

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	竜飛メバル高付加価値技術導入事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	竜飛ひらめ養殖生産組合、総合販売戦略課、下北ブランド研究所、青森 地方水産業改良普及所、観光企画課		

〈目的〉

平成25～27年度に開発したウスメバルの養殖技術の高度化に加え、開発した鮮度保持技術を裏付ける科学的根拠、安定した品質を保証するエビデンスを取得することにより、養殖ウスメバルの新たな需要創出及びブランド力の強化を図る。

〈試験研究方法〉

1 高鮮度保持・高品質化技術の開発試験

養殖ウスメバルを活締め脱血（海水中）法、沈静後活締め脱血（海水氷中）法、活締め神経締め脱血（海水中）法、苦悶死法による処理を行い、ATP関連物質であるK値、イノシン酸IMPを算出して鮮度評価を行った。

K値は値が低いほど鮮度がよく、高ければ鮮度が悪いことを示し、一般的に刺身は20%以下、焼き魚は60%以下が適しており、80%以上は腐敗とされている。IMPは値が高いほど旨み成分が多く、低いと旨み成分が少ないことを示している。また、刺身で食した場合、生臭さを感じるか感じないかで不快臭の有無とした。

2 養殖技術の高度化試験

飼育密度をこれまでの1,500尾/10トンから2,000尾/10トンに変え、高密度飼育の検討を行った。

飼養用餌料12,000円/袋から鱒養殖用餌料4,800円/袋に変え、コスト削減を目的とした餌料の変更を行った。また、餌料変更前後の肉質を比較するため一般成分の分析を行った。

3 市場ニーズ調査

鮮度保持処理を行った養殖ウスメバルを、「竜飛金メバル」と名付け、首都圏の高級飲食店5店舗に、価格2,700円/kgで試験販売し、評価の聞き取りを行った。

〈結果の概要・要約〉

1 高鮮度保持・高品質化技術の開発試験

養殖ウスメバルの旨みは締め方に関係なく水揚げ後4日間維持され（図1、2）、刺身商材として3日間は使用でき、高鮮度、高品質を保ったまま首都圏への流通が可能なが分かった。養殖ウスメバルには、不快臭等が感じられない沈静後活締め脱血（海水氷中）法が適した鮮度保持技術であることが分かった（写真1）。

2 養殖技術の高度化試験

6か月間の高密度飼育でへい死する個体はなく、増加した体重は43.2gであった。今後、継続して試験を実施する。

餌料の改善後にへい死、成長遅延はなく、コストを低減することができた。一般成分については現在分析中。

3 市場ニーズ調査

味及び肉質については高評価を得ることができたが、もう少し大きいサイズがほしい、価格が高いなどの評価もあった。しかし、なかには名前の印象が良い、価格が折合えば来春の取扱いから検討するなどの声もあった（表1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

