

# ほたてがい養殖管理効率化促進事業

伊藤良博・吉田 達<sup>1</sup>・森 恭子・小谷健二・川村 要

## 目 的

ネンエキボヤ（群体ボヤ）、ユウレイボヤ、オベリア類（通称「クサ」）、キヌマトイガイがホタテガイ養殖施設に付着する時期や、その生態を明らかにし、付着軽減技術を開発する。

## 材料と方法

### 1. 情報収集

平成 25 年 5 月に久栗坂沖養殖施設（図 1）の水深 15m の幹綱に垂下したパールネットに付着していた群体ボヤと通称「クサ」という生物を採取した。群体ボヤの同定及び生態に関する情報提供を弘前大学農学生命科学部西野准教授に依頼した。また、「クサ」と称する生物の同定及び生態に関する情報提供を東北大学浅虫海洋生物学教育研究センター竹田助教に依頼した。

### 2. 室内飼育試験

付着生物の生態を明らかにするため、平成 25 年 5 月から平成 26 年 3 月までの各月 1 回、久栗坂沖養殖施設（図 1）水深 15m の幹綱に垂下したパールネット及びパームロープに付着していた群体ボヤ、通称「クサ」という生物及びキヌマトイガイを採取して、当研究所の室内水槽に収容し飼育観察した。飼育方法は、無調温の室内で、無調温のろ過海水約 3 リットルの入った円柱形の容器に、各々の生物を収容し、換水せずにエアレーションを行い、約 1 か月飼育した。

### 3. フィールド調査

#### (1) 付着生物の浮遊幼生調査

久栗坂沖と川内沖の調査地点（図 1）において平成 25 年 7 月から平成 26 年 3 月まで各月 1～2 回、蟹田沖、奥内沖、小湊沖及び野辺地沖の調査地点（図 1）において平成 25 年 10 月から平成 26 年 3 月までの各月 1 回、北原式定量プランクトンネット（網地 NXX13、口径 225mm）を用いて海底 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。得られた生物標本を万能投影機で観察し、オベリア類のクラゲ、ネンエキボヤのラーバ、ユウレイボヤのラーバ及びキヌマトイガイのラーバを選別して計数した。プランクトンネットの濾水率を 1 とし、海水 1 m<sup>3</sup>あたりの個体数を求め、これを出現数として扱った。

#### (2) パールネットへの付着状況調査

図 1 の 6 地点に位置する養殖施設において、平成 25 年 10 月から平成 26 年 3 月までの各月に、3 分目のパールネット 1 連を幹綱に垂下し、これらを平成 26 年 4～6 月に回収し、それらに付着する生物をネンエキボヤ、ユウレイボヤ、オベリア類、キヌマトイガイ、その他に分類して湿重量を測定した。これと同時に、久栗坂沖と川内沖では、マボヤ採苗用の長さ 3m のパームロープを各月 1 ヶ月間ずつ垂下し、付着生

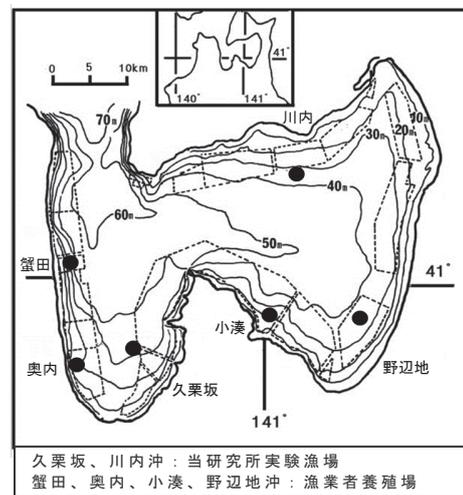


図 1. 調査地点図（黒丸）。

<sup>1</sup> 青森県農林水産部水産局水産振興課

物の付着開始時期を調査した。久栗坂沖と川内沖では、各養殖施設の幹綱水深は、蟹田沖が 6m、奥内沖が 15m、久栗坂沖が 15m、小湊沖が 6m、野辺地沖が 12m、川内沖が 15m であった。

