

宮城水産復興だより

平成24年4月

発行:宮城県水産技術総合センター
〒980-2135
宮城県石巻市渡波字袖/浜97の6
電話 0225-24-0138
FAX 0225-97-3444



宮城県水産技術総合センター本所

宮城県水産技術総合センターの応急復旧

石巻市渡波の宮城県水産技術総合センター本所は、平成23年3月11日の東日本大震災により、被災し、調査・分析、飼育などの本来業務ができない状況になりました。再開のための復旧工事は同年4月に着手され、同年12月に応急復旧工事を終え、施設を使用しての業務を再開することができました。

震災前の状態に戻るには、調査分析機材、データの復旧など、もうしばらく時間がかかりますが、センターとしては、気仙沼水産試験場、内水面水産試験場を含めて、大震災により甚大な被害を受けた水産業の復旧復興に向けて、職員の総力を結集して、調査・分析・種苗管理・普及指導に当たってまいります。

目次

宮城の養殖業復興への歩み	2
(普及指導チーム)	
宮城県沿岸域における海底ガレキ調査	3
(企画情報部)	
宮城県における緊急漁場環境調査について	4
(環境資源部)	
東日本大震災と種ガキ天然採苗	5
(養殖生産部)	
ロールケーキで漁業を応援	6
(水産加工開発部)	
県北部管内の磯根漁場緊急被災状況調査について	7
(気仙沼水産試験場)	
ふ化放流事業への支援	8
(内水面水産試験場)	

宮 城 県 水 産 技 術 総 合 セ ン タ ー

ホームページURL: <http://www.pref.miyagi.jp/mtsc/>

宮城の養殖業復興への歩み

普及指導チーム 田代 義和

2011年（平成23年）3月11日に三陸沖を震源として発生した「東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）」は地震動と巨大津波によって本県沿岸に壊滅的な被害を与えました。このため、全国有数の生産を上げていた本県養殖業も存続の危機に陥りましたが、国や県、市町さらには全国の民間企業やNPO団体等の支援を受けて少しずつですが復興への道のりを歩んでいます。

1 ノリ養殖

震災により全ての養殖施設と約180台あった全自動海苔製造機の1/3が失われましたが、残った機器を活用し、約60人のノリ養殖業者が共同作業あるいは個人で生産に取り組んでいます。採苗網数は45千枚と例年の約17%ですが、採苗・育苗とも順調に経過し、秋芽の生産期に入っても色調が良く高品質なノリが獲れていることから作業を行っている漁業者の顔も非常に明るいものとなっています。



写真1 ノリの育苗作業

2 カキ養殖

多くの地区で養殖筏や棚が流されたものの、万石浦や松島湾では一部の種ガキが残っていたこと、また、松島湾の浦戸地区では津波で流されたカキを回収したところ、6~8割程度生き残っていたとのことから、これらを利用して養殖が再開されています。今期のカキ生産は10月30日から始まりましたが、施設修繕の関係から12月頃にずれ込む地区もあるとのこと。県漁協では今期の生産量は例年の1/10の420トン程度を見込んでいます。

なお、心配された種ガキ採苗は天然ガキからの

放卵が順調に行われたため、各地区で必要量を確保することができました。

3 ワカメ養殖

「震災復興はワカメから」漁業者の間で言われている言葉です。ワカメは他の養殖に比べ資材が簡易で済み、養殖期間が短く、短期で収入に結びつくことから、まずワカメ養殖で復興の足がかりとしようとの意味です。この言葉どおり今期は北部地区だけでなく、今までワカメ養殖が行われていなかった中南部地区でも養殖が行われています。

震災の影響による資材確保の遅れから養殖が例年より遅くなった地区があったものの、各地区とも種苗は概ね確保でき、数十cmに伸びたワカメが順調に生育しています。

なお、中南部地区では初めてワカメ養殖を行う地区が多かったことから、普及指導チームではワカメ養殖研修会の実施や漁場での生育調査を通じて安定生産に向けた指導を行っています。

