

平成15年春季のホタテガイ大量へい死原因について

小坂 善信・吉田 達・篠原 由香・鹿内 満春

1. 目 的

平成15年の4月下旬頃から川内町、脇野沢村を中心にハリトオシ（ポリドラ）が多数付着してホタテガイが大量にへい死しているとの話が聞かれるようになった。この現象は被害の程度には差があるものの、陸奥湾全体で見られていることが判り、その原因について緊急的に調査を行った。

2. 調 査 方 法

湾内各地で養殖貝（脇野沢村、川内町、野辺地町、平内町清水川、浦田、茂浦、青森市久栗坂、後潟）、地まき貝（川内町、野辺地町）を入手し、組織切片用にブアン氏液で固定し、固定後に組織を切り出して、アルコール脱水を行い、通常のパラフィン法により厚さ7 μ mの切片標本とした。染色はマイヤーのヘマトキシリン・エオシンの二重染色を行った。走査電顕用には軟体部を貝殻から剥離した後に、1%グルタルアルデヒド+1%ホルムアルデヒド混合溶液に固定した。固定したのちに各部を切り出し、60%から100%ブチルアルコールで置換し、凍結乾燥を行ったのちに300Åの厚さで金を蒸着し、走査電子顕微鏡（日本電子）で各組織を観察した。

3. 結 果 及 び 考 察

川内町、脇野沢村で垂下養殖されていた半成貝及び川内町の地まき放流稚貝の外観を見たところ、貝殻周辺に多数のポリドラが付着して、貝殻表面または内側のポリドラが穿孔した穴の周辺にはおびただしい泥が付着して、ポリドラが付着してからほとんど成長していないように見えた（図1）。また、外套膜は著しく後退し、貝殻内部には内面着色も見られた。しかし、ポリドラが付着していない部分にも内面着色が見られた（図2）。このポリドラの穿孔は全湾的に見られたが、脇野沢、川内地区では地区全体で、他の地域では沖の施設に養殖していた貝に多く見られた。脇野沢村、川内町以外の地区ではポリドラが穿孔後にも成長している貝も見られた。

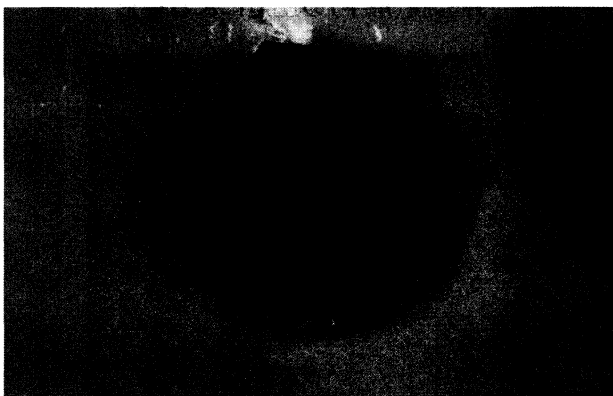


図1 ポリドラが多数穿孔したホタテガイ



図2 ポリドラが穿孔したホタテガイ内面
○はポリドラが穿孔していない部分の内面着色

組織切片による観察では、外套膜の表皮の一部が剥離しているものが観察されたが、細菌、真菌、寄生虫は観察されなかった。しかし、電子顕微鏡で各部位を観察した結果、外套膜、鰓はもとより、体全体に数ミクロン（1ミクロンは1ミリの千分の1）の小さい穴が無数に開いていた。ひどいものになると、1平方mmに5～6万個もの穴が開いていた。この穴はクレーター状になっているものが多く、外部からかなりの数の微粒子がぶつかって開けられたものと考えられた（図3、4）。この微細な穴のほかに川内町における籠養殖の半成貝には擦れや圧迫による穴も開いていた（図5、6）。一般にホタテガイのへい死は、貝同士または籠への衝突によって、外套膜に損傷を受けてへい死することが多い¹⁾。しかし、今回のへい死では付着性のアカザラガイもへい死しているとの報告があったので、アカザラガイについても同様な方法で調べた結果、ホタテガイと同様に外套膜、鰓等と同じような10 μ m以下の穴が多数開いていた（図7）。さらにホタテガイの鰓に寄生するホタテエラカザリについても調べた結果、同じように数 μ mの穴が開いていた（図8）。以上のように、今回のへい死の要因は、ホタテガイだけに限られたものではなかった。