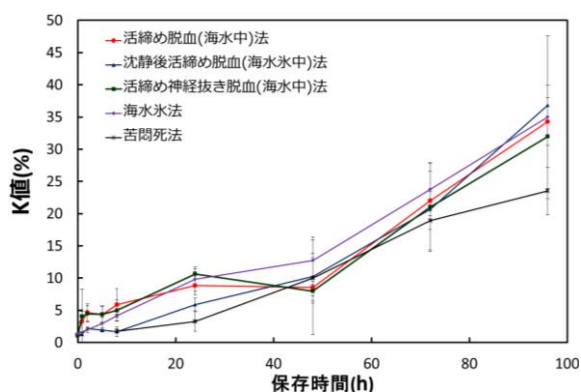


図1 処理法別のK値の推移

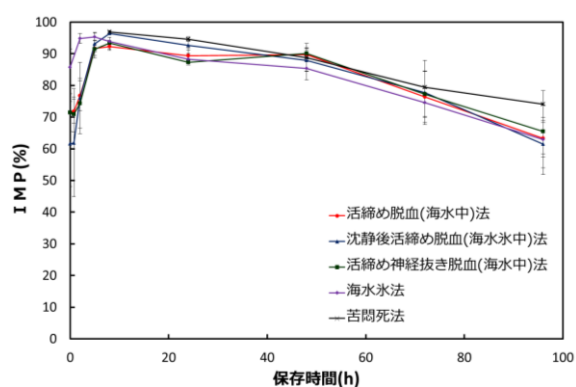


図2 処理法別のIMPの推移

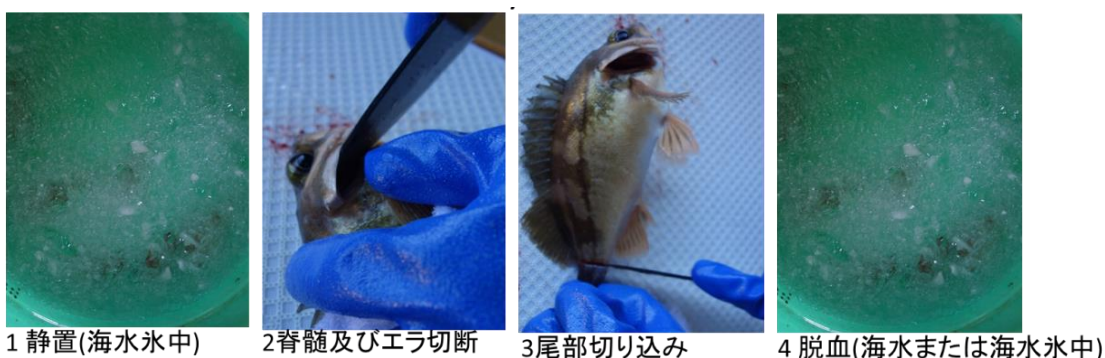


写真1 沈静後活締め脱血（海水水中）法の処理方法

表1 市場ニーズ調査の聞き取り結果

調理方法	評価				
	味・肉質	サイズ	体色	価格	コメント
A店 ・刺身 ・煮付け	・脂乗りも良く、養殖養殖していない ・嫌な脂ではない ・肉質は良い	・200g強が欲しい	・もう少し鮮やかな赤色が欲しい		
B店 ・煮付け	・美味しかった	・サイズの刺身は難しい	・問題ない		
C店 回答待ち					
D店 ・煮付け ・焼き魚	・他のメバルと比べ特別美味しいわけではないが、美味しく食べられた	・もう少し大きいサイズが欲しい		・高い	・名前は印象が良い ・安定供給できる点が強み ・価格が折合えば、来春の取扱から検討できる
E店 ・刺身 ・煮付け ・焼き魚	・生では甘みがあり、火を通して美味しかった		・鮮度がいい時は問題ないが、多少時間が経つと見た目は悪くなる	・若干高い	

〈今後の課題〉

知名度及び単価向上のため、ブランド化や活魚の出荷体制づくり、コスト削減を念頭に置いた飼育環境の改善の検討などが必要である。

〈次年度の具体的計画〉

高鮮度、高品質を維持できる流通体制整備、ブランド化のためのPR活動に重点を置き事業を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

地域産品ブランド化スキルアップセミナーにおいて、事業の取組成果について発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	マツカワの養殖種苗生産技術開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

海産魚類養殖業の現状は、高級魚を養殖して市場に安定的に供給するというスタイルが主流となっており、有望な産業として発展しているが、青森県で養殖されている魚種は海峡サーモン、クロソイのみである。また、青森県での養殖を考えると、冬期の成長停滞やへい死などのデメリットがあるほか、海面養殖となると施設が破損するリスクもある。そこで、冬期間でも成長する北方系の魚種であるマツカワを対象種とし、陸上養殖の可能性について検討する。

〈試験研究方法〉

1 マツカワ親魚確保の可能性の検討

県内で人工授精に用いることができる、成熟した雌雄個体確保の可能について明らかにするため、平成28年4月から平成29年1月まで、津軽海峡及び太平洋の主要港におけるマツカワの漁獲量を調査するとともに、市場で状態の良い活魚のマツカワを確保した。

2 親魚養成技術開発

平成28年4月から11月まで、親魚養成のため、人工種苗の雌10尾、雄8尾を円型30トン水槽に收容し、濾過海水を掛け流し、夏場は水温が20℃以上にならないように温度管理を行った。12月以降は全ての親魚を円型10トン水槽に移し、水温が最低となる平成29年2月3日までは濾過海水を掛け流し、それ以降は18℃調温海水を使って徐々に加温し、2月28日まで2℃昇温させ成熟を促した（写真1）。餌料は、イカナゴ、イカ類、配合飼料（日清丸紅飼料株式会社製：ノヴァEP-10号）を与えた。

