

センターだより

ホタテガイの稚貝採取



今年のホタテガイ 採苗予報をふりかえって

ほたて貝部技師 佐藤 恭成

好事魔多しとはよく言ったものである。四月に前任の対馬さんから天然採苗の仕事を引き継いで以来、今年の採苗は非常に順調に推移してきた。七月末から八月上旬にかけて稚貝採取をしている船を回った時も、今年の稚貝はここ数年で一番良いという声が多かった。水温も七月以降平年に比べて二〜三℃も低く、外海水の入り込みもたいしたことがない。どう見てもホタテガイが死ぬような環境ではなかった。ところが、八月八日頃から久栗坂、原別、土屋等から採取した稚貝のへい死の話がでてきた。その後、詳しく調べてみるとへい死の範囲は平内、横浜、むつ等にも及んでいた。幸い五十八年のような大量へい死にはならなかったが、ここ数年では最も高いへい死率である。一部の地区では再度稚貝採取をしたところもある。

今年の採苗の経緯を振り返って見よう。図1は昨年（六十二年）九月から今年（六十三年）七月までの青

森ブイの十五m層の水温の変化を平年と比べたものである。昨年から初冬にかけては水温は平年並か低めに推移したが、今年の一月から五月までは平年に比べ高めに推移した。六月以降は一転して低めとなり、八月下旬になっても平年より低めであった。

このような水温変化の影響を受けてホタテガイの成熟、産卵、ラーバの出現、採苗器への付着の各時期は平年とはかなり異なったものとなった。まず母貝の成熟では前年（六十二年）秋の順調な水温の低下により生殖巣は早目に肥厚し、二月（六十二年）の中旬には生殖巣指数がピークに達している（図2）。三月下旬には指数が二十を切り産卵の盛期となった。四月四日から六日に行った第一回目のラーバ調査では全湾平均で二・九七四個/㎡と平年に比べかなり多いラーバの出現が見られ（図3）、二〇〇ミクロン以上のラーバの割合も七・六%と大型のラーバの

