3. 川内実験漁場の平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	目合	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
					平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.26	シリコーン	2分	0.0	0.0	87.8	± 3.8	73.9	± 8.2	33.0	± 4.0
H28.4.26		3分	0.0	0.0	87.7	± 4.7	75.7	± 11.0	33.2	± 5.0
H28.4.26		4分	0.0	0.0	87.6	± 4.2	73.0	± 7.9	32.2	± 4.0
H28.4.26	通常	2分	0.8	0.0	83.9	± 4.5	63.8	± 9.2	27.2	± 4.2
H28.4.26		3分	流失							
H28.4.26		4分	1.4	0.0	86.4	± 5.6	71.9	± 9.4	32.0	± 4.2
H28.4.26		4分蛙又	流失							

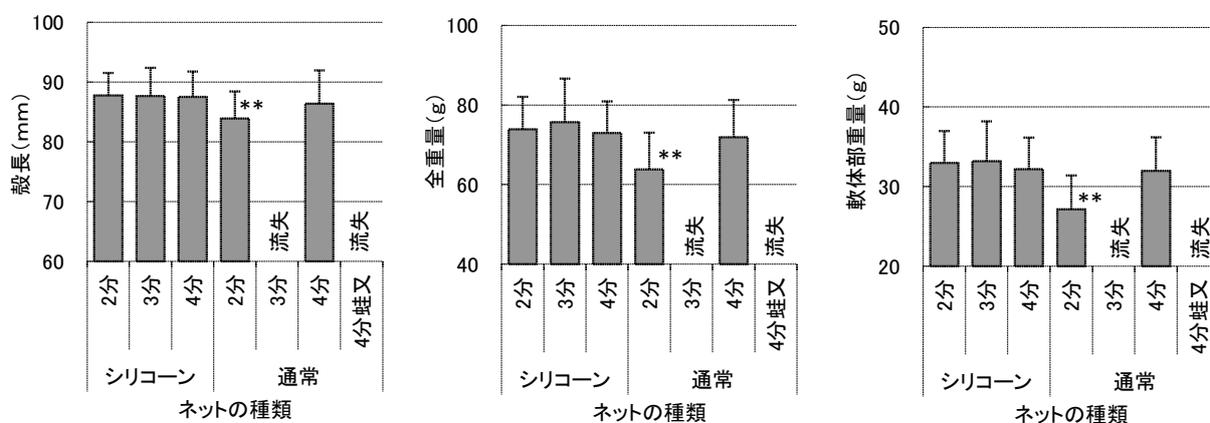


図 10. 川内実験漁場の平成 27 年産ホタテガイの測定結果 (バーは標準偏差の範囲、同じ目合いのシリコーンと比較して**は有意水準 1%で有意差があることを示す。)

一方、川内では、2分目では全測定項目で有意に低い値を示したが、4分目では有意差は認められなかった。これは、2分目では付着物による目詰まりの違いが顕著であったが、4分目では違いが明瞭でなかったためと考えられた（図11）。

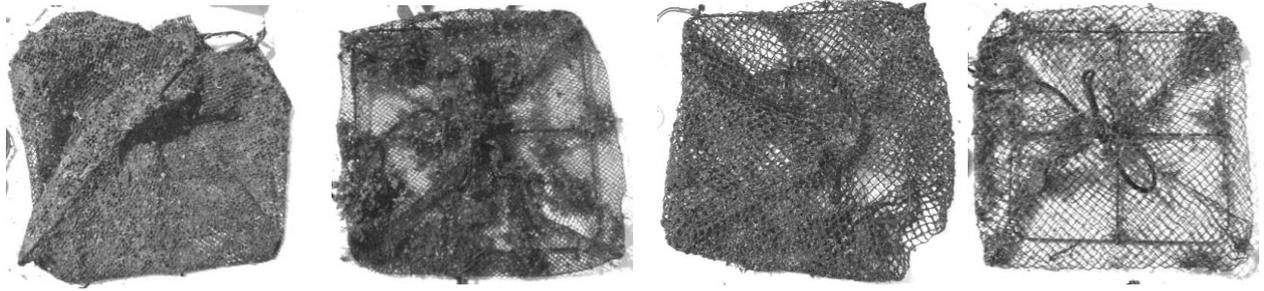


図11. 川内実験漁場に垂下したパールネット（左から2分目の通常ネット、2分目のシリコーンネット、4分目の通常ネット、4分目のシリコーンネット）

平成27年9月から翌年4月にかけて久栗坂の水深10mと30mに垂下した3分目のシリコーンネットと通常ネット1連あたりの付着生物湿重量を図12に示した。水深別で比較すると、通常ネット、シリコーンネット共に水深30mよりも水深10mの方が多かった。また、同じ水深で比較すると、いずれも通常ネットの方が多かった。