〈結果の概要・要約〉

1 マツカワ親魚確保の可能性の検討

新深浦町漁協、竜飛今別漁協竜飛支所、尻労漁協、白糠漁協、泊漁協、三沢市漁協においては、マツカワの水揚げはいずれの漁協でも月に0～3尾程度で、4～6月、11月～翌1月に刺網、定置網で漁獲されていた。

平成29年2月15日に三沢市漁協で、水揚げされた活マツカワ2尾を確保した。これらのマツカワはいずれも雌で、体重は1.3kgと0.8kgであった（写真2）。確保したマツカワは、養成中の親魚から離して角型2トン水槽に收容し、今後魚病検査（ウイルス性神経壊死症（Viral Nervous Necrosis: VNN））を実施する予定。

2 親魚養成技術開発

平成29年2月末現在、卵巣が膨らみ成熟が進んでいる雌が4尾、採精可能な状態の雄は3尾であった（写真3、4）。雌の成熟具合からみて人工受精の時期は3月上旬から中旬になるものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉



写真1 平成28年4月から養成中の
マツカワ親魚



写真2 平成29年2月15日に確保した
天然マツカワの親魚候補



写真3 成熟中の雌の親魚



写真4 採精可能な雄の親魚

〈今後の課題〉

成熟適期を見逃さず、人工受精できるかが今後の課題で、その後の卵管理技術、種苗生産技術開発の検討も必要。

〈次年度の具体的計画〉

人工受精を成功させ、卵管理技術及び種苗生産技術開発に取り組む。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	陸奥湾アサリの増養殖技術の開発に関する研究事業		
予 算 区 分	運営費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	杉浦 大介		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合、むつ市漁業協同組合		

〈目的〉

青森県におけるアサリ資源の有効利用を促進するため、効率的な天然採苗技術及び短期蓄養技術の開発を実施する。H28年度は①適期・適地の把握、資源量及び分布調査、②大型貝を用いた垂下蓄養を行う。

〈試験研究方法〉

1 効率的な天然採苗技術の開発

採苗器は、2×3mm 目合のラッセル袋（620×320mm）に、1 袋あたりケアシェル（カキ殻加工固形物）1kg と川砂 4kg を入れた「標準型」及び標準型に長さ約 70cm のビニールを付加した「人工アマモ付き」の 2 種類を用いた（図 1）。

平成 27 年 6 月 24 日にむつ市芦崎湾の 6 地点に標準型を計 36 袋設置し、平成 27 年 11 月 2 日に 4 地点で 2 袋ずつ、平成 28 年 4 月 13 日に残り全てを回収した。平成 27 年 7 月 10 日に野辺地川河口（図 2）の 2 地点（「浅瀬」と「浅瀬沖」）に標準型と人工アマモ付きを 5 袋ずつ、「河口」には標準型 5 袋を設置し、平成 28 年 5 月 6 日に回収した。採苗器の内容物を目合 2mm と 1mm の篩にかけてアサリを選別し、生貝と死殻の総数を計数した。

2 短期蓄養技術の開発

垂下式短期蓄養によるアサリ肥満度向上の可能性を検討するため、平成 28 年 9 月 21 日に野辺地川河口で殻長 30mm 以上のアサリを採取し、1 分目のパールネット 12 枚にそれぞれ殻長 30mm 以上のアサリ 10 個体と軽石（中粒）約 2 L（約 1.1kg）を収容し（図 3）、野辺地町漁協沖水深約 4～5m 地点の水深約 3m 層に垂下した。平成 28 年 10～12 月の各月にネットを 2～4 枚ずつ回収し、同時期に野辺地川河口で採取した天然個体と肥満度（軟体部重量÷（殻長×殻高×殻幅））を比較した。

3 アサリ資源量の把握

芦崎湾のアサリ資源量の参考情報とするため、平成28年4月23日の潮干狩り一般開放日に出口調査を行った。87人の漁獲物重量から1人当たり平均重量を算出し、当日の来場者数3000人を乗じて漁獲量を推定した。

〈結果の概要・要約〉

1 効率的な天然採苗技術の開発

野辺地では生貝・死殻込みで 0～29 個体/袋採苗された。河口付近で採苗数が多く、浅瀬の岸寄りの地点では標準型よりも人工アマモ付きの採苗数が優れていたが、沖合の地点では逆の傾向だった（図 4）。芦崎湾では平成 27 年 11 月 2 日に、1 地点の 2 袋からそれぞれ生貝が 4 個体と 3 個体得られた。平成 28 年 4 月 13 日には生貝・死殻込みで 0～3 個体/袋採苗された。

