



### ホタテガイの稚貝を食べるトゲクリガニ（甲長 15 ミリ）

トゲクリガニはホタテガイの採苗器の中に入ると、多数のホタテ稚貝を食べるといわれています。室内では 1 日に 500 個体程度のホタテ稚貝を食べることが観察されました。

## 目 次

ブイロボットと漁業試験船の更新について	1
青森でもノドグロは獲れるらしい・・・	2
陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長	3
閉鎖循環飼育によるサクラマス種苗生産	4
ブリの標識放流について	5

## ブイロボットと漁業試験船の更新について

水産総合研究所漁場環境部 部長 兜森 良則

漁業や養殖業にとって対象とする水産生物それ自体についての研究はもちろん大事ですが、これらの生息環境となっている海そのものについての研究も不可分かつ必要不可欠なものとなっています。

特に近年の温暖化に伴う海水温や流れ等の変化は、漁業や養殖業に大きな影響を及ぼしていると考えられています。

このため、当所では以前から、陸奥湾にブイロボット（正式名：陸奥湾海況自動観測システム）を設置し、また日本海と太平洋の本県沖では試験船による定期的な海洋観測を行い、海況予報や水産生物との関わりを研究してきました。

今年度、老朽化したブイロボット及び漁業試験船「開運丸」を更新したので、以下にご紹介します。

（ブイロボット、写真1）

以前と同様に3基のブイを平舘沖、青森沖、東湾中央部に設置しました。3基とも水温と塩分を観測しますが、平舘ブイでは流向、流速を、東湾ブイでは気温、風向、風速、溶存酸素、蛍光強度も観測することとし、平成27年8月4日から正式に運用を開始しています。

5代目となる新しいブイロボットは、従前よりコンパクトなボディでありながら、耐久性や観測精度が向上し、リアルタイムで毎時の観測結果を配信していますので、是非ご覧いただきたいと思います。

・パソコン、スマートフォン <http://www.mutsuwanbuoy.jp/>

・従来携帯電話 <http://www.mutsuwanbuoy.jp/mobile/>

（開運丸、写真2）

日本海と太平洋の本県沖合で海洋観測や新漁場開発調査等を行ってきた漁業試験船「開運丸」は、平成27年10月30日、新たに3代目が竣工しました。

本県に重要なイカ類の資源調査といか釣り漁業の経営効率化試験を行うため、集魚光力を増強し、LED灯も装備しています。また流網やトロールの調査設備も搭載し、広く我が国周辺海域の水産資源や海洋環境に関する調査を担える最新鋭の試験船となったので、その機能を十分に発揮したいと思います。