4 ホヤ養殖

全国一の水揚げを誇ったホヤ養殖の復興に向け、ホヤ養殖が盛んな女川町では竹浦、塚浜、横浦地区等のほか、松島湾の浦戸地区で人工採苗が、鮫浦湾や雄勝湾では天然採苗が行われています。

人工採苗については、普及指導チームと養殖生産部が連携して施設設置から採卵・沖出しまで指導に当たり、各地区とも必要量を確保することができました。

採苗した種苗は5月~6月頃に数mm程度の稚ホヤになり、その後本養殖され、3~4年後の出荷に向けて大切に育てられることとなります。



写真2 ホヤの人工採苗指導

宮城県沿岸域における海底ガレキ調査

企画情報部 小野寺恵一

東日本大震災に伴う津波により、宮城県沿岸漁場には陸域からガレキが流入するとともに漁船、養殖イカダ、漁網等も大部分が使用不能となりガレキと化しました。県水産業の早期復興のためには、養殖業、漁船漁業操業の支障となるガレキを除去することが必要なことから、当センターではサイドスキャンソナーを用いた漁場状況調査を実施しました。

1 調査方法

サイドスキャンソナー調査（図 1）は秋田県のご厚意により借用した「第二さむかぜ」（3.94 トン）を中心に使用し、その他、第八十八光洋丸と地元漁船を用船して実施しました。サイドスキャンソナーは調査船から超音波を海底面に向かって扇形に送信し、海底面からの反射強度の強弱により海底面を調べることができる海洋機器であり、海底の微細地形の情報を得ることができます。漁場の海底面を広く捉えるため、50～200m間隔で調査船を走らせ、沈下しているガレキの分布状況及び目視により、浮きガレキの分布状況を調査しました。



図 1 サイドスキャンソナー調査の状況

2 ガレキの分布状況

図 2 に県沿岸海域のガレキ分布状況を示しました。カキ、ホタテ、ホヤ、ワカメなどの多様な養殖が盛んな県北部から牡鹿半島周辺海域ではこれら養殖施設の浮きガレキが多くみられ（図 3）、沈下ガレキの反応も多くみられました（図 4）。松島湾については、内湾は少ないものの、外洋に比較的多い状況にありました。東松島市から亘理町沿

岸にかけての仙台湾についてもノリ養殖施設等のガレキが広く分布していました。

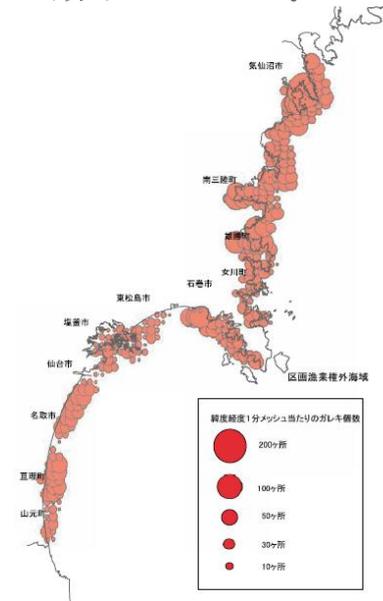


図 2 ガレキの分布状況



図 3 浮きガレキの状況（養殖施設及び漁船）



図 4 沈下ガレキの反応（漁網）

3 調査結果の活用

調査で得られたガレキ位置情報（緯度経度・水深等）はガレキ撤去業者に提供され、撤去作業の効率化を図ることにより、養殖業及び漁船漁業の早期再開に貢献しています。

宮城県における緊急漁場環境調査について

環境資源部 鈴木 矩晃

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した「平成23年東北地方太平洋沖地震」に伴う大津波の発生により、宮城県沿岸部は壊滅的な被害を受け、多くの尊い命を奪った上に、本県の重要な産業である水産業全体にも甚大な被害をもたらしました。さらに大津波の引き波によって陸域から相当量の有害物質（化学物質や油分など）が海域へ流入しており、漁場の汚染が懸念されています。

ここでは漁業・養殖業を再開していく際に、水産物の安全安心の観点から「漁場の健全性」についての評価が必要不可欠であることから、宮城県沿岸漁場にて実施した緊急漁場環境調査の内容について紹介します。