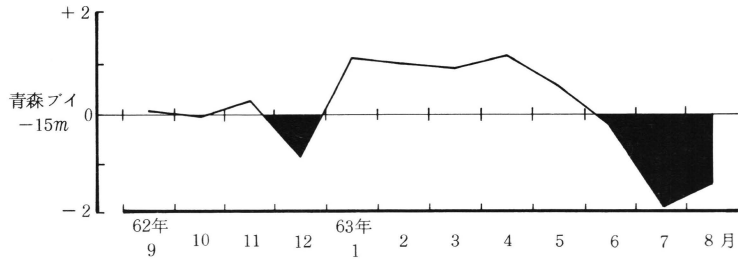


図1 月別平均水温の平年差の推移（黒塗りの部分は平年より低温）

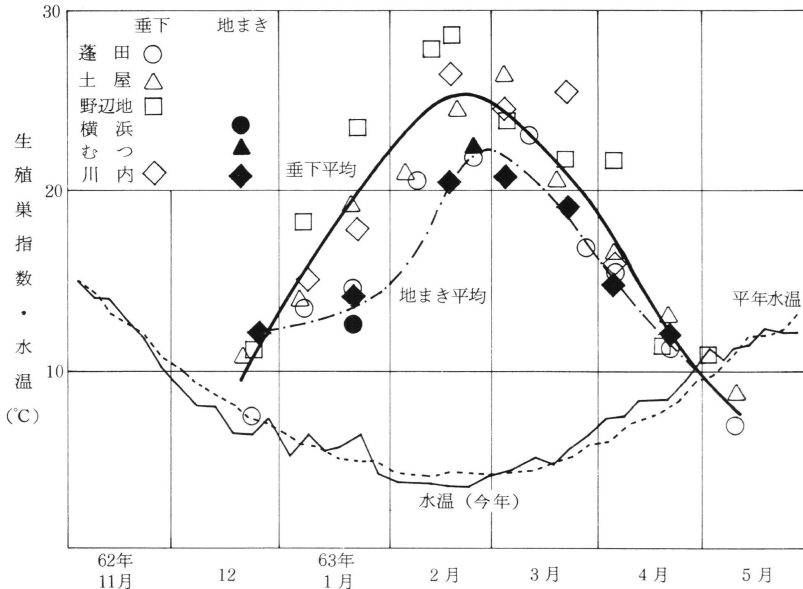


図2 各地の生殖巣指数と茂浦地先表面水温の変化

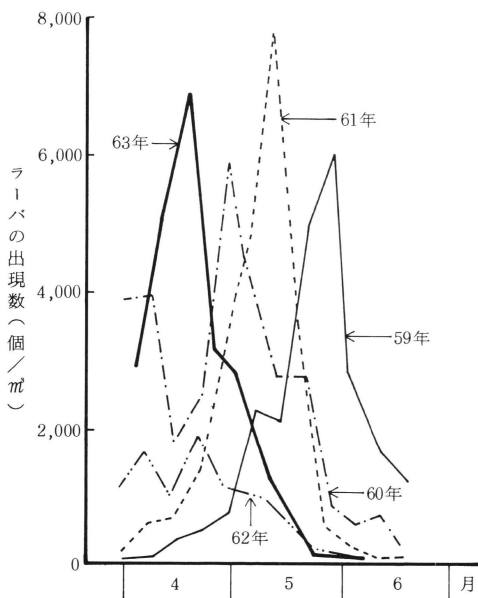


図3 ラーバの出現状況

出現数も多く、今年の採苗は早いということが予想された。四月十八日の第三回ラーバ調査では二〇〇ミクロン以上のラーバの割合が西湾で五十%近くとなり、ホタテガイ採苗速報で西湾での採苗器の投入を指示した。さらに翌週の二十五日には東湾

でも投入適期となり、大部分の人は四月中に採苗器の投入を終えている。その後採苗器への付着は順調に進み、第六号（五月十二日発行）の採苗速報では全湾平均で五万個／袋程度の稚貝の付着が見込まれると予想している。六月四日から八日におこな

た第一回目の付着稚貝調査では、付着数は全湾平均で五一、二〇〇個／袋となり、殻長は一・〇～一・四mmが主体で平年に比べて成長が早い事がわかった。また、採苗器一袋当りの付着数が数十万個と極端に付着数の多い採苗器については、玉ねぎ袋

の交換などにより付着数の調整を行うよう指導している。横浜、川内、脇野沢等では大部分の人が袋の交換を行ったようである。六月二十八日から七月五日に行った第二回目の付着稚貝調査では付着数は全湾平均で三二、六〇〇個／袋となり、稚貝の大ききからみた稚貝採取時期は七月下旬と予想している。しかしつゆ明けが遅く水温は一向に上昇せず、七月中旬でも表面水温で西湾一五～一七℃、東湾一五～一六℃と依然低い状態が続いていた。ヤマセ型のはだ寒い天候が続いている間、恐らく陸奥湾のホタテ漁業者の大部分の人

は五十八年の稚貝の大量へい死が頭の中をよぎったことであろう。五十八年にも採苗はかなり早いスピードで進み、七月上旬から中旬にかけてすでに稚貝採取を終えていた。一方、ちょうど稚貝採取直後に水温の急上昇と津軽暖流水の流入が強まり、これらが引き金となって（根本的な原因は生理的活力の低下）、陸奥湾では例を見ない稚貝の大量へい死を見たのである。そこで今年は七月二十日に養殖管理情報を発行し、水温の急昇期には稚貝採取をしないよう指導している。

今年の採苗を振り返ってみると次

のようなことが特徴づけられる。

一つには付着後の付着数の調整は有効であるということだ。これは付着数が多く、採苗器一袋当りの付着数が数十万個という地域ではほとんどの人が玉ねぎ袋の交換などにより付着数を調整している。そして稚貝採取には調整した採苗器を用いている。むしろ調整しないと稚貝の成長が鈍り、稚貝採取の時期が相当遅れてしまうのだ。また、毎年付着数が多いような地域ではあらかじめ採苗器内の網の量を減らしたり、投入時期を遅らせたりしている。これらのことは、ホタテガイの天然採苗が種苗の量の確保という次元から一歩進み、種苗の質の向上ということにもこだわり始めたあらわれと言える。

栽培漁業一般において良質の種苗を得るということは、その後の成績向上のための第一要因であり、ホタテガイ漁業についても同様である。しかし忘れてならないことは決して毎年豊漁年ではないということである。ここ数年でみると五十七年は採苗器一袋当りの付着量が、六〇〇個であった。数年に一回程度の割合で極端に付着数の少ない年がある。先を争って成長の速い稚貝を取りたいがため、安易に採苗器を水深の浅い所