また、久栗坂沖の養殖施設において、平成 24 年 11 月 27 日に 3 分目のパールネットを水深 15m の幹綱に垂下し、これを平成 25 年 6 月から平成 26 年 2 月までの各月に 1 連ずつ回収し、付着生物の湿重量を測定した。

### (3) 付着軽減技術開発

川内沖の養殖施設において、平成 25 年 10 月にポリエチレン製のラッセル編み 2 分目、3 分目、4 分目及びポリエチレン製の蛙又編み 4 分目の計 4 種類のパールネットを水深 15m の幹綱に垂下し、久栗坂沖の養殖施設ではこれらに加えポリエチレン製ラッセル編み 3 分目のパールネットを 10m、20m、30m の 3 水深になるよう幹綱に各 1 連を垂下し、これらを平成 26 年 4 月に回収後、ネンエキボヤ、ユウレイボヤ、オベリア類、キヌマトイガイ、その他に分類して湿重量を測定した。

## 結果と考察

### 1. 情報収集

パールネットに付着した群体ボヤ（図 2）は、弘前大学西野准教授によりホヤ綱無管目シデニム（ウスボヤ）科に属するネンエキボヤ *Diplosoma mitsukurii* と同定された。ネンエキボヤの生活史を図 3 に示す。ネンエキボヤは、沿岸部の比較的浅い海域（水深 40m 以浅）に生息し、群体性を持ち、雌雄同体で他家受精をする。受精卵は群体の被囊中で発生し幼生となって放出され、幼生は数時間遊泳した後に着底する。着底した幼生は、個虫と呼ばれ、無性生殖で増殖して群体を構成する。