2 調査内容

調査は5月に第1次、7月に第2次調査を実施しました。第1次調査は「海水中の有害物質の有無」に重点を置き、第2次調査では第1次の内容に加え「海底土中の有害物質の有無」についての調査を実施しました。（図1）



図1 第1次緊急漁場環境調査点

今回の調査での「有害物質」とは、環境省で定めている「人の健康の保護に関する環境基準25項目」と「生活環境の保全に関する環境基準2項目」を設定し、その基準値を超過していないか調査しました。

3 調査結果

第1次調査で基準値を超過したのは、阿武隈川河口の表層で生活環境の保全に関する環境基準である「大腸菌群数」が基準値を超過しました（基準 1,000MPN/100ml, 測定結果 1,700 MPN/100ml）。その他の項目については全ての調査点で基準値の範囲内でした。

第2次調査で基準値を超過したのは、仙台新港前面の表層と蒲生沖の表層及び5m層で第1次調査と同様に「大腸菌群数」が基準値を超過しました（基準 1,000 MPN/100ml, 仙台新港 3,300 MPN/100ml, 蒲生沖表層 2,400 MPN/100ml, 5m層 3,300 MPN/100ml）。さらに海底土では「油分」が気仙沼湾内2点と仙台新港前面の調査点で基準値を超過しました（基準 0.1%, 気仙沼湾内松岩:0.12%, 外浜:0.19%, 仙台港前面:0.13%）。その他の項目については全ての調査点で基準値の範囲内でした。

4 基準値超過の要因と今後の取り組みについて

第1次、第2次とも基準値を超過した「大腸菌群数」については、基準を超過した調査点が下水処理施設に近傍していることが要因であると考えております。下水処理施設も津波の影響により、従来は「標準活性汚泥法」という処理をしておりますが、現在は「簡易な生物処理」と「塩素殺菌」による応急的な対応を取っている状況です。

海底土の「油分」に関しては、気仙沼湾については油タンクが流出したこと、仙台新港は石油コンビナートが被災したことによる流出が要因ではないかと考えております。

今後漁業・養殖業が再開していくにあたり水産物の安全安心の観点から、今回実施した調査と同様の調査を継続していくことが重要であると考えております。今回は検出されなかった項目でも、今後検出される可能性も否定はできません。そのためにも継続的な漁場環境のモニタリングが必要であり、宮城県水産技術総合センターでは平成24年1月に水産庁補助事業により第3次調査を計画している状況です。

その他各種調査を実施しておりますので、要望等がございましたら環境資源部へお願いします。

東日本大震災と種ガキ天然採苗

養殖生産部 田邊 徹

本県の種ガキ生産

本県は古くからカキ養殖が盛んで、広島県について国内の約 1/4 のカキを生産していました。加えて、食用ガキ以外に種ガキを生産しており、国内販売量の約 80%を占める全国最大の種ガキ生産県として知られています。種ガキの採苗は、養殖されているカキを親として発生した幼生を、漁場に垂下した採苗器(原盤)に付着させる天然採苗で行われます。震災以前の県内種ガキ採苗は、ほとんどが牡鹿半島西側の石巻湾から松島湾までの海域で行われていました。特に、牡鹿半島西側の漁場のうち荻浜湾から表浜までの海域では、大型の 2 歳貝を主に養殖しており、産卵数が多いことから石巻湾だけではなく万石浦や松島湾などの内湾にも幼生を供給し、天然採苗を安定的に行うには欠かせない母貝群でした。また、松島湾や万石浦は水深が浅く、木架式の棚の設置が容易なため、種ガキの抑制漁場として採苗時期の夏から翌年の春まで多くの種ガキが飼育されていました。