に浮かしたり、ラーバの出方を無視して採苗器の網の量を極端に減らしたりするような方法は慎むべきであろう。安定した量の確保ということがまず大事なのだ。

次に稚貝のへい死にもかかわらず、必要量を確保出来る見込みであるということだ。これは必要量以上に稚貝を採取しているからだといううがった見方もあるが、むしろ五十八年のような稚貝の大量へい死時の経験が現場サイドなりにいかされていると見たほうがいいだろう。具体的には、稚貝採取後パールネットを中層に深に安定させている人はへい死の割合が比較的低いというふうには稚貝を殺さない技術を会得していること。また、八月下旬であってでも採苗器をそれぞれ持って歩いて、かつてのように採苗器を求めて走り回ることもないし、万が一に備えて公海にも採苗器を設置している。問題が起きててもその被害や影響を最少限に抑えるようなシステムを確立しておくことが大切であるということをもって認識させられた年である。これらのことは通常の年、大部分の年には全くの徒労に終わるのであるが、その必要性を忘れてはならない。

ともあれ今年もどうか稚貝採取を終え一段落ついた。六十三年産貝が順調に成育するよう頑張りました。

むつ湾におけるホタテガイ

増養殖の歴史と今後の課題



ほたて貝部長 青山 禎夫

古来、むつ湾では、自然発生したホタテガイを自由に獲るという漁業があり、隆盛と衰退を繰り返しておりました。これに、何らかの手段を用いて、資源の維持なり増強をはかろうとした最初の試みは、明治一九

年から三年間の禁漁区（保護区）の設定でした。

このような資源を保護することによって、殖して採ろうという考えから、増養殖という積極的な方向をめざすのは、戦後（昭和二十一年以降）

になってからのことです。

しかし、これらの熱意や努力も、すぐには実を結びませんでした。

大きな障壁を打ち破ったのは、何んといっても、昭和三九〜四〇年に開発された採苗技術（タマネギ袋を使う採苗器）でした。

採苗技術開発以降の増養殖の展開を、年表風にまとめると図のようになります。

主な出来ごとを拾ってみますと、ホタテ生産全国一（昭和四十七年）。

昭和四〜五〇年代で最高の生産（同四九年）、大量へい死（同五〇年）、下痢性貝毒発生（同五十二年）、耳つり養殖急増（同五十七年）、生産百億円達成、稚貝へい死（同五十八年）、小型、軽量化の進行、史上最高の生産（同六十二年）などとなります。

さて、これらの出来ごとを、産業形態という視点から整理してみますと、昭和四〇年代前半は産業形成期、後半は拡大期となります。

五〇年代は、前半が大量へい死によるホタテガイ産業の危機の時期、後半がへい死回復から生産拡大へと進んでいった時期、と捉えることが

出来ます。

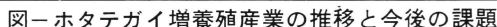
そして六〇年代に入ると、生産拡大にさらに拍車がかかる一方で、養殖貝にも地まき（増殖）貝にも小型、軽量化（成育の鈍化）の傾向が著しくなります。これらのことは、生産経費の増大と製品（ホタテガイ）の品質低下を招くことになります。

品質低下は価格の維持さえも困難にしますし（勿論、輸出依存度が高いので円高の影響もあるが）、増養殖数量の過大は小型、軽量化にとどまらず、大量へい死の再発に直結することと認識しなければなりません。

このように産業の推移を整理しますと、現在のホタテガイ増養殖は、量産から品質向上をはかるべき転換期にあるといえます。

むつ湾の環境収容力に見合った数量のホタテガイを、長年にわたって会得した適正増養殖技術を駆使して、品質の良い貝に育てることによって、産業の安定と生産の効率化が推進されていくこととなります。

（本稿は、昭和六十三年三月二十八日におこなわれた青森県ほたて流通振興協会主催の研修会における講演要旨です）



底質堆積速度

ホタテガイ等の増養殖漁場の環境を評価するときは生物調査（含む底生生物）と並んで水質・底質の調査も同時に行なわれておりますが、生物調査・水質調査に較べて、底質はあまり話題になることがありません。水底の陽光が届かない暗い場所に溜んでいる底泥、明るいイメージでないことが原因なのでしょうが、環境の指標として大切なものと私は考えております。