図 2. パールネットに付着した群体ボヤ（青丸で囲った部分）。

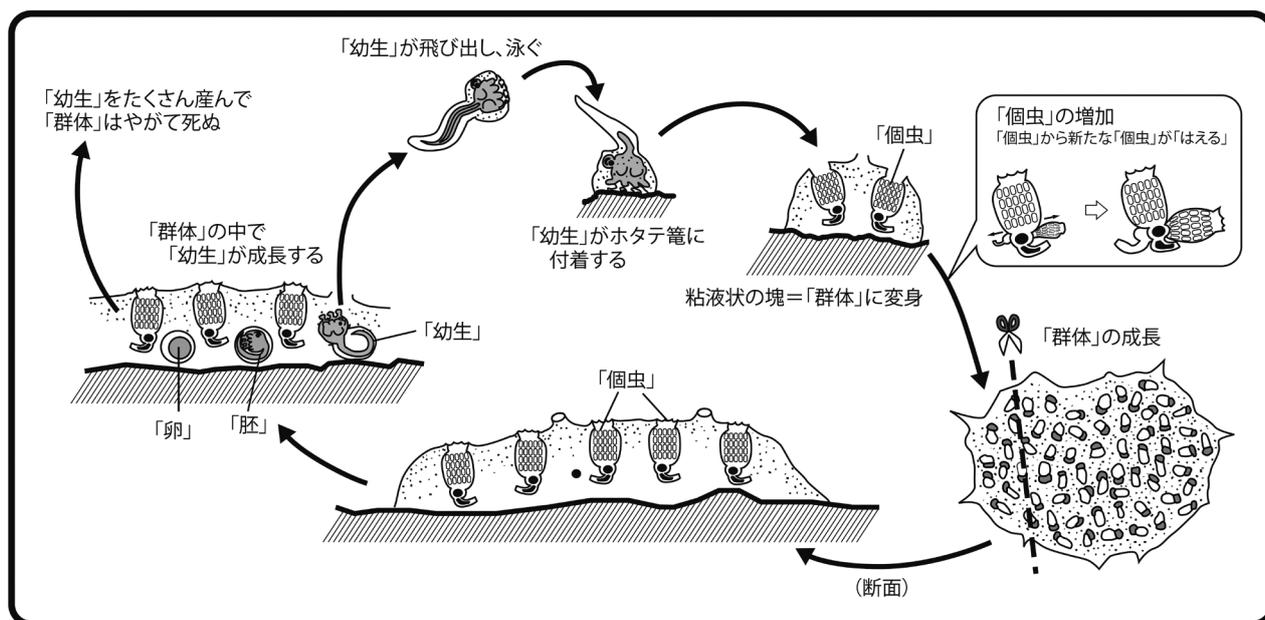


図 3. ネンエキボヤの生活史 (Brunetti et al.<sup>1)</sup> を基に西野が一部改変)。

パールネットに付着した通称「クサ」という生物（図4）は東北大学浅虫海洋生物学教育研究センター竹田助教により刺胞動物門ヒドロ虫綱軟クラゲ目ウミサカズキガヤ科オベリア属動物と同定された。なお、陸奥湾には3種のオベリア属が生息している<sup>2)</sup>。オベリア属は、基質上にヒドロ根、ヒドロ茎、ヒドロ花と称される樹枝状群体をつくり、ヒドロ花上端の触手で動物プランクトンを捕まえて食する<sup>3)</sup>。生殖腺をもつクラゲは、ヒドロ茎から突出したクラゲ芽に包まれており、成熟すると放出される。クラゲは雌雄異体であり、雄は放精し、精子は雌の生殖腺に達して受精する。受精卵は、プラヌラ幼生に発育し、基質に付着後、樹枝状群体へと増殖する。



図4. パールネットに付着した通称「クサ」.

## 2. 室内飼育試験

### (1) ネンエキボヤ

平成25年10月及び12月～平成26年3月に採取して飼育観察したネンエキボヤ群体からラーバ（浮遊幼生）の放出を確認した。ラーバの放出は、飼育水温が6℃以上で観察され、15℃前後ではほとんどのラーバが放出された。本種のラーバ（図5）は、ユウレイボヤのラーバ（図5）よりも頭部が大きい特徴があった。また、発生したラーバは、数時間で着底し、1日程度でコロニー（群体）を形成した。



図5. ネンエキボヤのラーバ（左図：全長1.5mm）とユウレイボヤラーバ（右図：全長1.3mm）.

### (2) オベリア類

成熟した成体が平成25年春期（5～6月）及び平成26年冬期（1～3月）に得られ、これを飼育し、生活史の一部であるクラゲの発生を確認した（図6）。このクラゲが有性生殖を行うことによりラーバが発生するが、ラーバは観察されなかった。春期の成体は、水温20℃前後でヒドロ花及びクラゲ芽が無くなり、全長10cm以下のまま枯死・脱落した。これに対し、冬期の個体は10～数十cmに成長し、水温15℃前後でヒドロ花及びクラゲ芽が無くなり枯死・脱落した。この冬期に見られるオベリア類が、ホタテガイ養殖施設に大量に付着し被害を与えると考えられた。

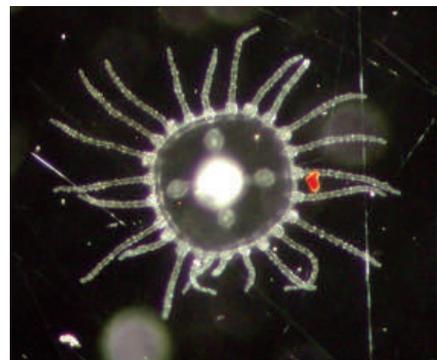


図6. オベリア類クラゲ（カサの直径1.0mm）.

