

水産総合研究センター 震災復興に向けた活動報告集

14

平成26年3月

平成25年度水産庁漁場復旧対策支援事業
漁場生産力向上対策事業
成果の概要



独立行政法人
水産総合研究センター

平成25年度水産庁漁場復旧対策支援事業

漁場生産力向上対策事業 成果の概要

【平成25年度漁場生産力向上対策事業共同研究機関】

独立行政法人 水産総合研究センター
地方独立行政法人 青森県産業技術センター
岩手県水産技術センター
宮城県水産技術総合センター
福島県
国立大学法人 京都大学

平成26年3月

平成25年度漁場生産力向上対策事業成果の概要

1. 事業の目的

東日本大震災によって、相当量のガレキが海中に流出し、漁場機能及び漁場生産力を著しく低下又は喪失させたことから、ガレキ撤去後の藻場・干潟等の沿岸漁場の回復状況や有害物質による生態系への環境負荷状況を調査してきました。

その調査結果を踏まえ、本格的な漁業再開に向けた漁場機能及び漁場生産力の回復・向上に資することを目的として、漁場の有効利用に係わる技術開発に関する課題やその基礎となる資源状況や環境収容力を把握する課題を実施しました。なお、一般競争入札により選定した外部機関に一部の調査・分析の業務を委託しました。

2. 事業の課題構成

本事業は表1の課題構成で実行されました。

表1. 平成25年度漁場生産力向上対策事業の課題構成表

調査名		中課題名		実施課題名		担当機関		
100	改良漁具等の開発	110	—	111	被災漁場の二枚貝に対する効果的な漁獲手法の開発	宮城県水産技術総合センター		
200	漁場機能回復技術の開発	210	—	211	地盤沈下した干潟の生産性向上に関する技術開発	宮城県水産技術総合センター 瀬戸内海区水産研究所		
300	漁場環境改善技術の開発	310	—	311	被害漁場の底質環境改善のための基礎調査およびモニタリング	宮城県水産技術総合センター 瀬戸内海区水産研究所		
		320	—	321	養殖漁場における水質情報提供システムの開発	宮城県水産技術総合センター		
		330	—	331	自然エネルギーを利用した養殖漁場生産性の向上に関する技術開発	宮城県水産技術総合センター		
400	環境収容力等の把握調査	410	—	411	青森県太平洋沿岸の砂泥域や藻場の機能と生産力の評価及びその効率的利用に関する技術開発	青森県産業技術センター		
		420	—	421	東日本大震災以降の主要沿岸漁業資源と動向の把握	岩手県水産技術センター		
		430	—	431	被災した磯根資源の回復過程に基づく資源管理手法の開発	宮城県水産技術総合センター		
		440	—	441	福島県松川浦の環境及び生産力の評価	福島県水産試験場 瀬戸内海区水産研究所 京都大学		
		450	—	451	いわき市沿岸における磯根資源管理技術の開発	福島県水産試験場		
		460	養殖場の環境収容力把握に基づく効率的利用技術開発	461	—	461	岩手県海域におけるマガキ養殖のための環境収容力の解明	東北区水産研究所 岩手県水産技術センター
				462	—	462	宮城県沿岸域における餌料環境を基にした適正カキ生産量の評価	東北区水産研究所 宮城県水産技術総合センター

(1) 改良漁具等の開発

津波による瓦礫が残存する宮城県南部の二枚貝漁場の生産力を効率的に利用し、また安全な操業を実施するために、改良漁具の開発を行いました(図1)。

漁場被害の比較的少ないと考えられるアカガイ漁場を対象に、漁獲サイズを大きくすることで再生産への寄与や経済効率を図ることを考慮した貝桁網の選択性試験を行い、袋網の目合は97mmが望ましいことを明らかにしました。