写真1 新ブイ（東湾）



写真2 新開運丸

## 青森でもノドグロは獲れるらしい…

水産総合研究所資源増殖部 研究管理員 高橋 進吾

プロテニス選手の錦織圭さんが日本に帰ったら「ノドグロ食べたい…」との発言で話題にもなったノドグロですが、主には山陰～北陸地方で漁獲が多いお魚です。

口の中が黒いことから通称「ノドグロ」と呼ばれますが、標準和名は「アカムツ」で、浜値3～5千円/kg前後の高級魚です(写真)。

日本海側の市場を訪れた際に見かけたことから、青森県における直近の漁獲状況を調査したところ、主に日本海で延縄や一本釣等により3～5トン程度の漁獲量がありました。

全国的にも調査研究が行われてきた事例は少なく、最近、富山県や新潟県で新たな栽培漁業対象種としての可能性を検討するため、種苗生産試験が行われてきている所です。

そこで、本県での生態などを調べてみようと考え、青森産技のチャレンジ研究として調査を行っているので、これまでの結果概要を紹介します。

平成26年9～11月の各月1回、深浦町田野沢地先において延縄操業(漁場水深130～150m)に乗船し、漁場調査を行いました。

その結果、雄は全長350mm未満で雌に比べて小型の傾向が見られ、雌の成長がはやい(または長生きの)可能性が考えられました(図1)。

種苗生産試験もできたらと淡い期待を抱いていたのですが、成熟卵にはめぐり合うことができず、採卵等はできませんでした。

成熟の指標として、生殖腺重量指数(生殖腺重量÷内臓除去重量×100)を求めたところ、9月が高めで、10～11月は低い結果となりました(図2)。

このことから、成熟時期は10月下旬以前であろうと考えられましたが、はっきりとは分からなかったため、今年も10月上旬から調査を行っています。

また、調査船「青鵬丸」が行っているトロール調査(水深100～300m)でも近年、アカムツ稚魚(全長50～150mm程度)の混入が見られてきており、分布域が北まで広がってきている可能性も考えられます。

今年10月上旬の調査では成熟した雄が見られたことや稚魚の分布状況から、本県沖での再生産の可能性もあるだろうと予想しています。

この2ヶ年の調査で年齢と成長や水温と成熟時期との関係なども解明していければと考えています。



(写真) 調査で漁獲されたノドグロ

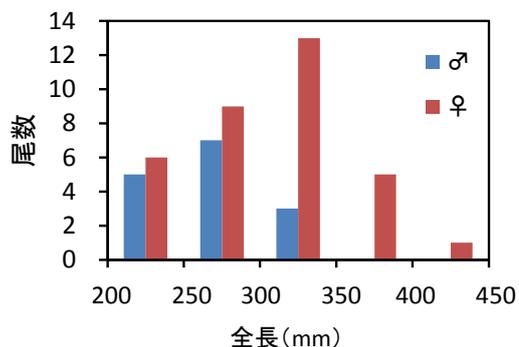


図1 雌雄別の全長組成

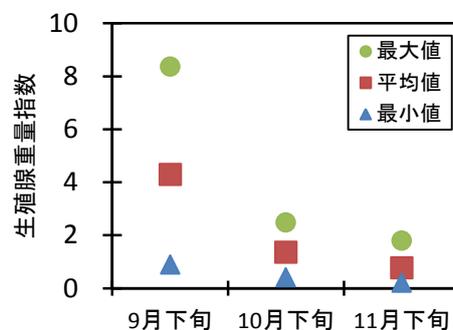


図2 時期別成熟状況の変化

# 陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長

水産総合研究所はたて貝部 部長 吉田 達

秋から春にかけてのホタテガイの成長については、餌（植物プランクトン）や水温などの海洋環境のほか、半成貝に関してはパールネット1段当りの収容枚数や、秋の分散時の稚貝の大きさなども関係していると考えられてきました。

そこで、平成18～26年度の9年間、当研究所の久栗坂実験漁場で調査を行ったところ、図1～4に示すようなデータが得られ、以下のようなことが明らかになってきました。

- ①今年（平成26年度）は餌の量が少なく、分散時の稚貝殻長も小さかったが、それらのマイナス要因を打ち消すほど水温が高かったことにより、ホタテガイの成長が良かった。
- ②4月の半成貝の全重量（g）は、 $1.41 \times \text{稚貝殻長（mm）} - 0.437 \times \text{収容枚数（枚/段）} + 4.74 \times \text{水温（℃）} + 13.9 \times \text{植物プランクトン量（ug/L）} - 32.7$ という式で予測可能。
- ③半成貝の成長に与える影響の度合いは、稚貝殻長（0.60）＞収容枚数（0.53）＞水温（0.41）＞植物プランクトン量（0.22）の順。

