



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 内水面研究所

青森県水産研究情報 みず いさり 水と漁

第3号

平成22年2月26日発行



2009年12月に生まれた日令40日目のマコガレイ

目次

陸奥湾の水温予測は可能か? 1

ヒラメ釣漁試験について 3

省力・省コスト型種苗生産システム開発事業について 4

URL <http://www.aomori-itc.or.jp>

e-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

発刊 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 内水面研究所

陸奥湾の水温予測は可能か？

水産総合研究所 漁場環境部 主任研究員 田中淳也

1 水温予測の重要性

陸奥湾における重要魚種であるホタテガイの生息水温は5～22℃ですが、夏季に水温が20℃を超える日が長く続くとへい死してしまいます。

このため、水温の変化を前もって知る＝水温を予測することは大変重要になりますが、果たして可能なことでしょうか。

2 気温と表層水温の関連性

今回は、特に東湾ブイ（図1）の気温および表層水温データを用いて、水温予測の可能性を探ってみました。

2000年から2009年までの10年間の東湾ブイにおける10日ごと（旬）の平均の気温と表層水温を図2に示しました。この図から、次のようなことがわかります。

(1) 4月～7月（上昇期）

4月から7月までは気温も表層水温も直線的に上昇し、また、常に気温が水温よりも高くなっています。気温は、7月下旬頃に最高となります。

(2) 8月～12月（下降期）

表層水温は8月上旬頃に最高となりますが、これ以降12月まで、気温とともに下降していきます。この時期は、常に表層水温が気温よりも高くなります。

(3) 1月～3月（過渡期）

下降期から上昇期への過渡期となります。気温は1月中旬から2月中旬にかけて最低となり、表層水温は3月上旬頃に最低となります。

このようなことから、便宜的に年間を4月～7月（上昇期）、8月～12月（下降期）と1月～3月（過渡期）に区分したうえで、月別旬別の気温と表層水温を比較しました（図3）。また、図3に関する相関係数の計算結果を表2に示しました。なお、上昇期と下降期については、回帰直線も併せて示しました。

この結果、気温と表層水温の相関係数は、上昇期に



図1 陸奥湾海況自動観測ブイ配置図

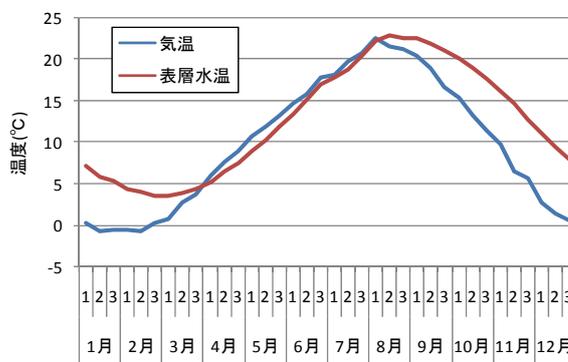


図2 東湾ブイの気温及び表層水温の経時変化
(※上旬を1、中旬を2、下旬を3と表す)

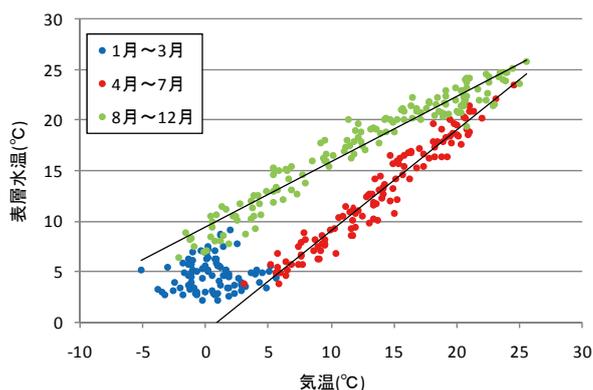


図3 東湾ブイの気温及び表層水温の比較

は 0.972、下降期には 0.969 と高い相関が見られました。

このことは、気温の予測ができると、かなり精度の高い水温の予測が可能となることを示しています。

3 どこまで早期予測できるか！

2における気温の予測については、別の機会に検討する必要があります。それでは、ブイのデータのみを利用しての早期予測は可能でしょうか？

ここで、再度図2に注目してみると、水温の変動は気温の変動に対して1旬から1カ月遅れて変動しているように見えます。

このことから、1旬前（前の10日間）の気温と当旬（今の10日間）の表層水温を比較し、前項と同様に相関係数を計算しました（表3）。こ

の結果、特に下降期において、相関係数が 0.985 と同旬での比較よりも高い値が得られました。また、上昇期においても同旬の比較ほどではありませんが 0.963 と高い値が得られました。