瓦礫による漁場被害が深刻なウバガイ漁場を対象に、瓦礫への対策として、瓦礫マップと噴射式漁具を用いた新しい操業方法を提示しました。また実際にウバガイを漁獲することで漁場の広がりや震災後生まれの年級を確認するなど、ウバガイ資源に関する重要な情報を得ることができました。さらに、瓦礫への衝突試験では、噴射式貝桁は壊れることなく、被害漁場への適用が十分可能であることが分かりました。

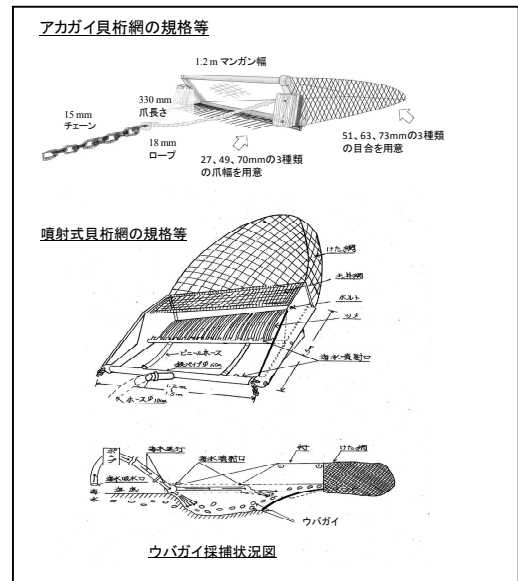


図1. 改良された漁具の概念図

(2) 漁場機能回復技術の開発

手掘りによるアサリ漁業が困難になるなど、地盤沈下等により漁場としての機能が低下した宮城県の沿岸域において、本来の機能を回復させる技術を開発することを目的に、アサリ天然稚貝の発生・成長状況の調査や覆砂した漁場の継続調査を行い、生産性の高いアサリ漁場の回復・造成手法を構築するための知見を得ることができました。

松島湾と万石浦におけるアサリ浮遊幼生の出現状況から、両海域のアサリの資源状況や産卵状況は良好であると推察できました(図2)。県内の地盤沈下した干潟における稚貝の発生状況から、県北部では概ね前年同様の密度水準、県中南部では前年より低下した場所があることを確認しました。万石浦では、枯死海藻などの堆積物が密度低下に影響した可能性を把握するとともに、覆砂試験漁場では、基質の異なる3種の試験区での稚貝着底状況を継続して把握し、基質による着底・生残の違いから、試験漁場の設置時期や設置場所等に関する情報を得ることができました。併せて試験漁場内の環境調査として、底質硬度などの物理的性質を計測し、基質の水平方向の抵抗がアサリの捕食者の防除効果の指標となる可能性を見いだしました。