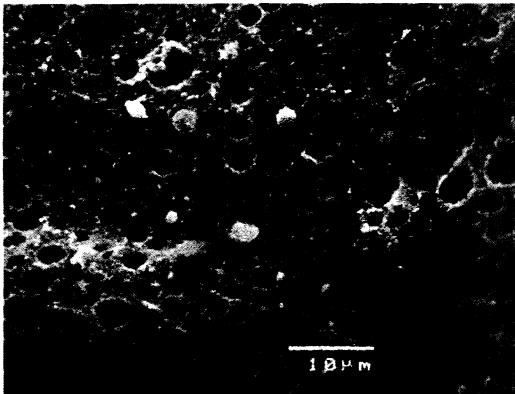


図3 多数の微細な穴が開いた外套膜(内褶)表面

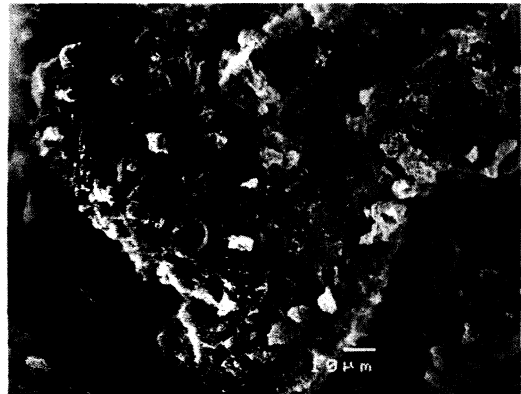


図4 多数の微細な穴が開いた鰓(呼吸拡散)表面

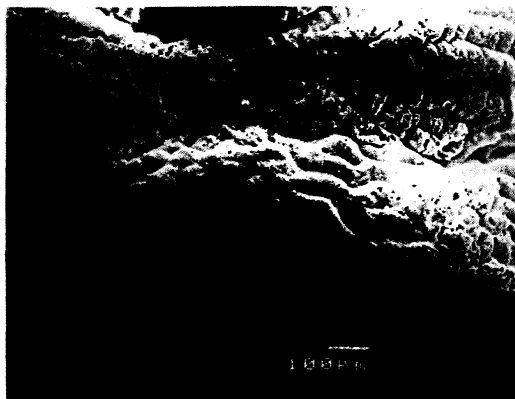


図5 外套膜(内褶)の擦過傷後の穴



図6 外套膜(触手)の圧迫による変形



図7 アカザラガイの外套膜に開いた微細な穴



図8 ホタテエラカザリに開いた微細な穴

このような症状になったのはいつの時期なのかを特定するために、平成15年5月19日に平内町茂浦沖で垂下養殖されていたホタテガイについて調べたところ、貝殻に障害輪が1～2個観察された。小さいほうの障害輪（第一障害輪）には多数のポリドラが穿孔していて、もう一つの大きいほうの障害輪（第二障害輪）にはポリドラの穿孔は見られなかった（図9）。測定時の殻長と障害輪形成時の殻長を測定した結果を表1に示した。1日に殻長が150 μ m成長したと仮定すると、この障害輪が形成されたのは調査日から約32日前の4月17日前後と約71日前の3月9日前後となった。



図9 ポリドラが穿孔した障害輪とポリドラの穿孔が見られない障害輪
黒矢印：第一障害輪、白矢印：第二障害輪

表1 障害輪形成時期の推定

	調査時殻長 (mm)	第一障害輪殻長 (mm)	第二障害輪殻長 (mm)	第一障害輪形成 経過日数(日)	第二障害輪形成 経過日数(日)
平均	65.17	56.19	59.21	71.2	32.3
標準偏差	5.65	4.62	2.37	28.3	11.9

この頃、何が起こったか推測するために、気象データを調べたところ、3月7日～8日にかけて、この時期としては過去にないような低気圧が青森県太平洋沖を通過し、それに伴って猛烈な“ヤマセ”が吹いた。さらに、4月17日には南西の風が強く、海も大時化となった。4月17日の時化は南西の風であったので、風下にあたる脇野沢村、川内町での時化がひどくなり、養殖施設もかなり動揺し、この影響で貝同士または籠にぶつかり外套膜に外傷を与えたものと考えられた。しかし、3月7日～8日にかけてのヤマセによる影響は衝突による外套膜の損傷だけでは説明がつかない。まず、この頃に湾内一斉にポリドラが集中的に穿孔していた。ポリドラは、泥場の地まき貝に多く穿孔することが知られている²⁾。また、漁業者からは、平成15年の冬期間は異常に泥が籠に付着していたことが聞かれた。以上このことから、この時期に陸奥湾全体に泥が多かったことが推測された。

この時期の東湾の海況自動観測ブイのデータを調べたところ、2月下旬において底層に高水温の水が急激に入ってきていて、3月上旬から表層へ対流し、混合しているような現象が見られた(図10)。この海底から表層への急激な上昇流によって海底にあった微粒子の泥が表層まで舞い上がったことが推測された。

さらに3月7日～8日にかけて、3月としては珍しい最大風速が20m/秒を越す“ヤマセ”が吹き、この風により早い流れが生じ、舞い上がってきた微粒子をホタテガイの体表面に衝突させたものと考えられた(図11)。青森気象台の過去30年間のデータを拾ってみても、3月に最大風速が20m/秒を越す“ヤマセ”が吹いたのは、大量へい死があった昭和50年の3月10日と昭和47年3月3日だけであった。

このように、これまでまったく報告がない無数の微粒子の衝突によるホタテガイの衰弱、へい死が起こったことが考えられた。これまで、ポリドラにより軟体部の成長が悪い、あるいは死にいたっていると考えられる例はほとんど知られていないが³⁾、ホタテガイが衰弱して、外套膜が後退したために貝殻に多くの

