

## 松島湾における養殖カキの付着生物と除去方法

伊藤 博\*1・押野 明夫\*2

The sessile organisms of cultured oyster and removal methods in Matsushima Bay

Hiroshi ITO\*1 and Akio OSHINO\*2

キーワード：カキ，付着物，松島湾

松島湾は仙台湾の湾奥部に位置し、水深は概ね5m以浅の閉鎖性内湾で、カキ、ノリ、ワカメ、コンブの養殖漁場として重要な海域である。東日本大震災前の松島湾では年間2,000トン(むき身)程度のカキの生産があったが、震災で養殖施設が滅失し、2011年度は湾内に残存した種苗等を用いて養殖され、約400トン(むき身)の生産となった。2012年度は前年度よりも多くの生産量となることが期待されたが、9月に7~8割のカキが斃死したため、400トン未満の生産に留まった。この年は8~9月に特異的な高水温がみられた年であり、長期間の高水温と繰り返された産卵による衰弱が斃死の原因と考えられた。一方、2013年度は、水温が平年並みであったにも関わらず、2012年度と同様に斃死が発生した。養殖カキには大量にコケムシやヒドロ虫が付着し、さらに泥が纏わり付いており、これらがカキの生残へ悪影響を及ぼしていることが推定された<sup>2)</sup>。2014年度は斃死が発生しなかったが、付着生物を取り除く方法を調べるため、徒手除去、3時間干出、65℃10秒間の温湯処理を行い、その中でも温湯処理が最も効果が期待されることが示唆された<sup>3,4)</sup>。本研究では、松島湾において、潮流が異なり、付着物の組成が異なることが予想される2測点で養殖カキへの生物の付着状況を調査すると共に、付着物の除去を目的として温湯処理、淡水処理を行い、その効果について検討した。

### 材料と方法

松島湾の2測点(図1)において、2015年4月27日にホタテガイ原盤に付着したカキ種苗をロープに約50cm間隔で3枚挟み込み、5月11日に各測点に垂下し、対照区、温湯処理を1回行った区(以下温湯1回区)、温湯処理を2回行った区(以下温湯2回区)、淡水処理を1回行った区(以下淡水区)を設けた。温湯処理は65℃の海水に10秒間浸漬し、直ちに海水(1回目:28℃, 2回目:22℃)に戻した。淡水処理は水道水に1分間浸漬し、海水に戻した。温湯1回区と淡水区は7月9日に処理を行い、温湯2回区は7月9日と9月8日に処理を行った。その後、7月16日、8月16日、10月15日、12月21日に各区3株のうち、原則とし

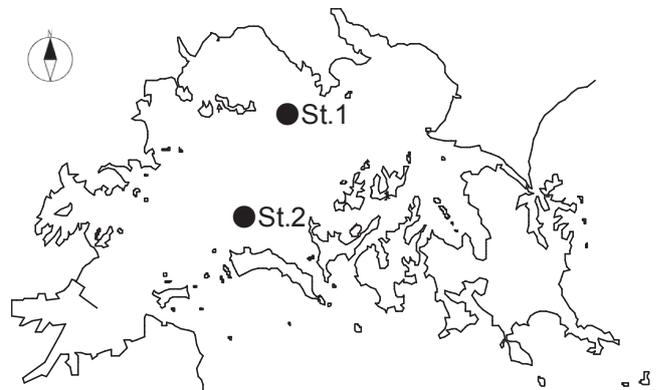


図1 松島湾における調査点

\*1 水産技術総合センター, \*2 水産技術総合センター気仙沼水産試験場

て2番目の株を付着生物ごとサンプリングし、カキ、付着生物、泥に分離した。カキは生存しているものと死亡したものを計数し、7月以外は生存しているカキの軟体部の湿重量および乾重量(110℃で24時間乾燥)を測定した。また、既報<sup>5)</sup>に従い、軟体部の湿重量に対する乾重量の割合を算出して身入り度とした。通常は小型のカキは出荷対象とならないことから、身入り度については軟体部湿重量が上位70%のカキの数値を用いた。