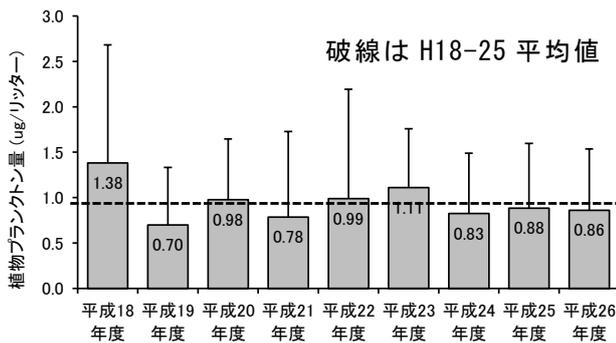


図1. 植物プランクトン量の10～3月平均値

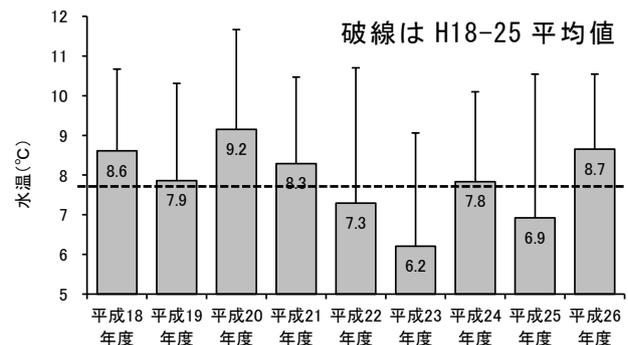


図2. 水温の12～3月平均値

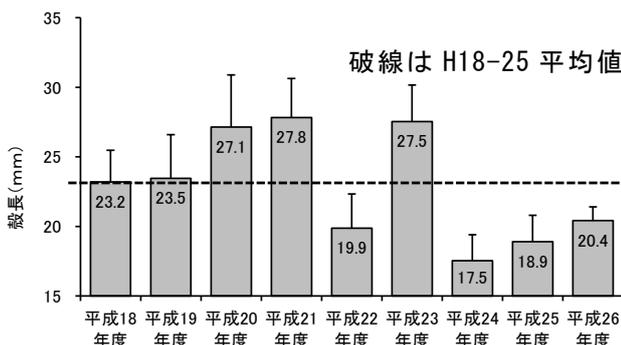


図3. 10月の分散時の稚貝殻長

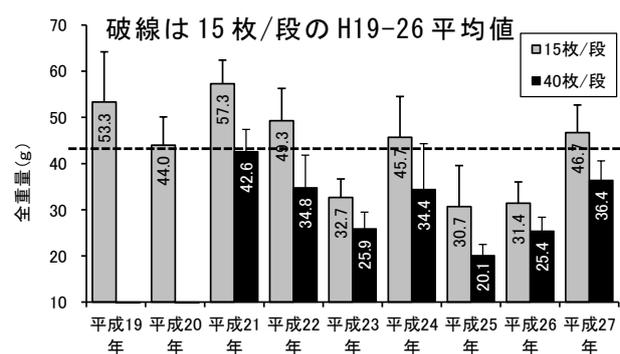


図4. 4月の半成貝の全重量

水温や植物プランクトン量といった海洋環境については人為的にどうすることもできませんが、“分散時の稚貝殻長と収容枚数”については漁業者自らが工夫と努力により改善することができます。何よりも今回、稚貝殻長と収容枚数の2つが、海洋環境（水温と餌）よりもホタテガイの成長に与える影響が大きいことが分かりましたので、漁業者の皆さんにはホタテガイの安定的かつ効率的生産を推進するために、少しでも大きい稚貝を適正枚数でパールネットに収容するように心掛けていただきたいと思います。

# 閉鎖循環飼育によるサクラマス種苗生産

内水面研究所調査研究部 部長 長崎 勝康

循環飼育とは、飼育水を浄化する装置を設置し飼育水を再利用しながら飼育する方法です。この循環飼育には、一定量の注水を継続しながら飼育水の一部を再利用する半循環飼育と飼育水の全てを再利用し基本的に注水を行わない閉鎖循環飼育に分けられます。

この閉鎖循環飼育には、次のようなメリットがあります。

- ・通常のかげ流し飼育に比べて、非常に少ない飼育用水で養殖が可能である。
- ・飼育水を循環するため、水温調整の費用がかげ流し飼育に比べて安い。
- ・外部からの病原菌や濁り水の影響を受けない。
- ・かけ流し飼育に比べて排水量が極めて少ないため、排水処理が容易で環境負荷が少ない。
- ・飼育環境を最適にコントロールすることにより、生産性（収容量、生産量）が向上する。