1 東日本大震災による被災状況

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により本県カキ養殖業は甚大な被害を受けました。とりわけ牡鹿半島西側の漁場では 10 月から出荷される予定であった 1 歳貝（出荷時は 2 歳貝）はほとんどが滅失しました。また、震災当時に松島湾や万石浦にあった種ガキも被災を受け、一部を残して滅失し、本年度は産卵母貝数の減少による種ガキ採苗の不調が予想されました。安定した、種ガキ採苗には浮遊幼生の出現状況を的確に把握し、最適な時期に原盤を投入し、短期間で付着させる必要があります。本県では、当センターが沖合海域を、宮城県漁業協同組合支所研究会等が各地先の幼生調査をそれぞれ実施し、当センターが養殖通報として情報提供する体制をとってきました。本年は幼生出現数の減少が懸念されたため、原盤を投入するタイミングは例年以上に重要であり、そのため地先の調査は重要な意味を持っていました。しかし、津波により県漁協支所が深刻な被害を受け、多くの調査機材を失ったため、地先の調査の実施も危ぶまれました。



図 万石浦で被災を免れた種ガキ

2 種ガキ採苗に向けた取り組み

このような状況のなか、地方水試や独立行政法人、財団法人、大学、県の他公所などこれまで研究を通して親交のあった方々から、地先組合等が用いる調査機材の支援をいただき、調査体制の再構築に努めました。漁場では漁業再開のためがれきの撤去が進められ、加えて松島湾や万石浦では津波により流出した種ガキの回収が進められると共に、採苗のための準備が進められました。当選ターでは、唯一被災を免れた調査船と(独)水産総合研究センター東北区水産研究所及び石巻湾支所から船舶を支援していただき、従来の沖合調査点に加えて松島湾及び万石浦の調査点も追加して例年よりも広範囲の調査点で浮遊幼生調査を実施しました。

3 本年度の種ガキ採苗結果

本年は梅雨明けが早く 7 月中旬までは例年になく海況が安定しており、7 月上旬には松島湾や万石浦に残存していた 1 歳貝を由来とする浮遊幼生が発生し、生残も良好で、7 月中旬には松島湾の半数程度、万石浦の一部及び牡鹿半島周辺の大部分の浜で原盤の投入が行われ、およそ 15 万連程度が採苗されました。さらに、7 月下旬には松島湾及び石巻湾で原盤の投入が行われ、およそ 25 万連程度が採苗され、合計でおよそ 40 万連が生産されました。これは例年の約 4 割ですが、原盤の不足や、漁船、漁港、漁場の被害状況などから考えると良い結果だったと思われます。当センターでは次年度以降も引き続き種ガキ採苗の復興と安定化に向けて取り組んで参ります。

ロールケーキで漁業を応援

水産加工開発部 藤原 健

震災により海面養殖業も壊滅的被害を受けましたが、ワカメ養殖はいち早く再開され早春から出荷が始まります。ワカメ養殖が盛んな南三陸町でロールケーキを製造するパティシエール（女性菓子職人）の三浦宮倫子さんは、地元で収穫されるワカメを使ったロールケーキで漁業を応援することを計画しています。



写真1 試作の様子

水産加工開発部では水産物の用途を広げたり付加価値を高めることで水産業の復興を目指しています。このような中で三浦さんの計画を知り、ロールケーキのクリームにワカメのアルギン酸を利用してもらうことを考えました。

1 海藻に含まれるアルギン酸

ワカメやコンブなど褐藻類に分類される海藻にはアルギン酸という食物繊維が多く含まれており、水産加工開発部ではこれを利用する研究を進めてきました。

海藻の中でアルギン酸は海水中のミネラルと結合したゼリー状態で細胞間を満たしており、しなやかな体を形づくるのに役立っています。アルギン酸は結合するミネラルの種類によって、どろどろの状態になったり、ゼリー状に固まったりする性質を持っており、海藻から抽出・精製されて様々な食品や工業製品にも利用されています。

2 ワカメのアルギン酸の利用

ワカメやコンブのアルギン酸を食品に利用する研究は、昭和40年代頃から当部をはじめ各地の水産試験場で取り組まれてきました。

その方法は、まずワカメやコンブにアルカリを加えて加熱し、どろどろの状態のアルギン酸を抽出します。これをカルシウムを含む水溶液に滴下したり押し出すことで、球形や細長い麺のような形のゼリー状食品とするものです。しかしこの方法ではアルカリの苦味が残ってしまうので、製品を水にさらす工程が必要でした。