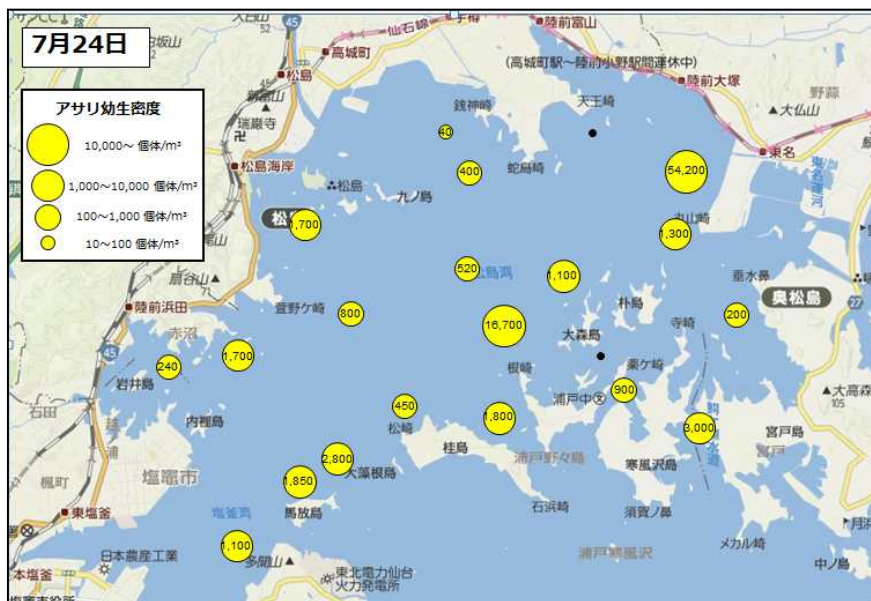


図2. 松島湾におけるアサリ幼生の分布状況

(3) 漁場環境改善技術の開発

津波によって陸上から流入した石油由来の化学成分（PAHs）が残留する漁場において、環境改善技術の開発に資するモニタリング調査を行うとともに、養殖漁場の環境情報を効率的に利用したり、人為的に環境を改善して、養殖業の効率化を図るための課題を実施しました。

被害漁場環境調査事業で油分値の高いことが判明した気仙沼湾の底質を対象に、引き続き湾内の汚染の状況を把握し、底質に含まれる PAHs の長期的なモニタリングの必要性や、底質中の PAHs の詳細な垂直分布を明らかにするとともに、底質から直上水への溶出が続いていることを示唆するデータを得ました。また、継続的なモニタリングのために、より安価な分析手法であるヘキサン抽出蛍光光度法を検討し、それによる底質中の PAHs 総量の分析結果と GC/MS による PAHs 総量の測定結果を比較し、ヘキサン抽出蛍光光度法の有効性を明らかにしました。

気仙沼湾内の養殖漁場に設置した水質観測システム（多項目水質計と硝酸塩センサー）の自動観測値の精度を検証するため、現場観測値との比較をほぼ周年にわたり実施した結果、水温と溶存酸素濃度は高い精度で自動観測が可能であること、塩分についても実用上は問題ない精度であることを確認しました。クロロフィル a 濃度は、春季から夏季の自動観測値のばらつきが大きく有効な補正式が得られませんでした。硝酸塩濃度は紫外線センサー周辺の海水交換を維持することにより、補正を行うことなく高い精度で自動観測が可能であることを明らかにしました。震災後の再開率が高いワカメ、コンブ等藻類養殖生産の効率化を図るため、以上の観測データを一括表示できるホームページを作成し、2014年2月18日から公開を開始しました（図3）。

自然エネルギーを活用して筏式養殖施設の中央部に湧昇流を発生させ、比較的プランクトンの多い中・下層の海水を上層に誘引し、水通しも良くすることでマガキの成長・実入りの不均一を改善する技術開発に取り組み、筏上に風力でシャフトが回転する装置と太陽光発電によってギヤモーターを駆動させる装置を設置し、それぞれの回転を水中に設置したスクリーに伝えて海水を湧昇させました。さらに、カキの軟体部重量や実入り度を試験区毎に比較し、データを蓄積することができました。



図3. 気仙沼湾水質情報ホームページの例

(4) 環境収容力等の把握調査

上記(1)～(3)の技術開発に必要な資源状況や環境収容力等を把握しました。

青森県太平洋沿岸の砂泥域におけるウバガイの稚貝発生状況や成長と生残、底質環境を把握し、ウバガイ稚貝の発生場は水深5～7.5m域の有機物量が少ない場であることを明らかにしました。また、迅速な藻場造成技術を開発するため、岩盤場等基質面の時期別、水深別の裸地化を試み、有用海藻の発生時期と生育水深、環境を調査した結果、マコンブ・ワカメ藻場造成に適する着底基質の設置時期は、各々11月、5～7月であることも明らかにできました。さらに、餌料環境の変化に応じた移植放流適期や放流量を明らかにするために、ウニ類と生育海藻の密度や現存量、ウニの実入りとの関係を調査した結果、ウニの実入りは、漁期半年前の1月の移植で十分に向上すること、2個体/m²以下の密度管理で6月の実入りが販売水準に達することを明らかにしました（図4）。