付着生物はコケムシ類、固着性のヒドロ虫類、ホトトギスガイ、ムラサキガイ、その他に類型区分して湿重量を測定した。

泥は各生物を海水中でもみ洗いやブラッシングすることにより洗い出した。その泥懸濁海水は、約20Lのプラスチック製バケツで24時間以上静置して泥を沈殿させた。沈殿した泥を回収し、乾重量(110℃で24時間乾燥)を測定した。

## 結果

### 1 カキの生存率と身入り度

12月のカキの生存率はSt.1では74~94%、St.2では77~91%の範囲で、大量斃死は発生しなかった(図2)。

カキの身入り度はSt.1では10月に13.5~17.9%で、温湯1回区が最も大きい値を示した(図3(左))。12月は7.9~15.1%で温湯2回区を除いて身入り度は小さくなった。St.2では10月の身入り度は10.8~16.7%で対照区が最も大きく、12月は11.5~14.0%で10月と変わらず、各区の差も小さかった(図3(右))。

### 2 カキの付着物

St.1では、対照区で10月に1301.8gと最大の値を示し、12月には827.9gに減少した(図4(左上))。10月の付着物の湿重量による組成はコケムシ類が38.8%、ホトトギスガイが51.9%を占めており、ホトトギスガイは足糸と泥でマットを形成していた(図6)。温湯1回区、2回区では12月に最大の値を示し、温湯1回区が395.8gだったのに対し(図4(右上))、温湯2回区は502.3gと高い値を示した(図4(左下))。淡水区は10月に591.6gと最大の値を示し、12月には465.2gに減少した(図4(右下))。各処理区とも10月は対照区と同