この結果を1旬（10日間）後ろにずらすと、「当旬の気温データから次の旬の表層水温の予測が可能となる。」ということが考えられます。

4 高い精度の水温予測

2009年における実測値と表3の回帰式による予測値の比較を行いました（図4）。ただし、1月～3月は相関が低いため省いています。

図4の結果から、予測値は実測値を良好に反映していることがうかがえます。また、予測した27旬に対し、22旬(81%)の相対誤差が5%未満に抑えられ、24旬(89%)が10%未満に抑えられるという良好な結果が得られました。これらのことから、東湾ブイでは、当旬の気温データから次の旬の表層水温の予測が可能であることがわかりました。

5 年間全湾水温予測に向けてのさらなる改良

今回、1月～3月の過渡期については、気温と表層水温との間には高い相関は見られませんでした。今後この期間の予測手法の開発についても取り組んでいきたいと思えます。

また、ホタテガイの養殖施設は水深15m前後に垂下されるため、表層より深い層の環境を知ることがさらに重要です。今後は、より深い層や、平館ブイ、青森ブイのデータにも検討を加え、湾全体の水温を予測できるようにしていきたいと考えています。

表2 期間別の気温及び表層水温の相関係数と直線回帰式

期間	相関係数	直線回帰式
4月～7月(上昇期)	0.972	(水温)=1.001×(気温)-0.959
8月～12月(下降期)	0.969	(水温)=0.651×(気温)+9.400
1月～3月(過渡期)	0.075	

表3 期間別の前旬気温及び表層水温の相関係数と直線回帰式

期間	相関係数	直線回帰式
4月～7月(上昇期)	0.963	(水温)=0.951×(気温)+1.067
8月～12月(下降期)	0.985	(水温)=0.703×(気温)+7.808
1月～3月(過渡期)	0.402	

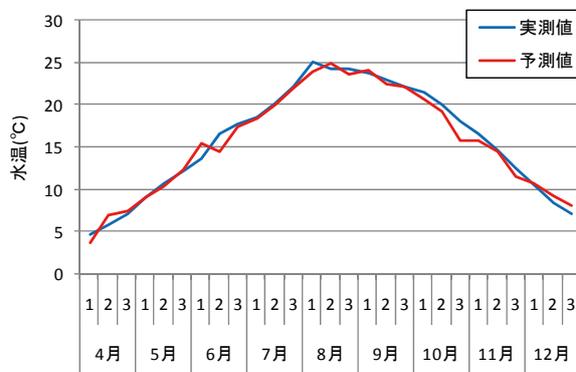


図4 実測値と予測値
(※上旬を1、中旬を2、下旬を3と表す)

ヒラメ釣獲試験について

水産総合研究所 資源管理部 主任研究員 吉田雅範

ヒラメは青森県沿岸の全域で漁獲され、本県太平洋海域では刺し網、定置網、釣り及び底曳網で漁獲される重要な魚種です。しかし本県太平洋南部海域では、秋季に刺し網により非常に多くの小型のヒラメが混獲されますが、漁法の性格上、小型魚の再放流が難しいことから、資源管理上問題となっています。このため資源管理方策の一つとして、へら曳き釣りによるヒラメの釣獲試験を実施し、釣り漁法への転換の可能性を探ることにしました。

平成 19 年と 20 年に本県太平洋南部海域の漁業者にへら曳き釣りによるヒラメ釣獲試験を実施してもらいました。2 年間ご協力していただいた漁業者 4 人 (A、B、C、D) の 1 日当たりの漁獲金額の推移を図 1 に示しました。漁業者 A、B の 1 日当たりの漁獲金額は月を追うごとに増加し、漁業者 A は試験最終月に 9,000 円/日を越えましたが、ヒラメ釣り専業漁業者 E には及びません。釣りで漁獲されたヒラメはほぼ全数を活魚で出荷できるうえに、刺し網の活魚よりも単価が高く、刺し網から漁獲物を取り外す手間も省ける等のメリットがあります。現在使用している刺し網漁具の耐久年数が過ぎた時に、釣獲技術が向上していれば、刺し網を廃業し、釣りへ転換する漁業者が現れるかもしれません。

これまでの調査結果から、浅い水深では漁獲尾数は多く、漁獲サイズは小さいことが分かっています。漁業者は最終的に燃料代等の諸経費、漁獲量及び単価を考慮して、漁業を営むので、漁業者が操業水深を決定するうえで参考となるように、ヒラメ 1 尾あたりの単価を算出してみました (図 2)。予想していた以上に小型魚の価格は安く、8 月では全長 45cm のもの 1 尾と全長 30cm 未満のもの 10 尾分とが同程度の金額でした。