一方、循環システムが普及しない最大の理由として初期の施設投資額が大きいことがあげられます。

閉鎖循環飼育システムは、飼育水槽、調温装置、水質浄化装置の大きく3つの部分で構成され、水を循環させるポンプと通気装置が付属しています。循環飼育の水質管理において最も問題になるのは、飼育魚の糞尿から出るアンモニア態窒素の毒性であり、このアンモニア態窒素の除去が水質浄化装置の主な目的になります。

現在、内水面研究所では閉鎖循環飼育システムによるサケマス類飼育の実用化にむけて、国の「農林水産業の革新的技術緊急展開事業」の中で、サクラマスの稚魚と幼魚の飼育試験を行っています。ここでは、これまでに終了した幼魚飼育試験結果について紹介します。

この試験では飼育水量約 2.2m<sup>3</sup> の水槽に川内町内水面漁業協同組合で生産した平均体重 4.2g のサクラマス幼魚 1,550 尾を収容し、閉鎖循環システムにより 80 日間の飼育を行いました。飼育期間中は、サイフォンによる残餌及び糞掃除で排出した分の水（1 日当たり約 60ℓ）を補充する他、注水は行いませんでした。通常のかげ流し飼育では 1 時間に水槽 1 回転程度の注水を必要とするため水量 2.2m<sup>3</sup> の場合 1 日に約 52.8m<sup>3</sup> の飼育用水を使いますが、閉鎖循環システムではかけ流し飼育で使用する水量の 0.1% で飼育を行っていることとなります。

閉鎖循環による飼育終了時の体重は 19.0g、生残率は 99.0% となり、かけ流し飼育の終了時の体重 17.9g、生残率 99.7% と同等の成長と生残を示しました。

また、飼育用水中のアンモニア態窒素の濃度は、成長に伴い排泄量が増えるため上昇傾向を示しますが、濾過槽の硝化細菌により有害性の低い亜硝酸態窒素、硝酸態窒素へ硝化

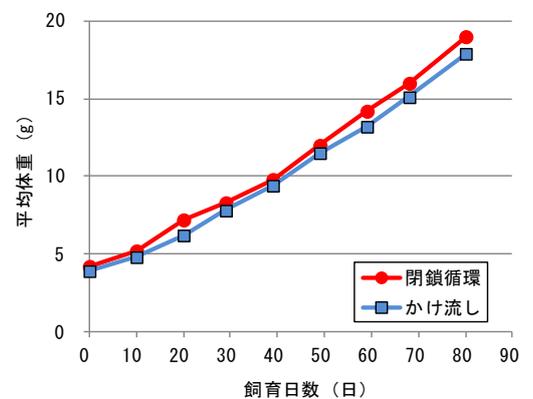


図1 サクラマス平均体重の推移

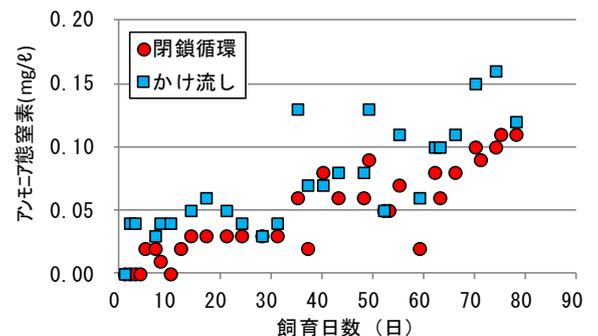


図2 飼育水のアンモニア態窒素の推移

され、水産用水基準値の0.2mg/lを超えることはありませんでした。

今後、飼育用水不足、低水温のために適期放流に間に合わないなどの課題を抱えたサケマス生産施設での応用を目指し、稚魚飼育の実証や、施設設置経費及び運転経費などの検討を進めていきたいと考えています。