2 短期蓄養技術の開発

9 月に垂下蓄養開始後、2 ヶ月で肥満度が 1.6 倍に向上し、天然を上回った（図 5）。12 月には減少した。

3 アサリ資源量の把握

芦崎湾における潮干狩りの漁獲量は 23 トン/日と推定された。

〈主要成果の具体的なデータ〉



人工アマモ付き

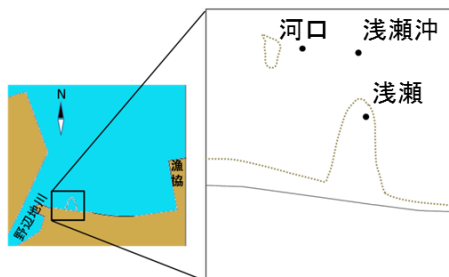


図2 野辺地のアサリ採苗器設置地点



図3 パールネット

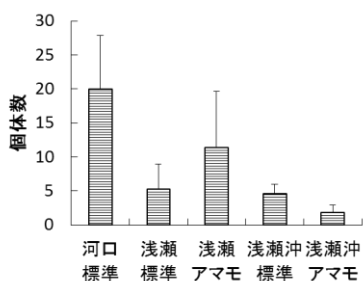


図4 野辺地のアサリ採苗数
(生貝・死殻込み)

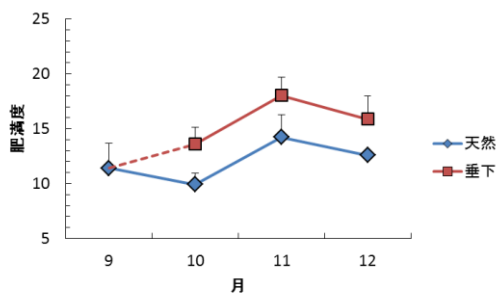


図5 垂下蓄養及び天然アサリの肥満度の推移

〈今後の課題〉

天然採苗では、採苗数が多く得られる場所の探索（芦崎湾）、採苗器の構造の改良（野辺地）が課題である。短期蓄養では省力化、さらなる品質の向上が可能な方法の開発が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

芦崎湾では、潮間帯に設置した採苗器を回収する。野辺地では、資源量を調査する。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁協に結果報告を行った。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	放流効果調査事業（マコガレイ）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H30		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合		
〈目的〉 第7次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているマコガレイの種苗生産技術と放流技術の開発に取り組む。 〈試験研究方法〉 1 種苗安定生産技術開発 (1) 種苗生産 野辺地地先で漁獲された雌9尾、雄6尾、計15尾のマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、平成27年12月16日に人工採卵・授精を行い、そのふ化仔魚を用いてこれまでに開発した生産技術を検証するために種苗生産試験を行った。 (2) 中間育成 種苗生産で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、標識放流用の稚魚を確保した。 2 放流効果調査 陸奥湾系群の放流効果を調べるため、野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイについて、体色異常及び外部標識の有無を確認した。 〈結果の概要・要約〉 1 種苗安定生産技術開発 (1) 種苗生産（表1） ふ化仔魚15.0万尾（ふ化率60.2%）を用いて種苗生産を行い、平均全長20.7mmの稚魚3.0万尾を得た。 (2) 中間育成（表2） 種苗生産で取り上げた稚魚3.0万尾を用いて、中間育成を行った。 陸上水槽で32日～205日間飼育し、2千尾～1.4万尾を野辺地漁港に放流した。合計放流尾数は1.6万尾であった。 2 放流効果調査 平成28年12月9日及び20日に、野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイ3,260尾の体色異常及び外部標識を確認したところ、72尾が黒化魚であった。調査日に水揚げされた全量へ引き伸ばし、体色異常割合を算出した結果1.91%であった。ただし、平成21年度から種苗放流を実施していない三沢市漁協で、平成29年2月14日に同様の調査を行ったところ、1.12%の体色異常魚が出現したことから、天然魚にも高い割合で体色異常が発生することが分かった。次年度は外部標識を付して放流を実施する予定である。			

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ種苗生産結果

ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率 (%)
年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	
H27.12.28	4.4	15.0	H28.3.21	84 日	20.7	3.0	20.0