そこで、アルカリを使わずにワカメからアルギン酸を抽出できないか検討を重ねました。その結果、食塩水で加熱してからフードプロセッサーでペースト状にすればよいことがわかりました。さらにゼリー状に固めるのに必要なカルシウム源として、牛乳や脱脂粉乳などの乳製品が利用できることもわかりました。

これで薬品を使わずにワカメのアルギン酸を利用できるようになっただけでなく、製品の形状も自由度が高まり、ババロア風デザートやアイスなどのスイーツにも応用できるようになりました。

3 ワカメロールケーキで漁業を応援

三浦さんは震災後、冷凍庫にあったロールケーキ1千本すべてを南三陸町や気仙沼市の避難所へ支援物資として届けたところ、逆に避難者の方々から元気づけられました。これをきっかけにロールケーキの名前を「絆ロール」に改めました。そして地元で再びワカメが採れたらワカメロールケーキを作り、漁業も盛り上げられる会社にすることを目標に決めました。



写真2 ワカメロールケーキ試作品

12月初め、私たちは三浦さんと一緒にワカメのアルギン酸をクリームに加える割合を変えて試作を行いました（写真2）。この時は市販のワカメを使いましたが、地元の養殖ワカメが収穫されたら、それを使って最終の試作を行います。

ワカメロールケーキは、ワカメ養殖復興のシンボルとしてこの春に販売される予定です。

県北部管内の磯根漁場緊急被災状況

調査について

気仙沼水産試験場 中家 浩

気仙沼・本吉地区の沿岸域は、三陸リアス式海岸特有の地形から良好な磯根漁場が多く、アワビの産地となっています。東日本大震災に伴う津波により、これらの磯根漁場も被害が懸念されていたことから、気仙沼水産試験場では9月から10月にかけて潜水による緊急被害状況調査を実施しました。

調査は、管内でもアワビの生産量が多い気仙沼市唐桑、階上、大谷地区、南三陸町歌津、志津川、戸倉地区の6カ所で実施しました。各地区の優良漁場に100mのロープを沈め、10mごとに2m幅の中のアワビ生息個体数を計数すると共に、殻の大きさの測定や天然貝か人工種苗放流貝かの識別を行いました。



写真1 潜水調査の状況

その結果、総ての地区で、産卵が可能な親貝は1平方メートルあたり0.9～3.3個体分布していることが確認され、再生産ができなくなる最低ラインである1平方メートル当たり1個体をほぼ上回っており、今後の産卵には支障がないことが確認されました。しかし、昨年に産まれた1歳貝と一昨年に産まれた2歳貝がどの地区もほとんど見あたらず、これら若齢貝は津波により被害を受けた可能性が疑われました。



写真2 調査時に見つかった親アワビ

アワビは県の漁業調整規則により殻長9cmから漁獲ができますが、被害にあった若齢貝がこのサイズになるまでには3年程度かかることから、これらの貝が漁獲の主体になる3年後あたりから漁獲量の減少が懸念されます。また、今回の震災により県のアワビ種苗生産施設が壊滅的な被害を受け、今後4年間程度は十分な放流種苗の供給ができなくなることから、放流貝への依存度が高い南三陸町のアワビ漁場では、更なる漁獲量の減少が懸念されます。これらの調査結果は、10月20日に開催された宮城県漁業協同組合磯根資源部会で各地区の代表漁業者に報告して今後の対応を検討してもらったところ、管内の地区では11月のアワビ採捕を見合わせることになりました。