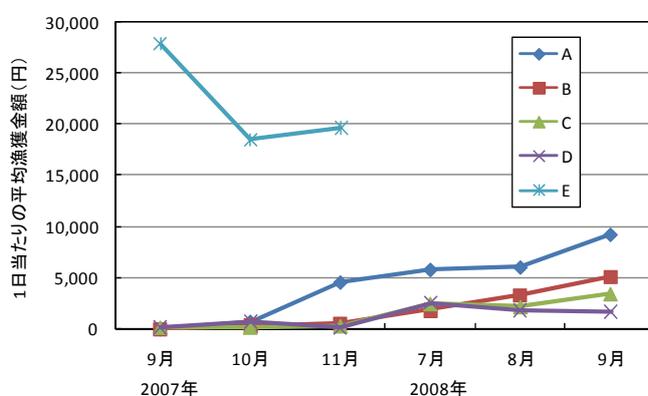


図 1 1日当たりの平均漁獲金額の推移

* 全長から体重を下記の式により推定し、三沢市漁協の活魚 (または一本釣り活魚) の銘柄別単価を乗じることで漁獲金額の推定を行った。

$$BW = 7.647 \times 10^{-3} \times TL^{3.05834}$$

BW: 体重 (g)、TL: 全長 (cm)

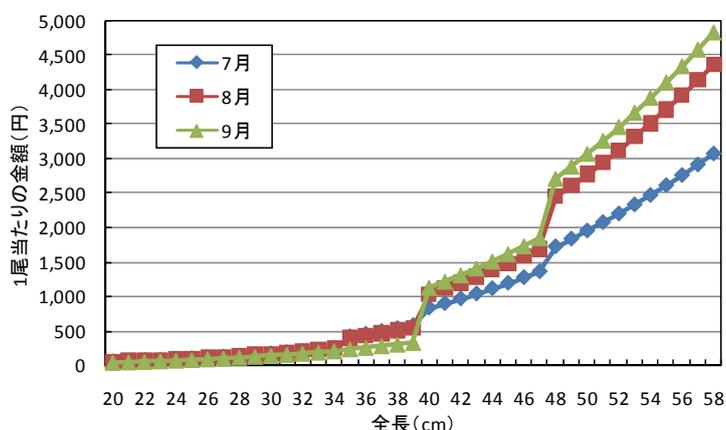


図 2 ヒラメ 1 尾の金額

* 平成 20 年三沢市漁協一本釣り活魚の月平均銘柄別単価を基に算出した。

省力・省コスト型種苗生産システム開発事業について

水産総合研究所 資源増殖部 研究管理員 柳谷 智

当研究所ではこれまで、ワムシの培養を植継方式で行ってまいりましたが、ワムシの培養不調により、仔稚魚への給餌量が不足して種苗生産に支障をきたす場合があります。この問題を解決するため、(独)水産総合研究センター能登島栽培漁業センターが開発した粗放連続培養技術を導入し、高品質で安定したワムシ培養技術を確立するとともに、粗放連続培養で収穫したワムシを自動的に給餌し、底掃除もしなくてすむ省力化飼育するための技術の開発に取り組んでいます。

今回はワムシ安定培養技術の開発の取り組みについて紹介します。

現在行っている植継方式でのワムシ培養は、培養槽として1tまたは0.5tのアルテミアふ化槽を4槽用意し、止水飼育で朝、夕2回濃縮淡水クロレラ(ワムシの餌料)を給餌します(図1)。4日目には収穫するとともに、残ったワムシを次の空き水槽に植継します。このように、植継方式ではワムシは培養環境の変化を4日に1回受けることになり、培養が不安定になることがあります。また、ワムシ供給量が多い時期は培養するワムシの密度が高く、それがもとで培養が不安定になることがあります。さらに、毎日の注水、給餌、洗浄、水槽替え作業に時間と労力がかかるという欠点があります。

粗放連続培養でも、培養するワムシは、これまでと同様にL型小浜株という大きさ約0.25mmのシオミズツボワムシで(図2)、60~80%希釈海水、培養水温16~20℃で培養しますが、希釈海水の注水、給餌、収穫を連続的に行うことによって、ワムシを低い密度で安定的に管理できます(図3)。

連続注水、連続給餌することにより、培養環境の変化が小さくなり、アンモニア態窒素の軽減も期待でき、さらに、安定培養により、活力あるワムシを長期的に安定供給することができます。1水槽でも培養は可能ですし、水槽掃除は開始時と終了時の2回ですみます。懸濁物は弱通気で沈降させて除去できますので作業時間の短縮、飼育管理作業の省力化が図られ、コストの軽減にもつながります(表1)。