表2 マコガレイ中間育成（陸上水槽）結果

開 始				終 了(放 流)				生残率 (%)
年月日	平均 全長	尾 数 (尾)	使用水槽	年月日	飼育 期間	平均 全長	尾 数 (尾)	
	(mm)					(mm)		
H28.3.21	20.7	20,000	円型30t・1面	H28.4.22	32 日	16	14,000	70.0
H28.3.21	20.7	10,000	角型10t・1面	H28.10.12	205 日	63	2,000	20.0
合 計		30,000				合 計	16,000	53.3

表3 マコガレイ放流効果調査結果

月 日	調査場所	測定尾数 (尾)	体色異常 (尾)	割合* (%)	全長(cm)		
					平均	最小	最大
H28.12.9	野辺地漁協	3,042	71	1.98	30	23	43
H28.12.20	野辺地漁協	218	1	0.55	29	19	41
計		3,260	72	1.91			

* 水揚げされたマコガレイ全量へ引き伸ばした後の体色異常割合

〈今後の課題〉

- ・有効な標識の種類や方法の検討と放流効果の推定

〈次年度の具体的計画〉

- ・有効な標識の種類や方法の検討と放流効果の推定

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成28年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議沿岸水産資源部会異体類分科会

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	放流効果調査事業（キツネメバル）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H30		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	(社)青森県栽培漁業振興協会・鰺ヶ沢水産事務所・新深浦町漁業協同組合		

〈目的〉

第7次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているキツネメバルの放流技術開発に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 放流技術開発

(1) 種苗放流

青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し、同施設で継続して中間育成した当歳魚に、標識として腹鰭抜去を施し深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。

(2) 市場調査

放流効果を調べるため、平成28年4月、11月～2月に深浦町北金ヶ沢市場に水揚げされたキツネメバルについて、標識(腹鰭抜去)の有無を確認した。

〈結果の概要・要約〉

1 放流技術開発

(1) 種苗放流（表1、表2）

平成28年11月21日に、右腹鰭抜去を施した10,000尾の当歳魚を深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。

平成25年7月30日に北金ヶ沢漁港内に1歳魚で放流したキツネメバル1尾が、3年後の平成28年12月14日に鰺ヶ沢町沖の底建網で再捕された。

(2) 市場調査

深浦町北金ヶ沢市場には2銘柄のキツネメバルが水揚げされており、体重400g以上が銘柄「大」、400g未満が「小」とされていた。平成28年4月、11月～2月に市場に水揚げされていたキツネメバル計593尾について標識(腹鰭抜去)の有無を確認したところ、右腹鰭抜去された1尾のキツネメバル（雌、全長228mm）を確認した。標識魚の混獲率は0.2%であった（表3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 キツネメバルの放流結果

放流月日	放流場所	平均全長 (mm)	放流尾数 (尾)	うち 標識尾数	標識の 種類	年齢
H28.11.21	北金ヶ沢漁港内	67	10,000	10,000	左腹鰭抜去	当歳魚

表 2 キツネメバルの再捕報告結果（外部標識）

再捕月日	再捕場所	漁法	標識種類		全長 (mm)	体重 (g)	年齢	経過 日数	放流月日	放流時 平均全長
			色	種類						
H28.12.14	鰻ヶ沢沖	底建網	オレンジ	ダート	256	300.5	4歳	1233 日	H25.07.30	108 mm

表 3 キツネメバル放流効果調査

銘柄	調査 日数	測定尾数 (尾)	標識魚 (尾)	割合 (%)	全長(cm)		
					平均	最小	最大
小	10	430	1		25	19	29
大	9	163	0		28	24	40
合計	10	593	1	0.2	26	19	40

〈今後の課題〉

市場調査の継続実施による放流効果の推定

〈次年度の具体的計画〉

- ・ 鰭抜去標識魚の継続放流
- ・ 市場調査による放流効果の推定

〈結果の発表・活用状況等〉

平成27年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議沿岸資源生産部会冷水性ソイ・メバル類分科会で発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	奥津軽いまべつの海藻資源で健康・長寿なまちづくり事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H28		
担 当 者	遊佐 貴志		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森地方水産業改良普及所、今別町漁業協同組合		

〈目的〉

奥津軽いまべつ地域の潮間帯における藻類調査を実施し、現在、生育している海藻の種類を把握する。

〈試験研究方法〉

2015年6月、10月、12月、2016年3月、6月、9月、12月に東津軽郡今別町内の3海岸（岩屋観音、袈月、浜名）において2人×15分の自由採集を行い、海藻草類の種を記録した。