主な付着生物は、ユウレイボヤ、キヌマトイガイ、ワレカラ、カサネカンザシ、ウズマキゴカイで、水深10mに垂下した通常ネットとシリコーンネットにはキヌマトイガイとワレカラが8~9割、水深30mの通常ネットにはユウレイボヤとキヌマトイガイが8割付着した。ユウレイボヤは、水深30mに垂下した通常ネットに水深10mの10倍付着し、深所で多く付着する報告^{4,5)}と同様の傾向を示した。一方、キヌマトイガイは、水深10mの通常ネットには水深30mの2倍付着し、浅所で多く付着する報告⁶⁾と同様の傾向を示した。

種類別、水深別に養殖したホタテガイの測定結果を表4、図13に示した。同じ種類のネットを水深別に比較した結果、水深30mに垂下したシリコーンネットの殻長、全重量、軟体部重量が有意に高い値を示した。同様に同じ水深でネットの種類別に比較した結果も同様であった。

この要因として、波浪と餌料環境が考えられるが、通常ネットでは水深10mと水深30mの全測定項目で有意差が認められなかったため、波浪による影響はないと考えられた。久栗坂実験漁場から約12km離れた西湾中央（図14）の平成27年9月から翌年4月までのクロロフィルa量（図15）をみると、平成28年2月から3月にかけて、底層が水深0m、20mよりも高い値を示しており、また、水深30mに垂下したシ

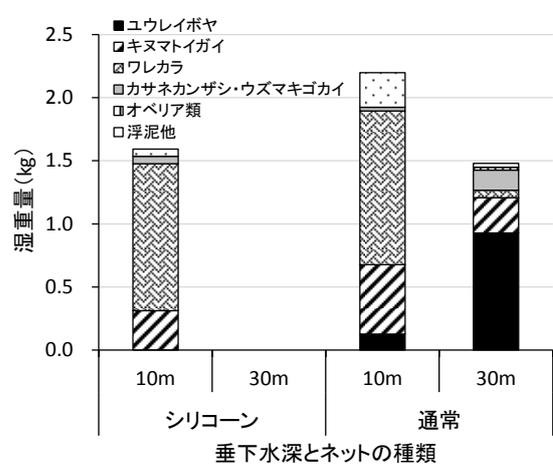


図12. 久栗坂実験漁場に垂下した水深別ネット1連あたりの付着生物湿重量

表4. 久栗坂実験漁場で種類別、水深別に養殖した平成27年産ホタテガイの測定結果

調査月日	水深	ネットの種類	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
					平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.20	10m	シリコーン	3.3	3.3	83.2 ± 5.3	60.5 ± 10.1	27.8 ± 4.8			
H28.4.20	10m	通常	4.2	0.0	85.6 ± 4.2	62.1 ± 8.0	29.5 ± 4.1			
H28.4.14	30m	シリコーン	2.5	3.3	88.8 ± 5.2	75.3 ± 11.9	35.5 ± 6.2			
H28.4.14	30m	通常	2.1	3.3	83.8 ± 4.4	65.1 ± 10.9	29.9 ± 6.1			