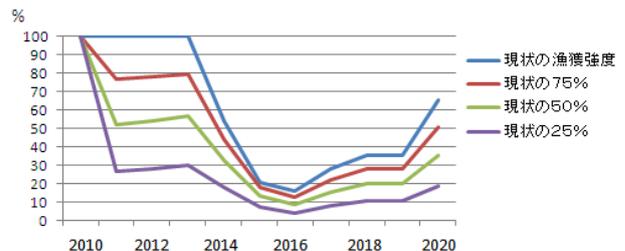


図 放流貝の依存度が高い漁場の漁獲量推移予測

* 震災前の漁獲量を100%とした場合

震災後に沿岸域の透明度が悪くなっている中で、目視による潜水調査では、小型貝の発見率が低くなっている可能性もあることから、今年度から平成25年度にかけて被災した若齢貝の追跡調査を継続的に実施して、漁業者に的確な情報提供をしていく予定です。豊かな気仙沼・本吉地区磯根漁場の復興に向かい漁業者と一体となって頑張ってください。

サケふ化放流事業への支援

内水面水産試験場 岩淵 龍一

本県のサケは、優良種苗の安定した放流に伴って回帰率が向上し、毎年 20～30 億円を生産する沿岸漁業に成長しました。

サケは、稚魚を育て、放流する各河川のふ化場の取り組みによって支えられてきました。しかし、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、県内に 19 あるふ化場のうち、8 つのふ化場が被災し、特に沿岸地域のふ化場では津波により大きな被害を受けました。

このままでは放流するサケ稚魚が大幅に減少して、4 年後に帰ってくるサケが少なくなってしまうので、内水面水産試験場では被災したふ化場のうち、大原川ふ化場と南三陸町ふ化場の 2 つのふ化場へ生産支援を行いました。

1 生産支援の内容

各ふ化場で親魚から採卵し授精したサケの卵（写真 1）を、専用の容器に収容して約 2 時間かけて内水面水産試験場へ運搬しました。安定した水温の地下水を使用して、丈夫な発眼卵になるまで 40～45 日間、飼育管理を行い（写真 2）、各ふ化場へ合わせて発眼卵 230 万粒をお返ししました。また、飼育管理中は卵に付着し、へい死を引き起こすミズカビの発生を予防するため、消毒薬パイセスにより薬浴を行いながら、より良い環境での飼育管理に努めました。



写真 1 飼育管理中の発眼卵



写真 2 内水面水産試験場管理施設

2 放流稚魚と回帰親魚

本県では近年、毎年約 6,000 万尾の稚魚が放流されています。また、本県はサケが生息できる地域の南端近くにあつて、地理的に不利な状態にあるにもかかわらず、近年は 200 万尾前後のサケが安定して回帰しています。

長年のサケの調査結果を解析した結果、稚魚の体重が 1 g 以上の適サイズで、4 月上旬までの適期に放流される優良種苗の割合が増えると、4 年後に帰ってくるサケの回帰率も高くなることがわかりました。すなわち、優良種苗の割合を増やすことにより、回帰率を向上させて、沿岸に回帰するサケを増やすことができるのです（図 1）。

今後は、この結果をもとに、回帰率向上・安定化を目指して、ふ化場の指導に取り組むとともに、被災ふ化場への支援を続けていきたいと思ひます。

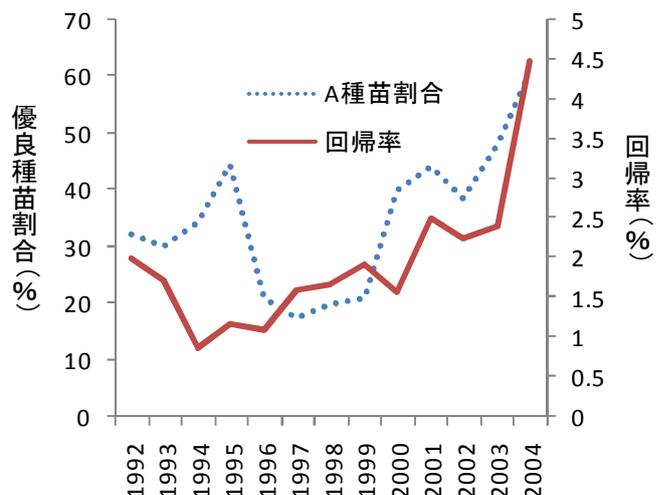


図 1 優良種苗の割合と 4 年魚の回帰率の推移（放流年で計算）