ポリドラが付着したと考えられた。さらに、今回の場合は衰弱した貝が貝殻を形成できず、ポリドラが貝殻を貫通してしまったために二次的被害をもたらしたものと考えられた。今後このようなことが絶対に起こらないとの保証はないが、確率的にはかなり低い現象であると考えられる。しかし、各漁業者からの聞き取りによると、分散などが遅れて成長が悪い貝ほど今回の被害が大きく、分散作業を早く行い成長の早かった貝はこのような被害が少なかったとの声も聞かれた。以上のことから、常に健全な貝を作ることを心がけていることで、このような災害にもある程度は対処できるものと考えられた。

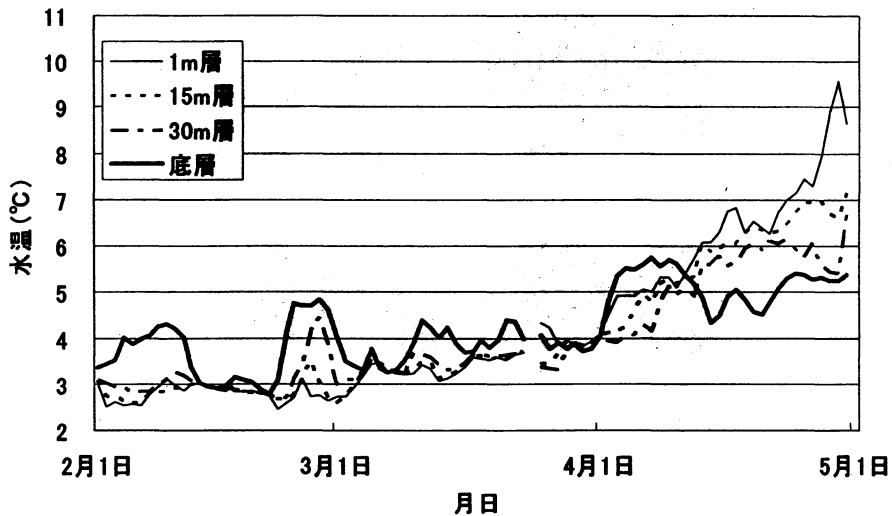


図10 2003年2～4月の東湾ブイの水温の推移

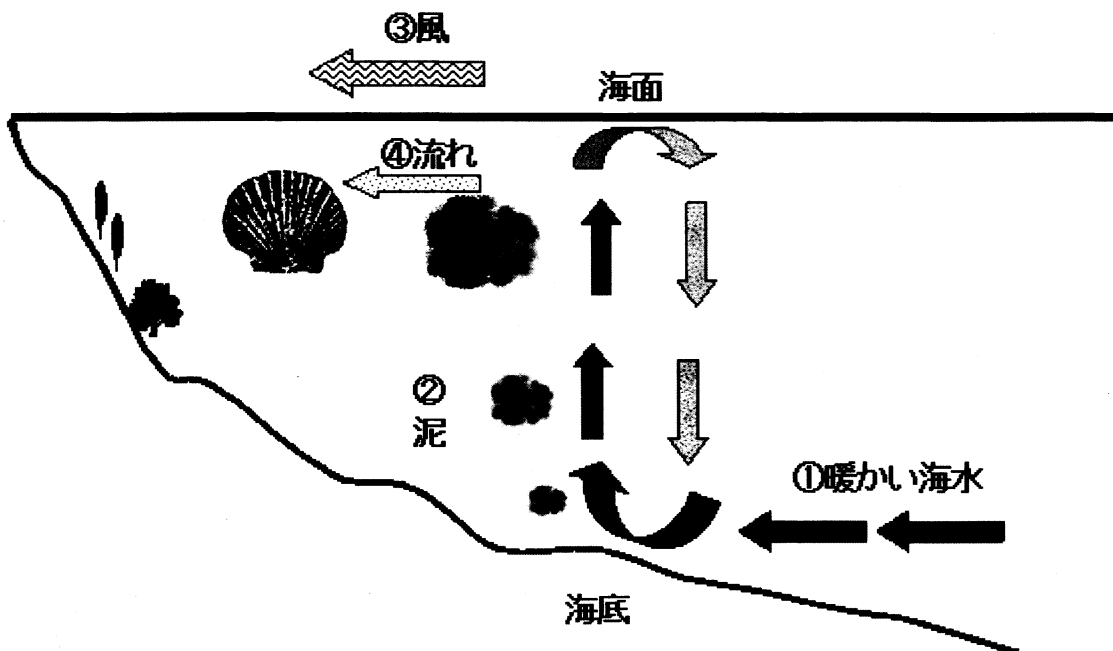


図11 ホタテガイに泥の粒子がぶつかった機構

4. 参 考 文 献

- 1) 小坂善信ら (1996) : 耳吊りホタテガイの春季へい死原因について. 青森県水産増殖センター事業報告書, **25**, 140-149.
- 2) 高橋克成ら (1972) : ホタテガイの害虫防御試験. 青森県水産増殖センター事業報告書, **1**, 44-50.
- 3) 大越和加ら (1992) : ポリドラとホタテガイ—穿孔と防御の生物学. 海洋と生物, **14**, 113-119.