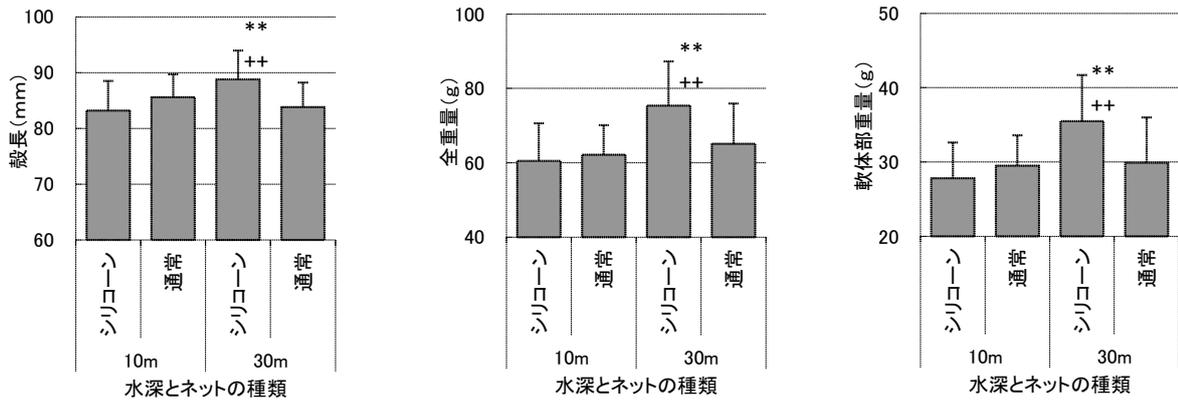


図 13. 久栗坂実験漁場で水深別に養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果（バーは標準偏差、同じ種類のネットで水深別に比較して**は有意水準 1%で有意差があることを、同水深でネット別に比較して++は有意水準 1%で有意差があることを示す。）

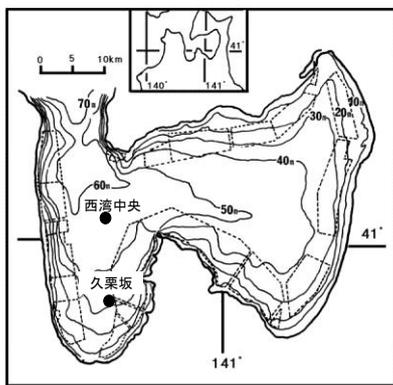


図 14. クロロフィル a 量の調査地点図

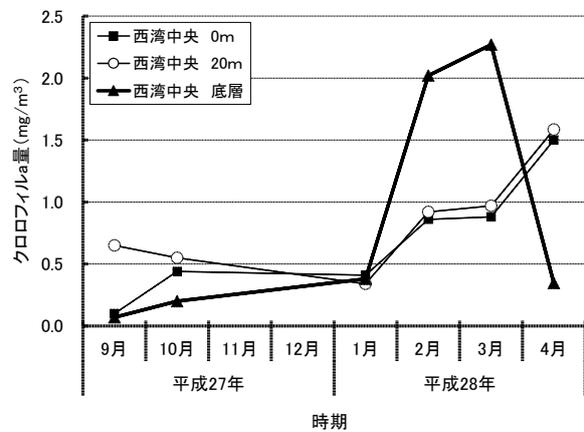


図 15. クロロフィル a 量の変化

リコーンネットには生物が付着しておらず、餌を捕食する競合種がいなかったことから、ホタテガイの成長が良かったものと考えられる。

平成 26 年 9 月に垂下した通常ネット 1 連あたりの回収月別付着生物湿重量を図 16 に示した。付着生物はキヌマトイガイ、オベリア類が主体で、5 月には重量が 0.4kg だったものが、8 月には 1.8kg と、4 倍以上に増加したことから、半成貝の出荷が遅れると付着生物が成長し、ネット 1 連の重量が重くなることが分かった。

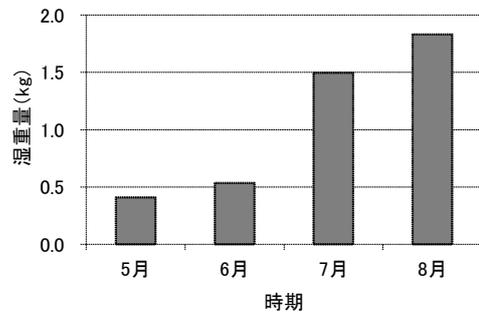


図 16. 平成 26 年 9 月に久栗坂実験漁場に垂下した通常ネット 1 連あたりの回収月別の付着生物湿重量

蟹田、奥内、小湊、野辺地の養殖施設から平成 28 年 4 月と 6 月に引き揚げたシリコーンネットと通常ネットそれぞれ

1 連あたりの付着生物湿重量を図 17 に示した。付着生物重量は、4 月、6 月共に全地区でシリコーンネットが通常ネットより軽く、その差は野辺地を除き、4 月よりも 6 月が大きい傾向を示した。蟹田ではいずれのネットでも約 2 倍、奥内ではシリコーンネットが約 7 倍、通常ネットが約 4 倍、小湊ではシリコーンネットが約 3 倍、通常ネットが約 2 倍であった。