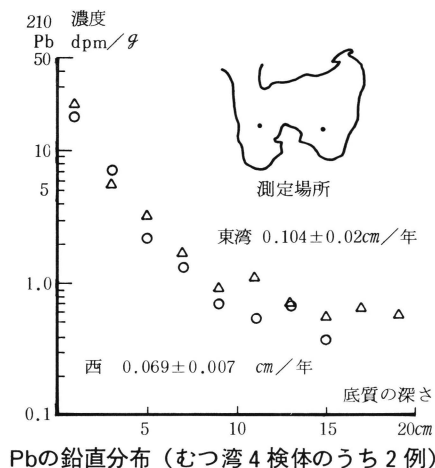
底質調査は試料の採集が困難な上に測定成分以外の不純物が多量に混入しており、分析に手数が掛る等の条件が重なり結果として底質に関する資料が少ないのが現状です。

漁場環境を底質から評価するとき、現状の底質が環境基準等の「質」と比較してどうであるかという事が一番大切で、今までこの様にして仕事を進めてきました。しかし底質の形成時期「時間」が何時であるかという事も大切な要因であります。

底質の堆積速度の様な捉えどころ

放射性核種が見出されており、うち約九十種が天然に存在します。（原爆や原発等由来の人工放射性核種が約一、六〇〇種あるということです。）この九十種の核種がここで云う自然放射能の本体であります。

場 所	$g/cm^3/年$	$cm / 年$	備 考
む つ 湾 1	0.037~0.039	0.064~0.069	2回分析 西
2	0.043~0.077	0.104~0.17	〃 東
噴 火 湾	0.06 ~0.22		湾内5点
東 京 湾	0.07 ~0.58		湾内45点
大 阪 湾	0.067~0.34	0.12 ~0.61	全湾6点
サーニッヒ湾	0.093~0.27	0.68 ~0.27	カナダブリティッシュコロンビア 2点
十 和 田 湖		0.046~0.048	水深20m~72mの2点



Pbの鉛直分布（むつ湾4検体のうち2例）

測定場所
東湾 $0.104 \pm 0.02 \text{ cm/年}$
西 $0.069 \pm 0.007 \text{ cm/年}$
底質の深さ

年令の四五・五億年に匹敵するくらい長い一次放射性核種、(ウラン²³⁸U、トリウム²³²Th、カリウム⁴⁰Kなど)、②半減期は短かいがウラン、トリウムの放射壊変系に属する2次放射性核種、(鉛²¹⁰Pb、ラドン²²⁰Rnなど)、③宇宙線によって常時つくられている誘導放射性核種、(水素³Hすなわちトリチウム、炭素¹⁴Cなど)の三種類に分類することが出来ます。これらの自然放射能とは太古の昔、生命の誕生以来のつきあいがあります。

放射性核種のもつ特性すなわち①放射線の検出感度が非常にすぐれている。②半減期という狂うことのない時計を内蔵している。この2つの性質に着目して、海底堆積物年代測定、地震予知、地下流体の移動、炭素循環、考古年代測定等の調査研究に自然放射能は利用されております。

自然放射能九十種のうちの半減期22.2年の鉛²¹⁰に着目して年代を測定する方法があります。測定年代は半減期の4〜5倍までと言われておりますので鉛²¹⁰法では百年位まで、炭素14法では二〜三千年位までの年代測定に使用できます。鉛²¹⁰はウラン²³⁸U(半減期 4.5×10^9 年)の放射壊変系に属しラドン²²⁰Rnから放射壊変して生成する放射性核種です、ポロニウム²¹⁰Po等を経由して安定核種鉛²⁰⁶Pbになります。

地殻中に含まれるウランから放射壊変で生成される気体のラドンは大気中に拡散します。大部分のラドンは放射壊変して鉛²¹⁰になり雨や雪に取込まれて地表に戻ってきます。降水中の鉛²¹⁰は海に入り海中の懸濁粒子に吸着されます。海水中の懸濁粒子は鉛²¹⁰と共に雪が積もる時の

縁につぎつぎと海底に沈殿する。底泥中の鉛²¹⁰が再移動しなければ任意の層の底泥が海底の表面にあった時期を次の縁にして推定できます。

7年前表面にあった底泥が現在ある深さになるまでの7年間に鉛²¹⁰が外部から加えられることはないと考えられるので、その底泥中の鉛²¹⁰は放射壊変によって減少するだけです。この底泥が表面にあった7年前の鉛²¹⁰濃度は現在の表面底泥中の鉛²¹⁰と同じ濃度であったはずで、表面底泥の鉛²¹⁰濃度とその底泥中の鉛²¹⁰濃度の差が半減期22.2年の放射壊変で7年間に減少したと理解できます。