### (3) キヌマトイガイ

平成25年12月下旬に採取した成体を飼育し、平成26年1月上旬に生殖巢中に卵を確認した。

### 3. フィールド調査

#### (1) 付着生物の浮遊幼生調査

オベリアのクラゲは、蟹田沖を除く 5 地点で採集され、川内沖では 12 月中旬に 35.9 個/m<sup>3</sup>、野辺地沖では 3 月上旬に 27.2 個/m<sup>3</sup>、小湊沖では 3 月中旬に 25.0 個/m<sup>3</sup>と増加した（図 7）。ユウレイボヤのラーバは、川内沖を除く 5 地点で 10 月中旬から 1 月中旬にかけて採集され、0.6~3.9 個/m<sup>3</sup>の出現数であった（図 8）。キヌマトイガイのラーバは野辺地沖を除く 5 地点で採集され、その出現数は、西湾では蟹田沖で 3 月 18 日の 68.1 個/m<sup>3</sup>、東湾では川内沖で 3 月 19 日の 629.7 個/m<sup>3</sup>が最大であった（図 9）。なお、ネンエキボヤのラーバは採集されなかった。ネンエキボヤのラーバは、浮遊期間が数時間<sup>1)</sup>と短いため、プランクトンネットによる採集が難しいと思われた。

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 25 年 10 月から平成 26 年 3 月までに延べ 12 回発行し、漁業者等に情報提供した。

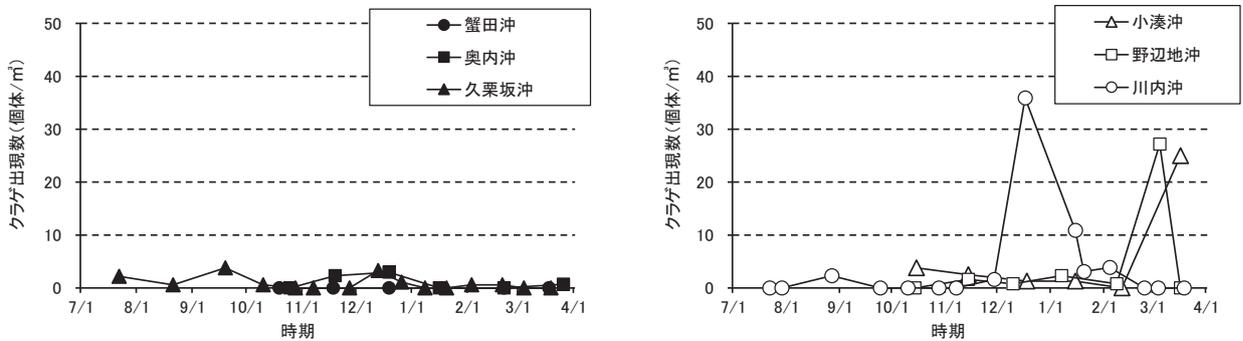


図 7. オベリア類クラゲ出現数の推移.

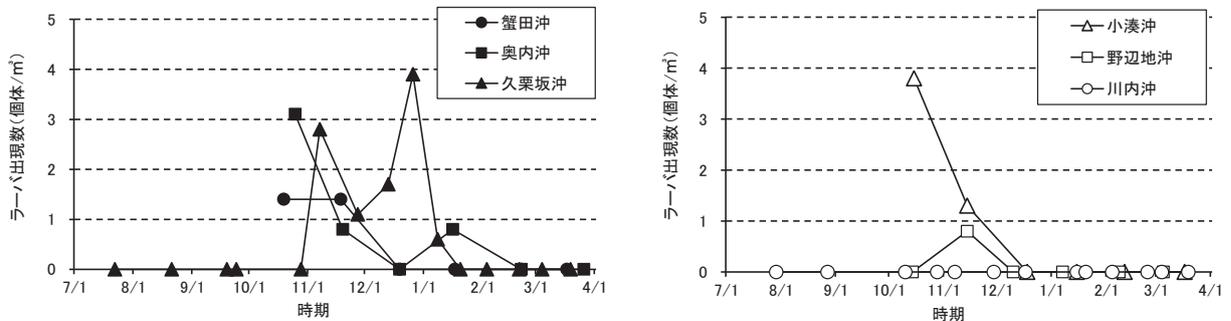


図 8. ユウレイボヤラーバ出現数の推移.