種類別にみると、キヌマトイガイについては野辺地を除く 3 地区の通常ネットで、4 月より 6 月の方が多かったが、野辺地の通常ネットでは概ね同じ値を示した。この要因は、野辺地の 4 月の通常ネットに付着していたキヌマトイガイが他の地区に比べ大型であったことから、6 月までの成長が鈍かったためと考

えられた。また、蟹田の通常ネットでは、6月には海藻の湿重量が4月より約9倍増加し、付着生物組成の約3割を占めていた。

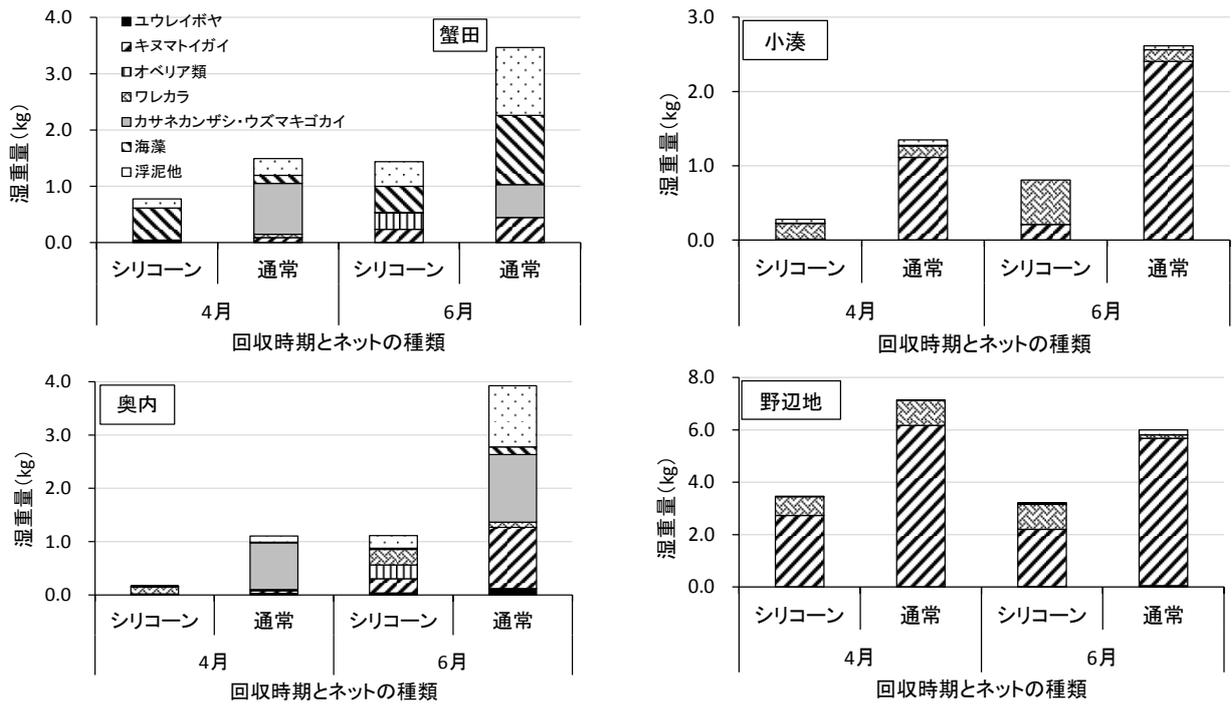


図 17. 漁業者の養殖施設に垂下したパールネット 1 連あたりの付着生物湿重量

各地区のホタテガイの測定結果を表 5～8、図 18～21 に示した。ホタテガイの成長をシリコーンネットと通常ネットと比較すると、蟹田では全項目で有意差は認められなかったが、奥内では 6 月の通常ネットの殻長が有意に小さく、小湊では 6 月の通常ネットの全重量が有意に小さく、野辺地では 4 月の通常ネットの全重量と軟体部重量が有意に小さい値を示した。

4 月のホタテガイの成長差については、通常ネットとシリコーンネットの付着生物量の差が、野辺地で約 4kg と大きく、それ以外の地区では約 1kg と少なかったことが要因と考えられた。