〈結果の概要・要約〉

岩屋観音では全体で66種（緑藻類4種、褐藻類23種、紅藻類38種、海草類1種：表）が観察され、2016年3月と6月に最多の33種が観察された。袈月では全体では64種（緑藻類6種、褐藻類23種、紅藻類34種、海草類1種）が観察され、2016年3月に最多の34種が観察された。浜名では全体で61種（緑藻類5種、褐藻類23種、紅藻類32種、海草類1種）が観察され、2016年12月に最多の22種が観察された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1. 岩屋観音の海藻草類相

Jun-15	Oct-15	Dec-15	Mar-16	Jun-16	Sep-16	Dec-16	Mar-17
アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	
シオグサ属 spp.	アカモク	シオグサ属 spp.	シオグサ属 spp.	シオグサ属 spp.	シオグサ属 spp.	シオグサ属 spp.	
ネバリモ	ウミトラノオ	シワノカワ	コモングサ	ミル	フサイワツタ	ミル	
ウミトラノオ	トゲモク	セイヨウハバノリ属 sp.	シワノカワ	マツモ	ミル	シワノカワ	
フシスジモク	フシスジモク	アカモク	イシゲ	シウヤハズ	アミジグサ	イシゲ	
ウミゾウメン	ヨレモク	ウミトラノオ	カヤモノリ	アミジグサ	イシゲ	セイヨウハバノリ属 sp.	
サンゴモ	スギモク	フシスジモク	セイヨウハバノリ属 sp.	シワノカワ	イワヒゲ	ウミトラノオ	
マクサ	サンゴモ	ヨレモク	ワカメ	イシゲ	ワカメ	トゲモク	
フクロフノリ	コトジツノマタ	ジョロモク	アカモク	カヤモノリ	マコンブ	フシスジモク	
スギノリ	ヒラコトジ	サンゴモ	ウミトラノオ	セイヨウハバノリ属 sp.	アカモク	ヨレモク	
アカバギンナンソウ	ヒラキントキ	フクロフノリ	フシスジモク	ネバリモ	ウミトラノオ	ジョロモク	
マツノリ	イソムラサキ	コトジツノマタ	ヨレモク	カゴモノリ	トゲモク	スサビノリ	
イソムラサキ	ソゾの仲間	アカバギンナンソウ	ジョロモク	ヒラムチモ	フシスジモク	サンゴモ	
ソゾの仲間	フジマツモ	オキツノリ	スサビノリ	ワカメ	ヤツマタモク	フクロフノリ	
フジマツモ	スガモ	イタニグサ	サンゴモ	マコンブ	ジョロモク	カイノリ	
スガモ		ムカデノリ	オバクサ	アカモク	スギモク	ツノマタ	
		マツノリ	フクロフノリ	ウミトラノオ	サンゴモ	ツノムカデ	
		フジマツモ	スギノリ	フシスジモク	ヒメモサヅキ	ナガキントキ	
		スガモ	カイノリ	ヨレモク	カイノリ	マツノリ	
			ツノマタ	ジョロモク	ツノマタ	フジマツモ	
			アカバギンナンソウ	ウミゾウメン	トチャカ	スガモ	
			ムカデノリ	サンゴモ	アカバギンナンソウ		
			ヒヂリメン	フクロフノリ	カヅノイバラ		
			マツノリ	マクサ	オキツノリ		
			アツバスジグサ	ツノマタ	ムカデノリ		
			ヤレウスバノリ	マツノリ	マツノリ		
			イソハギ	キョウノヒモ	オゴノリ		
			エナシダジ	エゴノリ	イギス		
			ショウジョウケノリ	イソムラサキ	ショウジョウケノリ		
			ユナ	ユナ	ソゾの仲間		
			ソゾの仲間	ソゾの仲間	フジマツモ		
			フジマツモ	フジマツモ	スガモ		
			スガモ	スガモ			