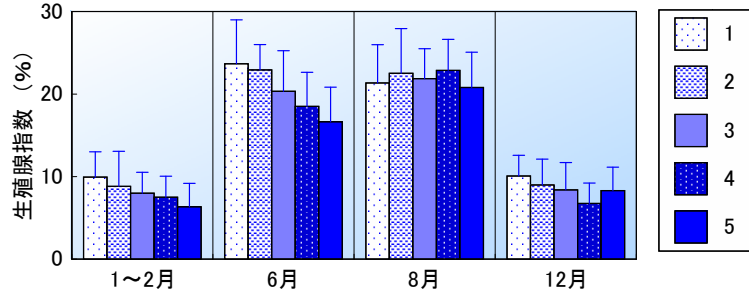


図4. 階上町地先水深2.5~7.5mの岩盤場や転石場に設定した各調査地点におけるキタムラサキウニの生殖腺指数
1, 2: 岩盤場, 3, 4: 岩盤+投石場, 5: 転石場

岩手県における震災時およびそれ以降の沿岸資源における加入動向と資源水準の変動を評価し、震災後に再開された漁業による影響を明らかにするために、稚魚ネットを用いて主要魚種の仔魚の採集を行いました。その結果、各魚種の平成25年の加入状況は、キツネメバルが前年を上回っていた一方、ババガレイ、ヒラメ、カタクチイワシでは前年を下回っていました。特に過去10年程度の比較では、ヒラメで震災以降比較的高い分布量が維持されているが、カタクチイワシでは年によって大きな変動が見られ、震災後は平成24年をピークとして大きく減少していたことを明らかにしました。さらに、延縄とカゴを用いて漁獲した魚種の資源水準の評価を行った結果、エゾイソアイナメ、キツネメバル、ババガレイ、ムシガレイなど多くの魚種で震災前を上回る水準であると評価できた一方、ミズダコとケガニでは震災前を下回ると推定することができました(図5)。

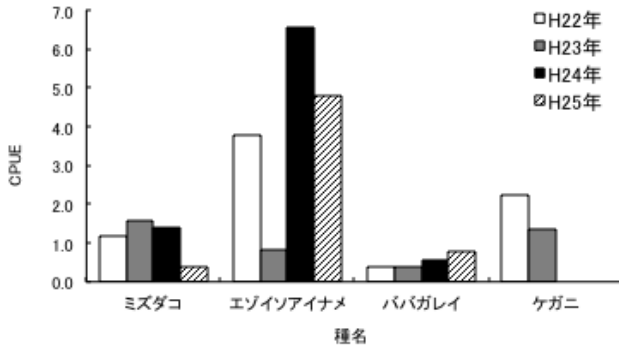


図5 平成22~25年にカゴ漁獲調査で得られた主要4種のCPUE(ミズダコ、エゾイソアイナメ、ババガレイについては10カゴあたりの平均採集個体数、ケガニについては1カゴあたりの平均採集個体数)

宮城県沿岸域の被災した磯根資源の発生・分布状況をモニタリングするとともに、エゾアワビの漁獲管理手法の構築や浮遊幼生による資源添加効果の妥当性について検討を行いました。エゾアワビ成貝では再生産に必要とされる生息密度を基準に、資源回復状況を評価するとともに、今後の漁獲管理の在り方を示しました。また、キタムラサキウニの平均分布密度とアラメの繁茂状況から、ウニの積極的な利用と分布密度の適正管理の必要性を示しました。気仙沼湾岩井崎地先におけるエゾアワビ浮遊幼生の出現状況から、その発生状況の評価を行い、各地の稚貝発生調査から、加入状況を明らかにするとともに、その要因分析を行いました。