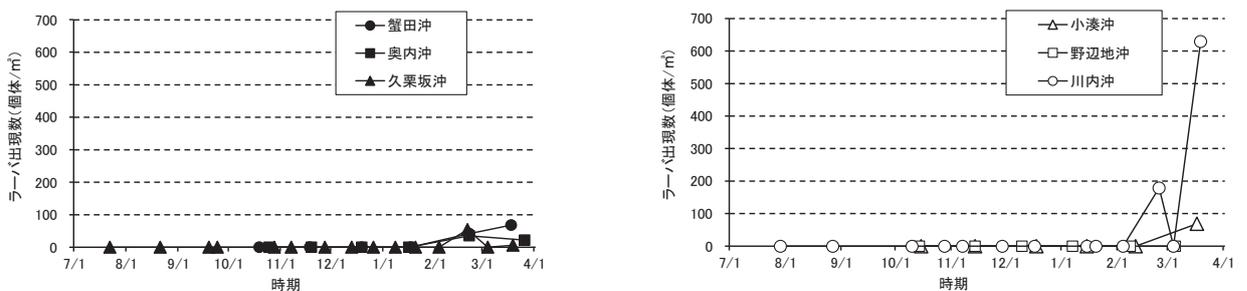


図 9. キヌマトイガイラーバ出現数の推移.

(2) パールネットへの付着状況調査

垂下開始時期別のパールネット1連あたりの付着生物湿重量を図10に示した。付着生物は、キヌマトイガイとオベリア類が主体で、ネンエキボヤとユウレイボヤは奥内沖で10月に垂下したパールネットに比較的多く付着した。なお、その他の付着生物は、通称「ドロクサ」というヨコエビ類の巣や浮泥であった。付着量は、東湾と蟹田沖で多く、垂下時期が遅くなるほど減少し、奥内沖、川内沖及び野辺地沖では2月以降に大きく減少、蟹田沖、久栗坂沖及び小湊沖では3月に大きく減少した。このことから、付着量が大きく減少する2月もしくは3月に籠替え、籠洗浄を行うことで、その後の付着量は軽減できると考えられた。

パームロープを各月1ヶ月間ずつ垂下し付着生物を観察した結果、川内沖で1月15日と2月12日に垂下したものに各々0.6kg、0.1kgのオベリア類の付着があり、それ以外にはオベリア類の付着は無かった。このことから、川内沖におけるオベリア類の付着は、1月15日～2月12日の期間であり、オベリア類のクラゲの出現ピークから約1ヵ月後であったと推測された。