もとの濃度の半分になるのに22.2年ならば減少分が何年分に相当するかを金利と同じ様に複利計算をすると求める答えが得れます。言葉では複雑ですが数式では $A(t)/A(0) = e^{-0.031t}$ とスッキリ表現することが出来ます。A(t)が求める地層の鉛²¹⁰濃度、A(0)が表面の鉛²¹⁰濃度です。実際には底泥の沈殿量、現場密度等が変化するのでもう少し複雑な式になります。

前置が大変に長くなりましたが、この方法でむつ湾の東湾と西湾の堆積速度を測定したところ、表面から10 cm位までの地層は一年間あたり東

湾で二ミリメートル以下、西湾で〇・七ミリメートル以下と東湾の泥沈量が大きい結果を得ました。

ナニ！堆積速度二ミリメートル、ならば一万年も経たらどうなるのだと反問されると二の矢はないのです。

この結果を単純に拡大すると年間の堆積量が〇・〇四〜〇・〇八 cmでむつ湾の面積が一六・四×一〇・二 kmですから、山からの砂泥を主体にプラントンの死骸・ホタテガイの糞などが毎年七〜一三×10⁵ トン(乾物)沈殿していることになります。

他海域と比較するとむつ湾は東京・大阪湾の一〇〜二〇分の一以下、ホ

タテガイ漁業の盛んな噴火湾、バンクーバ島のサーニッヒ湾の二分の一程度の堆積速度になっております。

年間一〜二ミリメートルの堆積速度この数字をどの様に評価すべきなのでしょう？

今後、堆積速度の測定例を積み上げて検討されるものと思います。

又、当然のことながら底質分析結果の評価は堆積速度という時間のスケールも加えて行なう必要があると思います。

なお鉛²¹⁰の分析は北大水産学部分析化学講座の協力を得て行ないました。



陸奥湾の海況推移

(四月〜七月)

漁場部主任研究員 三津谷 正

陸奥湾の海況について、ブイシステム観測・浅海定線調査結果などからみた、本年の四月から七月までの推移をお知らせします。

図はブイの1 m層と底層の半旬別平均水温の平年差(平年値は過去観測平均)を示したものです。

また、表には湾口部平館村沖の流

況について、近年における月毎の最高流速と流程(月平均の流れで一カ月間流れ続けたと仮定した場合の流向と距離)を示しました。

まず、今期の海況推移の特徴をまとめてみると、次のようになります。

① 水温は、四月と五月には順調に上昇して全般に平年より高く、年

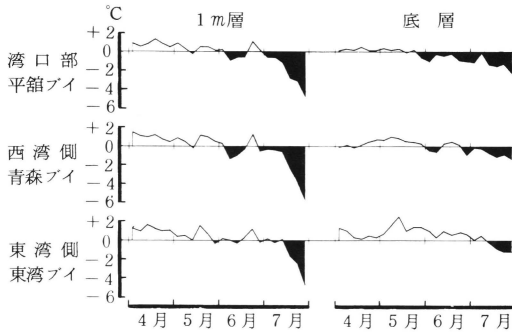


図 半月別平均水温の平年差の推移
(黒塗りの部分は平年より低温)

四月 水温は一月以来の平年より高めの傾向がなかつき、各海域ともに中層以浅で全般に 1°C 内外高めだったほか、底層でも平年並みに推移。月内に湾全域でみて各層ともに $2\sim4^{\circ}\text{C}$ 昇温し、月末には表層 $9\sim10^{\circ}\text{C}$ 、中層 $8\sim9^{\circ}\text{C}$ 、底層 $6\sim9^{\circ}\text{C}$ の範囲、底層では湾口部、西湾側、東湾側の順に西高東低分布。

五月 塩分は西湾側表層で全般に上下変化が大きく一時著しく低下、このほかの海域、層では横這い傾向。おしなべて平年より高めに推移。湾口部の流れは、中層で月半はずき頃から南下流強勢に推移。