昨年4月から5t水槽を培養槽にしてワムシ密度200個/ml、60%希釈海水、培養水温18℃で連続注水し、6月からは定量ポンプを使い、連続給餌を始め、粗放連続培養を試みてみました。ところが、一回目は試験途中で培養が不調になり、長期的なワムシの安定供給には至りませんでした。再度、11月から5t水槽を培養槽にしてワムシ密度150個/ml、80%希釈海水、培養水温16℃で連続注

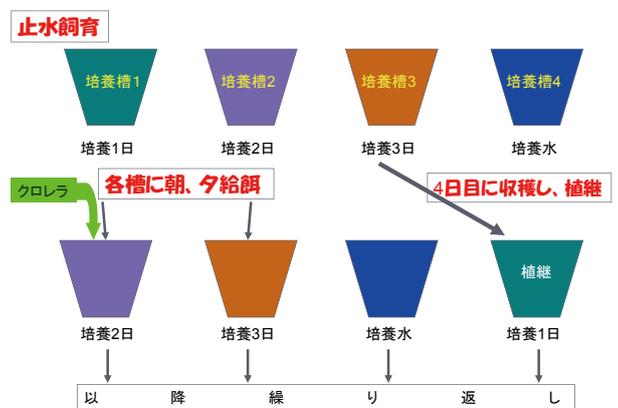


図1 植継式ワムシ培養模式図



図2 シオミズツボワムシ (L型)

水、連続給餌したところ、31日間培養を維持することができました。しかし、この期間、ワムシ密度が不安定になりました。今後、希釈海水濃度、培養水温、大型水槽（30 t）での培養、収穫率、注水量、給餌量及び培養環境（海水ろ過、貝化石）を検討し、1回のワムシ元種で30日以上安定培養できる粗放連続培養技術を確立する予定です。

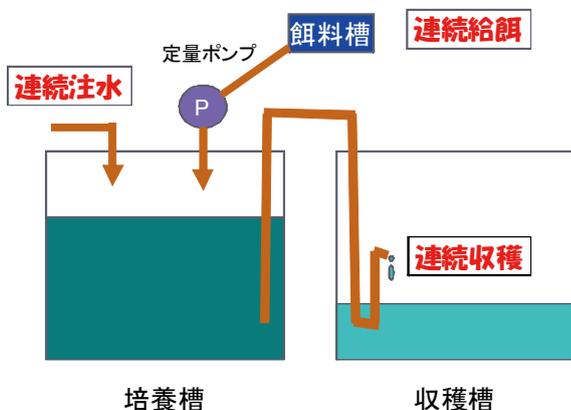


図3 粗放連続培養装置模式図

表1 植継培養と粗放連続培養の違い

	植 継	粗 放 連 続 培 養
環 境 変 化	大	小
長 期 安 定 確 保	低	高
掃 除	1 回 / 日	な し
給 餌	毎日朝、夕2回	連 続
懸 濁 物 除 去	フィルターマット	微 通 気
フィルター交換	毎 日	な し
アンモニア態窒素	多	少
水 槽 替 え	4 日 に 1 回	な し
管 理 水 槽 数	4 槽	1 槽
注 水	止	連 続

新人紹介

12月1日付で水産総合研究所ほたて貝部に配属されました
おだにけんじ
 小谷健二です。これまでは北海道大学大学院水産科学院海洋生物学講座（魚類体系学領域）において、北海道には全く生息していない「ホカケトラギス科」という魚類の系統分類学の研究を行っていました。



出身は神奈川県ですが、約12年間北海道での大学生活を送っていたおかげで体がすっかり北国の気候に順応してしまっていたことから、水産総合研究所に来ることができて良かったと思います。

こちらに来てからは主にホタテガイの増養殖に関わる研究を行っており、今まで扱ってきたことのない貝類を相手に殻剥きから卵巣の組織切片の作成・観察、幼生の出現調査など慣れない作業に悪戦苦闘の毎日ですが、引き続き生物を扱う研究ができる職に就くことができたことに感謝しつつ、楽しみながら日々精進しています。

心機一転頑張っていきたいと思いますので、よろしくお願いします。

広がる海の知識

身につける新たな技術

漁業後継者育成研修「資陽塾」

平成22年度受講生募集！

応募資格：県内の漁業に従事する漁業後継者または県内の漁業へ就業を希望する者（年齢・性別不問）

受講料：無料 募集人員：10名程度 応募期間：平成22年3月1日（月）～同年3月19日（金）

お問い合わせ：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 TEL017-755-2155