図3 閉鎖循環システムの3段型濾過槽



図4 循環飼育中のサケマス

## ブリの標識放流について

水産総合研究所資源管理部 主任研究員 和田 由香

資源管理部では、魚類の資源評価に必要な移動範囲や成長などの情報を得るために、様々な魚種の標識放流調査を行っていますが、今回はブリについてご紹介します。

### 1. 取組の背景

近年、青森県におけるブリの漁獲量は増加傾向で、2012年には過去最高の9,970トンが漁獲されました。特に、太平洋でまき網による漁獲量が急増しているほか、日本海の定置網による漁獲量も多くなっています(図1)。太平洋で大量に漁獲されるようになったブリは、どこから来たのか。また、日本海のブリは、どこへ行くのか。近年の漁獲量増加は、移動経路や分布範囲が変化した結果であることが考えられ、これを確認する必要があります。こうしたことから、資源管理部では2014年よりブリの標識放流を行っています。



図1 青森県における海域別ブリ漁獲量の推移 (県統計より、2015年は1~8月集計の概算値)

### 2. 標識放流

2014年7月8~22日に、深浦町北金ヶ沢沖で採取した体重1kg前後のブリ未成魚(0-1歳魚相当)にダートタグ2本を取付け(図2)、採取場所付近より48尾を放流しました。また、2015年7月10~17日に、同所にて採取したブリ未成魚215尾について、同様に標識放流を実施しました。



図2 ダートタグ取付け後のブリ

### 3. これまでの結果

これまでに放流したブリの2015年11月現在までの再捕結果を表1及び図3に示しました。2014年に放流したブリは、放流年に青森県日本海側で2尾、放流翌年に秋田県沖で1尾、山形県沖で1尾、青森県太平洋側で1尾の、合計5尾が再捕されました。2015年に放流したブリは、青森県日本海側で12尾、陸奥湾で1尾、秋田県沖で1尾、山形県沖で1尾、北海道太平洋側で1尾の、16尾が再捕されました。この結果から、青森県日本海に來遊したブリは、その後陸奥湾へ移動するものや津軽海峡を通り太平洋側へ移動するもの、また日本海を南下するものといった複数の移動パターンがあることが推察されました。



図3 再捕場所

表1 再捕海域別の標識魚再捕結果

放流年	放流尾数	放流～翌年までの再捕				翌年以降の再捕			
		青森県 日本海側	秋田県沖	山形県沖	陸奥湾	北海道 太平洋側	山形県沖	秋田県沖	青森県 太平洋側
2014	48	2					1	1	1
2015	215	12	1	1	1	1	-	-	-
計	263	14	1	1	1	1	1	1	1

単位：尾

また、放流から数ヶ月間は放流場所近傍に留まっているものも多く見られました。ブリの標識放流は、これまで（国研）水産総合研究センターのプロジェクト研究などで実施されてきましたが、未成魚は大きな移動を行わないということでした（井野ら、2008）。しかし、今回の調査結果では、深浦沖で放流したブリ未成魚のなかには津軽海峡を通過して太平洋側まで移動しているものがありました。近年の海水温上昇などの環境変化の影響を受け、移動経路や越冬できる範囲が変化してきている可能性が考えられます。また、津軽海峡を通じて日本海と太平洋とで交流があることが伺えました。当研究所では今後も調査を継続し、移動範囲や日本海・太平洋間の交流について把握することで漁場予測や資源評価の精度向上に繋がりたいと考えています。

## 公開デーを開催しました

水産総合研究所の公開デーは平内町漁業協同組合が主催し、平内町夜越山特設会場で開催された「ほたての祭典2015」に参加して、9月20日（日）に開催しました。出展内容は研究内容を紹介するパネル、ウスメバルの耳石の顕微鏡観察コーナー、ロープを使った飾り結びの体験、ホタテ稚貝を使ったしおりづくり、海岸の生きものタッチコーナー、ミニミニ水族館などで、特にタッチコーナーはたいへん好評でした。