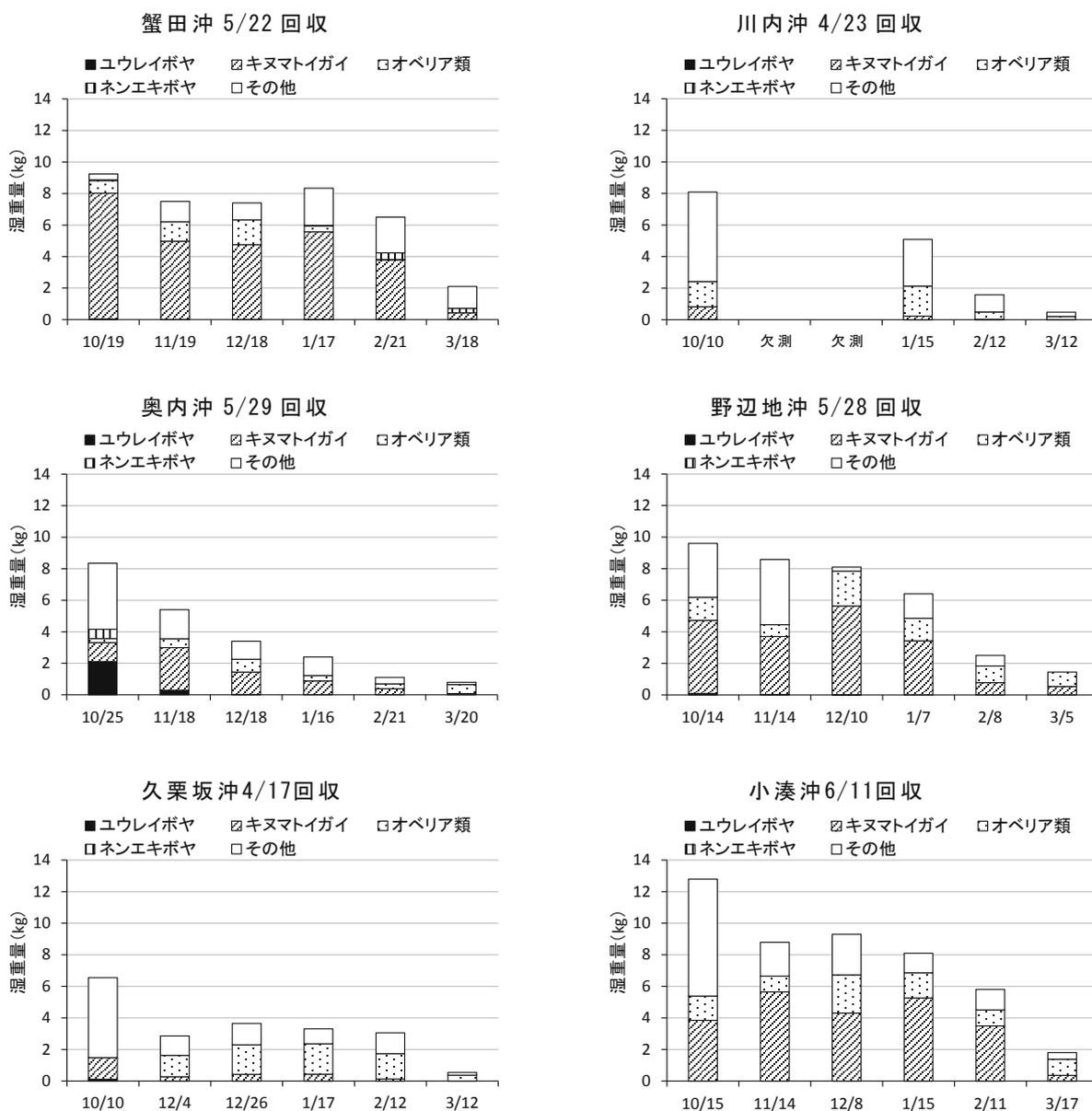


図 10. 垂下開始時期別のパールネット1連あたりの付着生物湿重量。

また、久栗坂沖の養殖施設において平成 24 年 11 月 27 日に垂下したパールネットを平成 25 年 6 月から平成 26 年 2 月までの各月に 1 連ずつ回収し付着生物の湿重量を測定した結果、付着量は 6 月から翌年 1 月にかけて増加傾向を示し、付着の主体であったキヌマトイガイは 6 月 18 日の 9.3kg から 8 月 20 日の 14.3kg に増加した（図 11）。

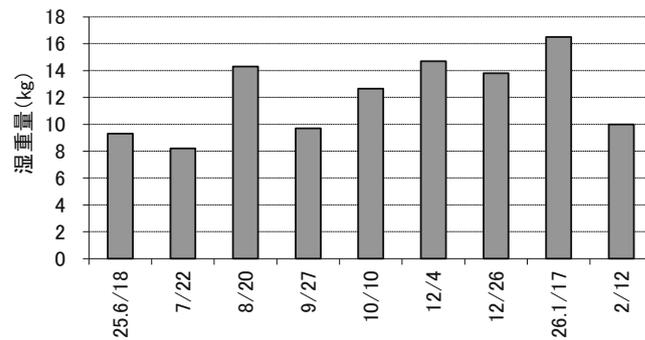


図 11. 6 月以降における回収時期別付着生物湿重量.