被災からの回復過程にある福島県松川浦の環境や主要資源の動向の把握と浦内各地における効率的な増養殖事業のための生産力の評価を行うとともに、震災前よりも個体数が増加していると考えられるマアナゴの生態を把握しました。その結果、水質は震災前後で大きな変化は見られなかったものの、底質は依然として震災直後の津波による影響が残っている可能性があることを明らかにしました。また、アサリ浮遊幼生調査や稚貝調査によって、再生産の場や浮遊幼生の挙動を把握するとともに、着底稚貝の減耗状況や着底時期を明らかにしました。さらに、場所毎の成長

量を比較したり、被覆網による生残効果も把握しました。幼稚魚発生調査によって魚種毎の発生水準を把握するとともに、アマモ場の濃密区、パッチ区、裸地区調査結果から、濃密なアマモ場では、幼稚魚の保育機能が低くなる可能性を示しました。マアナゴのカゴ調査とバイオテレメトリー調査により、震災後の松川浦では大型のメス個体が多く分布するなど、マアナゴが松川浦を巧みに利用している実態を明らかにしました。

震災以降、漁業が自粛され、種苗放流も停止していた福島県いわき市のアワビの主要磯根漁場において、震災が磯根資源や岩礁生態系に与えた影響や震災後の遷移過程を把握するため、生物採集調査と資源解析を行いました。その結果、1990年代後半から2000年代前半に資源個体数が最大となり、その後減少傾向にある漁場と2000年以降も資源個体数が増加していた漁場のあることを明らかにし、その原因が平均殻長が横ばいもしくは小型化しているか、平均殻長が大型化しているかの違いにある可能性を示しました。このことから、大型個体の選択的な漁獲等の適切な資源管理によってアワビ資源の維持・増加が図れる可能性を示すことができました。

東日本大震災で壊滅的な被害を受けた二枚貝養殖の適切な復興を進めるため、良質な二枚貝を持続的に生産できる漁場利用の在り方を提示することを目的として、岩手県大船渡湾で水温、塩分、水質、クロロフィルa濃度、基礎生産速度、懸濁態有機炭素量、塩分や河川水流入量に基づく海水交換量等のデータを蓄積し、湾内の二枚貝餌料供給量を月別に推定しました。また、湾内で養殖されたマガキとホタテガイの収穫量、マガキの成長の実測値および既往の知見から、月別のこれら二枚貝養殖量の推移、成長、捕食速度を算出し、餌料消費量を推定しました。これらの結果から、湾内の餌料供給量に対する二枚貝類の餌料消費量の割合を評価し、対象海域の餌料供給量を指標とした環境収容力の推定のための基本的手法を構築するとともに、現状での二枚貝養殖による漁場利用実態を推定することができました。

宮城県においても、カキ養殖場の震災後の漁場環境の変化を把握し、漁場環境に見合った適正なカキ養殖量を概算することを目的として、調査を実施し、震災直後とは逆に、カキ餌料となる植物プランクトン、植物プランクトンの生長に必要な栄養塩とともに減少傾向にあることを把握するとともに、松島湾でも、津波により海底環境が改善されており、海底からの窒素やリンの溶出量が減少した可能性を示しました。また、宮城県版カキ1個体成長モデルを作成し（図6）、荻浜湾における適正養殖量を算出し、現状の筏数で密度を下げた養殖が適切と判断される結果を明らかにしました。

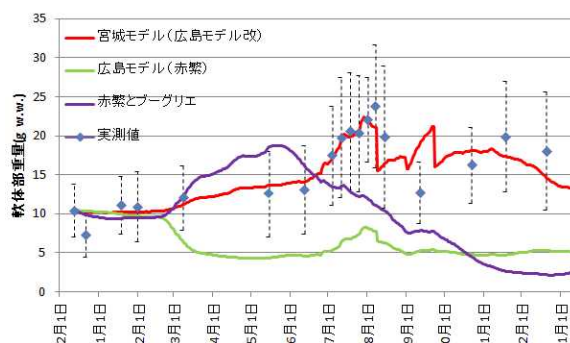


図6 宮城版カキ1個体成長モデル