また、内水面研究所の公開デーは8月2日（日）に十和田市奥入瀬川河川敷で奥入瀬川クリーン対策協議会主催の第32回奥入瀬川クリーン作戦と協賛して開催しました。

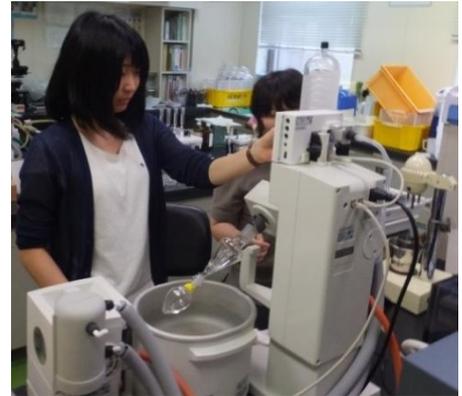
研究所のブースでは普段見る機会の少ないイトウ、イワナ、ヒメマス、スギノコその他、絶滅危惧種のイトヨ、トミヨなどの水槽展示やシジミ釣りゲームと重量当てクイズ、パネルによる業務の取組状況の紹介などにより、内水研への関心を高め、身近な研究機関としてより活用されるよう、情報発信することができました。



## インターンシップを受け入れました

水産総合研究所では8月18日から21日まで、北里大学の学生1名を受け入れました。貝毒プランクトンの分析、ホタテガイの養殖の説明、魚体測定や耳石の観察、コンブの観察や種苗生産などの体験を行いました。

また、内水面研究所では8月17日から28日まで、北里大学の学生3名を受け入れました。研究所内での飼育池の掃除、飼育魚への給餌、採卵作業、ヤマトシジミの資源量調査のほか、小川原湖でのシラウオ操業見学など、これまで経験したことのない作業を行いました。



## 賓陽塾「平成28年度受講生」を募集しています

県内の漁業後継者または県内の漁業へ就業を希望する方（性別・年齢不問）を対象とした漁業後継者育成研修「賓陽塾（ひんようじゅく）」を平成28年度も実施します。

研修内容は、漁業基礎研修（水産知識、ロープワーク、沿岸漁業実習（かご、さし網、釣り）、県内水産関連施設の視察研修）、資格取得講習（一級・二級小型船舶操縦士、第三級海上特殊無線技士、潜水土）です。

受講料は無料（資格取得のための経費は受講者負担）、各自の交通手段による通学制（水産総合研究所内で行う研修を受講する場合は、同所内宿泊施設の利用も可能）です。

## 試験研究機関成果報告会の開催予定

「平成27年度青森県水産試験研究成果報告会」の開催予定は下記のとおりです。ふるってご参加ください。

○日 時 平成28年1月28日（木）10時から

○場 所 ラ・プラス青い森（青森市中央1-11-18）

※なお、前日（1月27日（水））には、県主催の「青森県漁村青壮年女性団体活動実績発表大会」が開催されます（県民福祉プラザ 青森市中央3-20-30）。

### 編集後記

水産総合研究所 企画経営監 佐藤 晋一

- 今年度は陸奥湾のブイロボットシステムの更新を終了し、8月4日に始動式を行いました。また、試験船開運丸も代船建造を行い、11月25日に竣工式を挙行了しました。
- 陸奥湾の水温は7月以降、平年並みからやや低めに推移し、ホタテガイ養殖は例年になく、順調のようです。
- スルメイカの漁獲量は、各海域とも7月にやや多かったものの、秋以降の水揚げが振るわず、不振だった前年の約9割にとどまっています。一方、定置網や底建網で水揚げされる日本海・太平洋のブリ、サバ、ヤリイカは好調で、前年の1.4～1.9倍となっています。  
サケの来遊は11月に入って多くの来遊がみられ、11月下旬までの沿岸漁獲は数量で前年並み、金額は前年の2割増となっています。一方、河川遡上数は、前半の好調から11月に入ってペースが落ち、前年の約130%になっています。
- 次回21号の発刊は3月頃の予定です。