五月 水温は西湾側と東湾側の中層以浅で平年より 1°C ほど高く、東湾側底層でも全般に高めに推移。月内に湾全域でみて表層 $3\sim4^{\circ}\text{C}$ 、中層以深 $2\sim3^{\circ}\text{C}$ ほど昇温し、月末には表層 $12\sim14^{\circ}\text{C}$ 、中層 $10\sim11^{\circ}\text{C}$ 、底層 9°C 台、表層では西湾側が高く、中層以深は各海域ともにほぼ同水温。

塩分は、西湾側表層で前

月同様に上下変化・低下傾向とともに目立ったほかは、全般に上昇気味ないしは横這い傾向。中層以深では各海域ともに平年より高めに推移。

湾口部の流れは中層では上旬末まで南下流強勢、その後は微弱に、底層では全般に微弱に推移。

六月 水温は各海域ともに表層で平年差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ほどの範囲で時により高めあるいは低めに、中層以深では全般に平年並みに推移し、平年より高めの傾向がしだいに緩和。表層では上旬後半から下旬前半にかけて、中層では月前半に昇温傾向強く、ともに湾全域でみて月内に $4\sim5^{\circ}\text{C}$ 昇温。底層では湾口部と西湾側で 2°C 以上昇温、東湾側では横這い傾向。月末には表層で各海域ともに 16°C 前後、中層同じく $14\sim15^{\circ}\text{C}$ 、底層では湾口部と西湾側で 11°C 台、東湾側 9°C 台。

塩分は湾全域の中層以浅で上下変化大きくかつ低下傾向、これより下層では上昇気味ないしは横這い傾向。中層以浅では平年より低く、下層では平年並みないしは平年より高めに推移。

湾口部の流れは中層・底層ともに前月までもりも強勢化。中層では下

旬前半まで比較的南下流強勢、月末近くには「やませ」を反映した強い北上流も出現。底層では全般に南北交互流が卓越。

七月 水温は月後半に平年より著しく低温化、逆に塩分は平年より高く、湾口部の中層の流れは北上流強勢に推移。

水温は「やませ」型の天候の影響を受けて中層以浅でほとんど上昇しなかったために、各海域、各層ともにしだいに平年より低めの度がつり、月末頃には表層で 5°C 内外、中層 $2\sim4^{\circ}\text{C}$ 、底層でも $1\sim2^{\circ}\text{C}$ 低く、過去観測中で最も低温。月末には湾全域の表層で $16\sim17^{\circ}\text{C}$ 、同じく中層 $15\sim16^{\circ}\text{C}$ 、底層では湾口部で $12\sim16^{\circ}\text{C}$ の範囲、西湾側 13°C 近く、東湾側 10°C 台で西高東低分布。

塩分は西湾側と東湾側の中層以浅で中旬頃からかなり上昇、各海域、各層ともに平年より高めに推移。

湾口部の流れは、中層では極く一時を除き「やませ」を反映した強勢な北上流が持続、底層では南北交互流が卓越。表に示したように、本年七月の中層の最高流速は近年では最も小さく、流れは近年とは逆に湾内から湾外に向かう北上流となつて

表 湾口部平館村沖(15m層)の近年の流況

月	昭和 63 年			昭和 62 年		
	最 高 流 速 (m / S)	流 程 (16 方位 - $\text{km} / \text{月}$)		最 高 流 速 (m / S)	流 程 (16 方位 - $\text{km} / \text{月}$)	
4	0.51	N - 10.7		0.35	S - 33.7	
5	0.47	S - 132.2		0.39	S S E - 72.3	
6	0.50	S - 114.0		0.52	S - 191.8	
7	0.59	N E - 144.6		0.66	S - 332.1	

月	昭和 61 年			昭和 60 年		
	最 高 流 速 (m / S)	流 程 (16 方位 - $\text{km} / \text{月}$)		最 高 流 速 (m / S)	流 程 (16 方位 - $\text{km} / \text{月}$)	
4	0.42	S - 67.4		0.34	S - 59.6	
5	0.52	S - 203.6		0.56	S S E - 302.7	
6	0.55	N E - 44.1	(欠測)			
7	0.68	S - 147.3		0.86	S - 262.5	

おり、津軽暖流水の急激かつ大規模な流入はなかった模様。

底層の溶存酸素は顕著に低下する傾向はみられず、月末には西湾側で七割(飽和度八十%台)、東湾側で五割(飽和度六十%前後)と、例年と大差なく推移。