表 5. 蟹田沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.27	シリコーン	11.1	0.0	71.4 ±	3.1	41.7 ±	8.9	18.9 ±	4.6
	通常	11.5	0.0	71.6 ±	3.4	41.9 ±	8.2	18.5 ±	3.9
H28.6.27	シリコーン	14.6	3.3	87.3 ±	4.1	65.9 ±	9.4	28.2 ±	4.5
	通常	9.9	0.0	86.7 ±	2.9	62.6 ±	5.7	26.5 ±	2.9

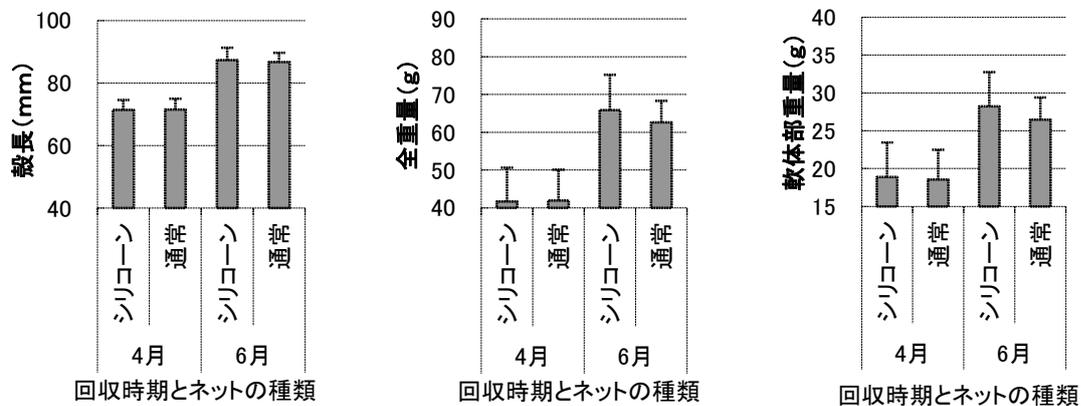


図 18. 蟹田沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果 (バーは標準偏差)

表 6. 奥内沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.20	シリコーン	7.1	3.3	78.3	± 4.8	49.9	± 8.3	24.1	± 4.2
	通常	4.4	0.0	77.8	± 5.1	48.5	± 7.3	23.6	± 3.6
H28.6.14	シリコーン	3.3	3.3	87.8	± 4.6	69.0	± 9.6	30.3	± 4.7
	通常	7.9	0.0	85.0	± 5.8	64.0	± 10.3	27.7	± 5.3

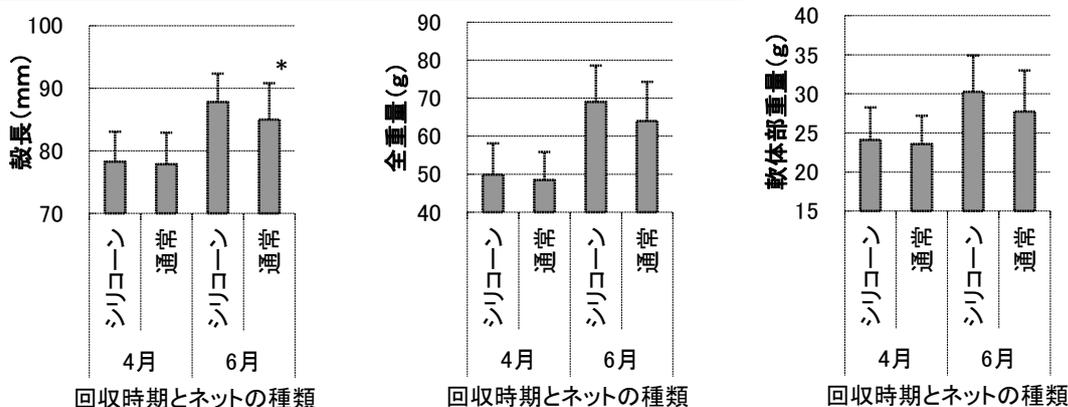


図 19. 奥内沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果 (バーは標準偏差、月別にシリコーンネットと比較して、*は有意水準 5%で有意差があることを示す。)