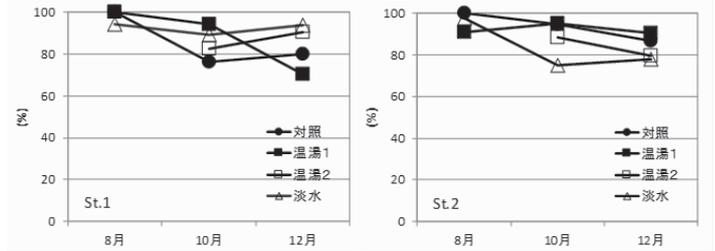


図2 St.1 (左), St.2 (右) におけるカキの生存率

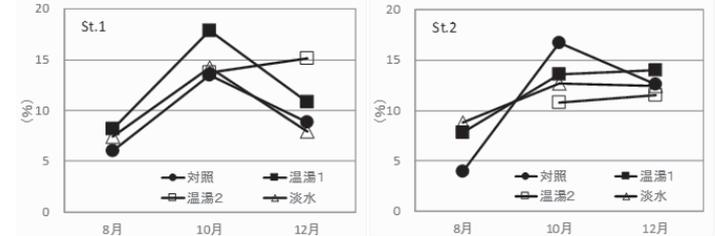


図3 St.1 (左), St.2 (右) におけるカキの身入り指数

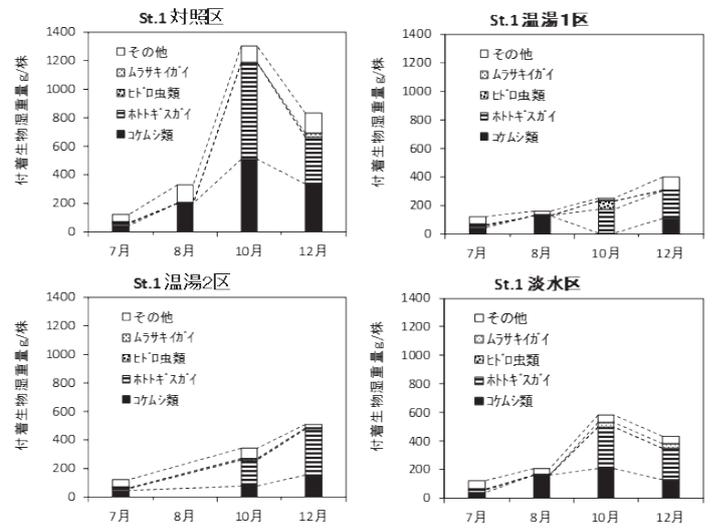


図4 対照区 (左上), 温湯1回区 (右上), 温湯2回区 (左下), 淡水区 (右下) のカキの付着物の内訳 (St.1)

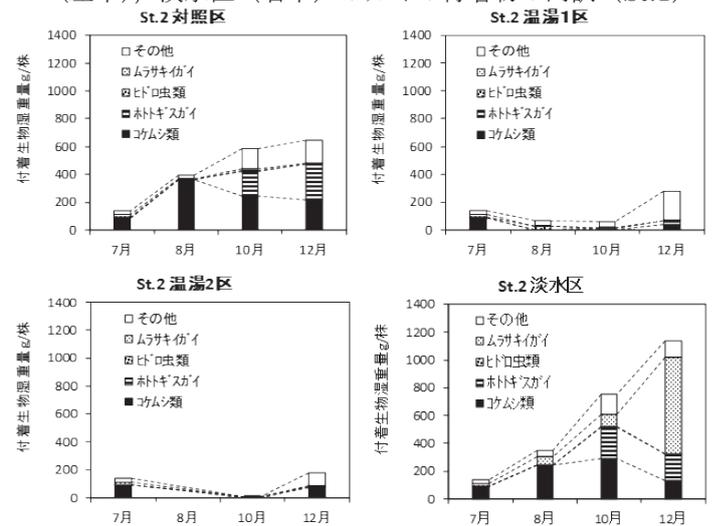


図5 対照区 (左上), 温湯1回区 (右上), 温湯2回区 (左下), 淡水区 (右下) のカキの付着物の内訳 (St.2)

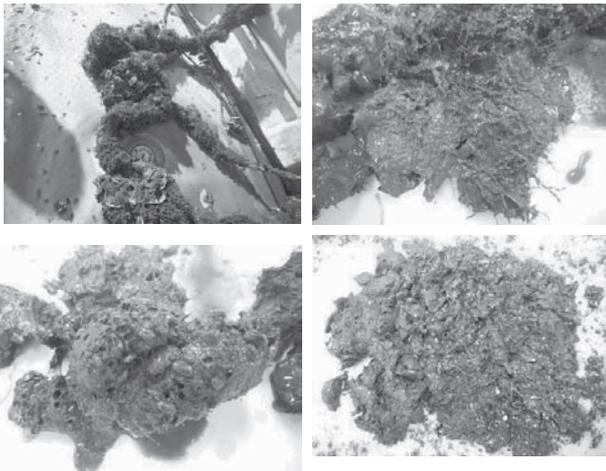


図6 St.1のカキと付着物(左上), コケムシ類と泥(右上), 泥中のホトトギスガイ(左下), マット(右下)

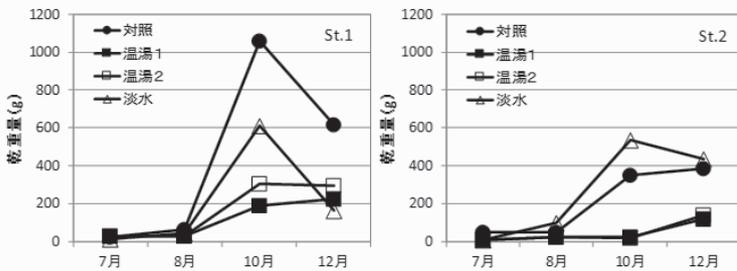


図7 St.1(左), St.2(右)のカキに付着した泥乾重量の推移

様, ホトトギスガイが最も多かった。温湯2回区, 淡水区はコケムシ類が2番目に多く, 温湯1回区はヒドロ虫が2番目に多かった。10月の数値で比較すると, 対照区(1301.8g), 淡水区(591.6g), 温湯2回区(353.1g), 温湯1回区(247.6g)の順に付着物が多かった。