表2. 斐月の海藻草類相

Jun-15	Oct-15	Dec-15	Mar-16	Jun-16	Sep-16	Dec-16	Mar-17
シオグサ属 spp.	アカモク	フサイワツタ	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	
ハイミルの仲間	ウミトラノオ	マツモ	ジュズモ属 spp.	ネバリモ	ランソウモドキ	ランソウモドキ	
アミジグサ	トゲモク	ネバリモ	シオグサ属 spp.	カヤモノリ	アミジグサ	シオグサ属 spp.	
ネバリモ	フシスジモク	セイヨウハバノリ属 sp.	マツモ	ワカメ	イシゲ	イシゲ	
ヒバマタ	ミヤベモク	アカモク	ネバリモ	ウミトラノオ	カゴメノリ	セイヨウハバノリ属 sp.	
ウミトラノオ	ヨレモク	ウミトラノオ	シワノカワ	フシスジモク	ワカメ	ウミトラノオ	
ジョロモク	スギモク	フシスジモク	セイヨウハバノリ属 sp.	ヤツマタモク	マコンブ	トゲモク	
サンゴモ	フクロフノリ	ヨレモク	ワタモ	ヨレモク	アカモク	フシスジモク	
マクサ	ツノマタ	ジョロモク	フクロノリ	スギモク	ウミトラノオ	ヨレモク	
スギノリ	コトジツノマタ	スギモク	カゴメノリ	ウミソウメン	トゲモク	ジョロモク	
ツノマタ	カツノイバラ	オバクサ	ワカメ	サンゴモ	フシスジモク	スギモク	
マツノリ	ヒラキントキ	フクロフノリ	アカモク	マクサ	ヤツマタモク	スサビノリ	
イソムラサキ	フジマツモ	コトジツノマタ	ウミトラノオ	フクロフノリ	ジョロモク	サンゴモ	
ソゾの仲間	スガモ	オキツノリ	フシスジモク	カイノリ	スギモク	オバクサ	
フジマツモ		ハリガネ	マメタワラ	ツノマタ	サンゴモ	フクロフノリ	
スガモ		マツノリ	ヤツマタモク	オキツノリ	エチゴカニノテ	アカバギンナンソウ	
		ケイギス	ヨレモク	ツノムカデ	ヒライボ	ハリガネ	
		ユナ	スギモク	マツノリ	マクサ	マツノリ	
		ハネソゾ	スサビノリ	イソムラサキ	フクロフノリ	ツルシラモ	
		フジマツモ	サンゴモ	ソゾの仲間	カイノリ	ケイギス	
		スガモ	マクサ	フジマツモ	ツノマタ	フジマツモ	
			オバクサ	スガモ	トチャカ	スガモ	
			イソウメモドキ		コトジツノマタ		
			マルアカバ		カツノイバラ		
			フクロフノリ		オキツノリ		
			カイノリ		ムカデノリ		
			ツノマタ		キョウノヒモ		
			クロハギンナンソウ		ソゾの仲間		
			マツノリ		フジマツモ		
			サエダ		スガモ		
			ショウジョウケノリ				
			ソゾの仲間				
			フジマツモ				
			スガモ				

表3. 浜名の海藻草類相

Jun-15	Oct-15	Dec-15	Mar-16	Jun-16	Sep-16	Dec-16	Mar-17
アオサ目 spp.	クロガシラ属 spp.	ハイミルの仲間	アオサ目 spp.	アオサ目 spp.	シオグサ属 spp.	アオサ目 spp.	
ジュズモ属 sp.	アミジグサ	ツルモ	コモンガサ	ジュズモ属 sp.	フサイワツタ	シオグサ属 spp.	
シオグサ属 spp.	イシモスク	アカモク	カヤモノリ	シオグサ属 spp.	アミジグサ	フクリンアミジ	
アミジグサ	ツルモ	ウミトラノオ	セイヨウハバノリ属 sp.	アミジグサ	カゴメノリ	セイヨウハバノリ属 sp.	
イシモツク	ウミトラノオ	フシスジモク	フクロノリ	ネバリモ	アカモク	カゴメノリ	
ネバリモ	フシスジモク	ジョロモク	アカモク	シワノカワ	ウミトラノオ	アカモク	
カヤモノリ	ミヤベモク	スギモク	ウミトラノオ	カヤモノリ	フシスジモク	ウミトラノオ	
セイヨウハバノリ属 sp.	スギモク	ムカデノリ	フシスジモク	セイヨウハバノリ属 sp.	ヤツマタモク	フシスジモク	
ウミトラノオ	カツノイバラ	ケイギス	ヨレモク	ケウルシグサ	スギモク	スギモク	
フシスジモク	ムカデノリ	フジマツモ	スサビノリ	ツルモ	サンゴモ	スサビノリ	
マメタワラ	ヒラキントキ	スガモ	ツノマタ	アカモク	エチゴカニノテ	イソウメモドキ	
ウミソウメン	ハネイギス		アカバギンナンソウ	ウミトラノオ	マクサ	ツノマタ	
ツノマタ	イソムラサキ		カタノリ	フシスジモク	ツノマタ	オキツノリ	
イソムラサキ	ソゾの仲間		マツノリ	スギモク	トチャカ	ムカデノリ	
	フジマツモ		キョウノヒモ	マクサ	コトジツノマタ	ヒラムカデ	
			イギス	カイノリ	カツノイバラ	カタノリ	
			ショウジョウケノリ	ツノマタ	ムカデノリ	マツノリ	
			ソゾの仲間	キョウノヒモ	トゲイギス	モロイトグサ	
				イソハギ	エナシダリア		
				ソゾの仲間	ソゾの仲間	ユナ	
				フジマツモ	フジマツモ	ソゾの仲間	
						フジマツモ	