表 7. 小湊沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.25	シリコーン	0.7	0.0	82.2	± 5.2	57.8	± 8.7	25.5	± 3.6
	通常	0.7	0.0	81.7	± 5.1	57.4	± 8.5	25.3	± 3.9
H28.6.8	シリコーン	0.7	0.0	88.7	± 4.9	70.4	± 8.4	31.1	± 7.7
	通常	1.4	0.0	90.8	± 3.4	77.4	± 7.2	33.3	± 3.8

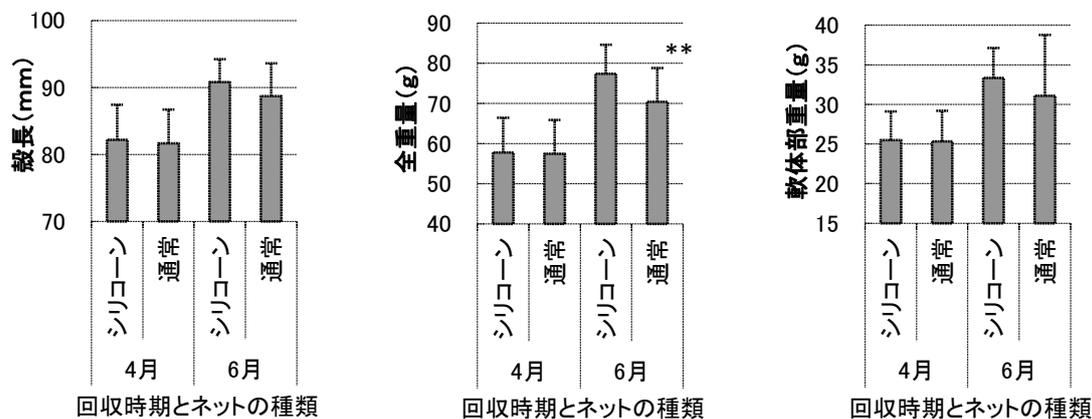


図 20. 小湊沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果 (バーは標準偏差、月別にシリコーンネットと比較して、**は有意水準 1%で有意差があることを示す。)

表 8. 野辺地沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果

調査月日	ネットの種類	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
H28.4.22	シリコーン	3.8	0.0	82.7	± 4.6	58.8	± 8.7	28.7	± 4.7
	通常	5.6	3.3	81.9	± 3.3	50.9	± 5.2	22.0	± 2.7
H28.6.16	シリコーン	3.6	16.7	91.6	± 6.1	74.5	± 13.1	32.0	± 6.5
	通常	5.8	0.0	93.5	± 5.3	74.3	± 8.9	30.1	± 3.7

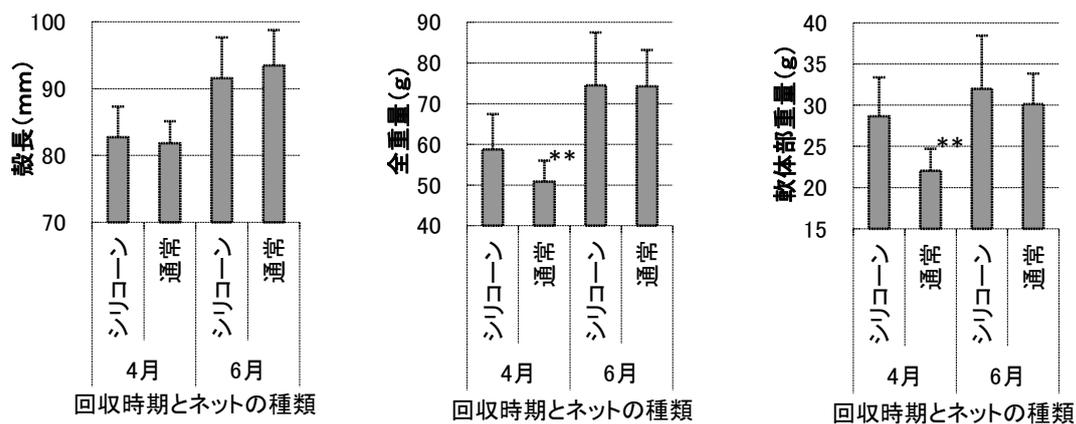


図 21. 野辺地沖で養殖した平成 27 年産ホタテガイの測定結果（バーは標準偏差、月別にシリコーンネットと比較して、**は有意水準 1% で有意差があることを示す。）