St.2では, 全ての区で12月に最大の値を示し, 対照区は663.4g(図5(左上)), 温湯1回区は313.3g(図5(右上)), 温湯2回区は174.2g(図5(左下)), 淡水区は1150.0gで(図5(右下)), 淡水区が最も大きい値を示した。12月の対照区の付着物組成はコケムシ類が33.2%, ホトトギスガイが38.6%を占めており, St.1と同様, ホトトギスガイがマットを形成していた。淡水区はムラサキイガイが60.5%と特異的に高い値を示し, 次いでホトトギスガイが多かった。温湯1回区, 温湯2回区はコケムシ類が最も多かったが, 判別不能なものを含むその他の付着物の割合がそれぞれ79.5%, 53.4%と大半を占めた。

### 3 付着した泥の量

St.1では, 対照区で10月に1059.4gと最大の値を示し, 12月には614.4gに減少した(図7(左))。温湯1回区は12月に221.5gの最大値を示した。温湯2回区は10月に303.6gと最大の値を示し, 12月は292.5gとほぼ横ばいであった。淡水区は10月に611.5gと最大の値を示し, 12月には162.6gに減少した。10月の値と比較すると対照区(1059.4g), 淡水区(611.5g), 温湯2回区(303.6g), 温湯1回区(186.4g)の順に泥が多く, 付着物と同様の傾向を示した。

St.2では12月に対照区で383.1g, 温湯1回区で120.8g, 温湯2回区で139.0gと最大の値を示し, 淡水区は10月に最大で536.2gの値を示し, 12月は434.3gに減少した(図7(右))。淡水区, 対照区の順に泥量が多い点で付着物と同様の傾向を示した。

### 考 察

湾奥部に近いSt.1の対照区では, カキ付着物の湿重量, 泥の乾重量ともに10月に最大の値を示し, 付着物の組成はコケムシ類が38.8%, ホトトギスガイが51.9%を占めており, ホトトギスガイは足糸と泥でマットを形成していた。同月の温湯1回区は付着物量が対照区の19.0%, 泥量が17.6%であり, 付着物, 泥量ともに大幅に付着量が軽減した。温湯2回区は付着物量が対照区の27.1%, 泥量は28.7%に留まり, 温湯処理を2回行った効果は確認できなかった。淡水区は付着物量が対照区の22.4%, 泥量が45.4%で一定の効果がみられた。

湾口部に近いSt.2では付着物, 泥の量は湾奥部より少なく, St.1は10月に最大であったのに対し, 12月に最大の値を示した。温湯1回区, 温湯2回区の効果は湾奥部と同様の傾向であった。10月以降, 淡水区の付着物量, 泥量が対照区を上回っていたが, これは, コケムシ類, ホトトギスガイに加えてムラサキイガイによるものである。ムラサキイガイは温湯処理で駆除可能であるが, 淡水処理では逆に付着量が増えており, これは淡水処理で駆除できなかったムラサキイガイが成長したことに加え, 淡水処理で泥分が洗われ, 新たな幼生の付着場所を増やしたことが要因と考えられる。