### (3) 付着軽減技術開発

パールネットの網目の大きさと材質別の付着状況を見ると、久栗坂沖の 2 分目ネットが他のネットに比べてネンエキボヤとユウレイボヤが多く見られたが、その他は大きな差は見られなかった（図 12）。垂下水深別の付着状況を見ると、水深 10m に比べて 20m ではキヌマトイガイが多く、30m ではネンエキボヤ、ユウレイボヤが多く見られた（図 13）。なお、久栗坂沖の 4 分目ネットは流失し調査できなかった。

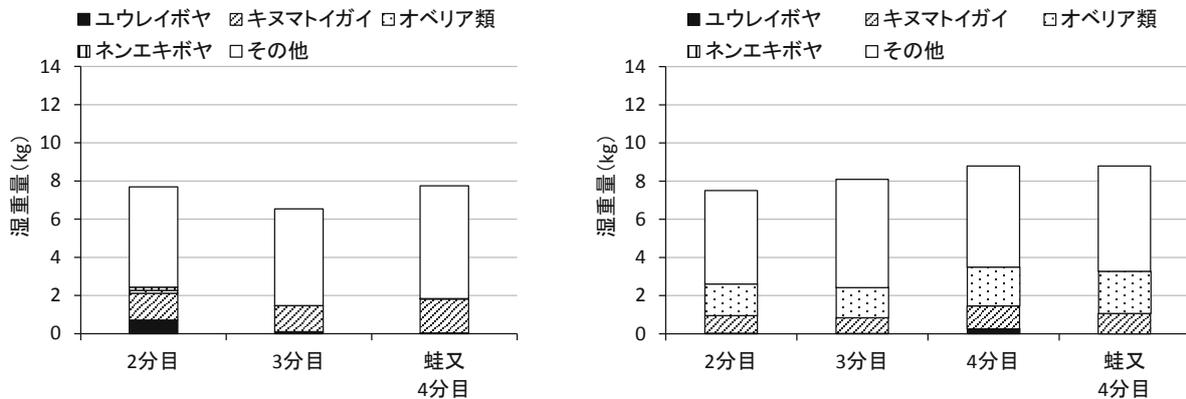


図 12. パールネットの目合別・材質別の付着生物湿重量（右：久栗坂沖、左：川内沖）.

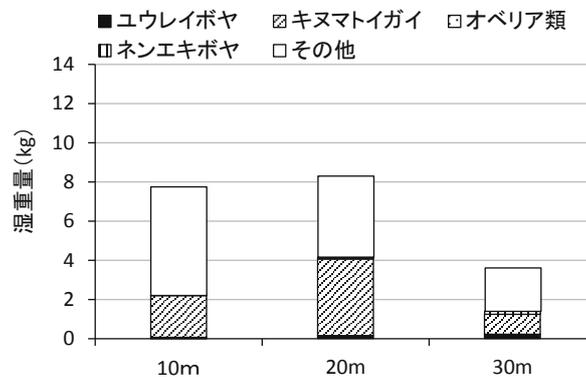


図 13. パールネットの水深別の付着生物湿重量（久栗坂沖）.

#### 4. 今後の課題

今後は、同様の調査を継続して付着生物の付着時期を推定するとともに、付着時期を回避して付着を軽減する養殖技術を開発する。さらに、付着生物によるホタテガイへの影響を明らかにするため、付着量とホタテガイの成長との関係を調べる必要がある。

#### 謝 辞

文献情報及び研究情報の提供と飼育試験方法をご指導頂いた弘前大学農学生命科学部西野敦雄准教授及び東北大学浅虫海洋生物学教育研究センター竹田典代助教、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) Brunetti R., Bressan M., Marin M. and Libralato M. (1988) On the ecology and biology of *Diplosoma listerianum* (Milne Edwards, 1841) (Ascidacea, Didemnidae). *Vie Milieu* 38(2), 123-131.
- 2) 柿沼好子 (1988) 海産無脊椎動物の発生実験 (石川優・沼宮内隆晴共編), 培風館, 東京, 50.
- 3) 椎野季雄 (1969) *Obelia*. 水産無脊椎動物学, 培風館, 東京, 55-57.