野辺地では、4 月にホタテガイの全重量と軟体部重量に有意差が見られたが、6 月には全測定項目で有意差が認められなかった。これは、4 月から 6 月にかけて付着物が落ち、目詰まりにより抑制されていた通常ネットのホタテガイの成長が回復したためと考えられた（図 22）。

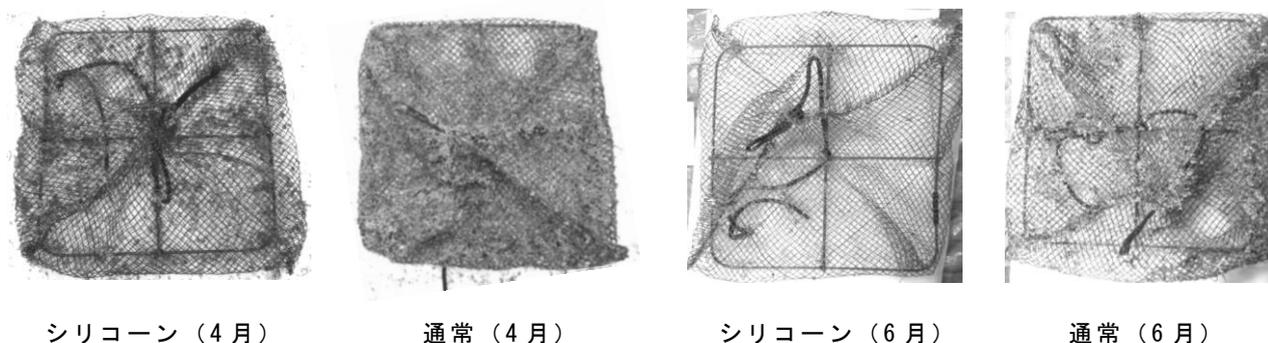


図 22. 野辺地沖で各月に引き揚げたパールネット

③ 有機溶剤の残留検査

シリコーンネットに収容して久栗坂に垂下したホタテガイ稚貝および半成貝の可食部について、有機溶剤の残留検査を行った結果、キシレン、メチルベンゼン共に検出限界以下であった。

3. 今後の課題

秋季から冬季の付着生物重量と付着物ラーバの出現数の関係を把握するため、継続してラーバ調査と付着量調査を実施する必要がある。

シリコーンネットを使用した付着生物軽減試験を行った平成 27 年は、陸奥湾の冬季水温が平年に比べ高めに推移し⁷⁾、付着生物が少ない年であったため、今後も比較試験を継続するとともに、1 度使用したシリコーンネットの付着生物軽減試験も実施する必要がある。

また、前述のように半成貝の出荷が遅くなるにつれて付着生物重量が増加するため、洋上籠洗浄による付着物除去作業の適期を検討し、付着生物量とホタテガイの成長との関係を調査する必要がある。

謝 辞

フィールド調査にご協力頂いた高森優氏、中村拓也氏、工藤勝友氏、柴崎秀生氏にお礼申し上げます。

文 献

- 1) 椎野季雄 (1969) *Obelia*. 水産無脊椎動物学, 培風館, 東京, 55-57.
- 2) 伊藤良博・吉田達・森恭子・小谷健二・川村要 (2015) ほたてがい養殖管理効率化促進事業. 平成 25 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所報告, 392-398.
- 3) 伊藤良博・伊藤欣吾・森恭子・小谷健二・川村要 (2016) ほたてがい養殖管理効率化促進事業. 平成 26 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所報告, 358-367.
- 4) 吉田達・小坂善信・山内弘子・鹿内満春 (2007) 海面養殖高度化事業 (付着物対策試験). 平成 17 年度青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告, 211-220.
- 5) 吉田達・小坂善信・山内弘子・川村要 (2008) 海面養殖高度化事業 (付着物対策試験). 平成 18 年度青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告, 205-219.
- 6) 青森県水産増殖センター (1993) 水産業関係地域重要新技術開発促進事業ホタテガイ養殖漁場の合理的な管理技術に関する研究. 平成 2 年度～平成 4 年度水産増殖センター報告書, 23-27.
- 7) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・森恭子・川村要 (2017) 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 27 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所報告, 246-275.