St.1とSt.2の付着物量と泥量は比例関係にあり(図8),

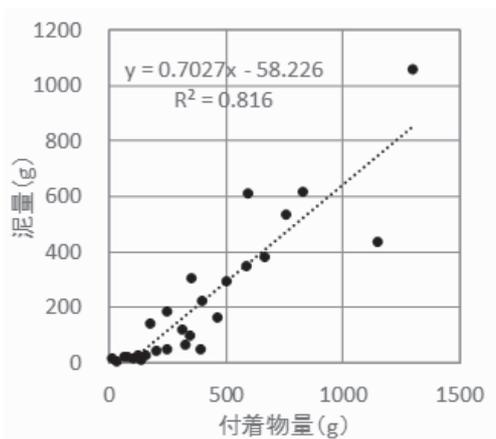


図8 St.1 と St.2 の付着物量と泥量の関係

その大部分を占めるコケムシ類およびホトトギスガイと泥の付着には関係性があると推定される。

本試験時はカキの斃死が発生しなかったが、コケムシ類が大量に付着し、このコケムシ類の基部に浮泥が堆積、さらに大量のホトトギスガイが付着し、マットを形成するとカキの生育を阻害する可能性がある。これに加え、夏季に高水温が継続した場合には、産卵後のカキの成長が遅れ、泥やホトトギスガイのマットにカキが覆われ、斃死に至ることが考えられる。

2014年の松島湾ではツブナリコケムシの仲間は5月に成長を開始し、7月にはフサコケムシの付着もみられたという既往の知見<sup>6)</sup>及び本試験の結果から、カキに付着するコケムシ類やホトトギスガイ及び泥の付着を軽減するためには、7月に温湯処理するのが最適であると考えられる。

ただし、本試験ではコケムシ類が絡み合って付着しており、種ごとに分別することが困難であったが、調査期間を通じて大部分をツブナリコケムシの仲間が占めていた。2014年は秋季にフサコケムシが優占したことから<sup>6)</sup>、年ごとのコケムシ類の種組成は異なっており、適切な処理時期も異なる可能性がある。

## 要約

- 1) カキの付着生物は湾奥部に近いSt.1で多く、8月から10月にかけて大きく増加し、コケムシ類とホトトギスガイが大半を占めていた。
- 2) 付着泥の量はコケムシ類、ホトトギスガイを主とした付着物の量に比例していた。コケムシ類に泥が付着し、ホトトギスガイがマットを形成したためと考えられる。
- 3) 付着生物の除去には温湯処理が最も効果が高く、ムラサキガイを除けば淡水処理でも一定の効果がみられた。温湯処理1回と2回では差が小さかった。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただいた宮城県漁業協同組合松島支所青年研究会、同組合鳴瀬支所渡辺茂氏、渡辺允浩氏、コケムシの種同定に関して助言をいただいた北里大学海洋生命科学部広瀬雅人助教に感謝申し上げます。本研究は水産庁補助事業「漁場生産力向上対策事業」により実施した。

## 参考文献

- 1) 森山祥太・縄田暁 (2016) 重要貝類等の養殖技術高度化と新養殖品目の開発. 平成24・25・26年度宮城県水産試験研究成果要旨集, 24-26-24-28
- 2) 森山祥太・縄田暁 (2016) 重要貝類等の養殖技術高度化と新養殖品目の開発. 平成24・25・26年度宮城県水産試験研究成果要旨集, 25-27-25-29
- 3) 押野明夫・縄田暁 (2016) 漁場生産力向上対策事業. 平成24・25・26年度宮城県水産試験研究成果要旨集, 26-21-26-24
- 4) 宮城県 (2015) 養殖カキの生育・生残に影響する付着生物除去に関する取り組みについて, みやぎ海とさかなの県民条例平成26年年次報告—第2部—平成26年度水産業の振興に関して講じた施策, 20
- 5) 熊谷明・押野明夫 (2017) 自然エネルギーを利用した湧昇流発生による養殖マガキの身入り向上に関する研究, 宮城県水産研究報告, 17, 1-9
- 6) 広瀬雅人 (2015) 宮城県松島湾の牡蠣養殖棚における付着生物の季節消長. 平成27年度東北マリンサイエンス拠点形成事業「海洋生態系の調査研究」全体会議ポスター発表要旨集, 13