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県東青県民局「奥津軽いまべつの海藻資源で健康・長寿なまちづくり事業」で活用予定

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	日本海沿岸漁場造成効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	遊佐 貴志		
協 力 ・ 分 担 関 係	赤石水産漁業協同組合、新深浦漁業協同組合、風合瀬漁業協同組合		
〈目的〉 日本海地区の増殖場内に設置された藻類増殖礁と周辺の天然藻場において、ホンダワラ類等海藻類の生育やハタハタの産卵状況を調査し、増殖場の造成効果を把握する。 〈試験研究方法〉 平成28年9月と平成28年12月～平成29年3月に、鯨ヶ沢町赤石地区及び深浦町風合瀬地区、麴木地区、岩崎地区の4地区において下記の調査を実施した。調査の完了した9月調査についてのみ概要を示す。 1 海藻類の生育状況調査 増殖礁上に生育する海藻類の被度を調査するとともに、0.25㎡分枠取りを行い、種毎に個体数、湿重量を測定した。 2 底生動物の生息状況調査 底生動物を1㎡分枠取り採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。 3 魚類等の生息状況調査 増殖礁の周辺に生息する魚類の個体数、サイズ、産卵状況を潜水により目視調査した。 4 ホンダワラ類葉上動物の生息状況調査 赤石地区の増殖礁上に生育するホンダワラ類の葉上動物を、ホンダワラ類藻体1株ごとに採集し、種毎に個体数と湿重量を測定した。 5 海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査 赤石地区の増殖礁上に生育する海藻類の窒素、リン及び炭素の含有量を測定した。本調査は、分析中のため結果は省略する。 〈結果の概要・要約〉 赤石地区概要 1 海藻類の生育状況調査 全体でホンダワラ類は8種出現し、水深3～6m地点では非常に多いが、それ以浅と以深ともに減少し、水深8mを超えるとほとんど生育していなかった。 2 底生動物の生息状況調査 水深3m未満ではカキ類やフジツボ類が多く、水深7m台ではフジツボ類のみが多数出現した。 3 魚類等の生息状況調査 体長10cm程度の小型のマダイを中心に、全体で11種が観察された。 4 ホンダワラ類葉上動物の生息状況調査 フシスジモク（2株）、トゲモク、ジョロモクの葉上動物を調査した。フシスジモクには葉上動物が非常に少なく、1株あたり甲殻類3種、腹足類2種がわずかに見られるのみだった。トゲモクは甲殻類5種、腹足類3種が出現した。ジョロモクでは甲殻類15種、多毛類2種、腹足類6種が出現した。 風合瀬地区・麴木地区概要 1 海藻類の生育状況調査 ホンダワラ類は全体で6種出現したものの非常に少なく（被度5%未満）、そのほかの海藻類も非常に少なかった。			

2 底生動物の生息状況調査

全体的にイガイ類やフジツボ類が非常に多く出現し、風合瀬地区の一部でイワガキが優占した。

3 魚類等の生息状況調査

全体で18種が確認され、イシダイ、マアジ、チャガラ、ウマヅラハギで100個体を超える大きな群れが観察された。

岩崎地区概要

1 海藻類の生育状況調査

ホンダワラ類は8種出現し、一部でフシスジモクが優占する地点があったが、海藻類自体が少ない地点がほとんどであった。

2 底生動物の生息状況調査

フシスジモクが特に優占した1地点を除き、イワガキまたはフジツボ類が優占した。

3 魚類等の生息状況調査

体長15cm程度の小型のマダイを中心に、全体で9種が確認された。

要約

地区ごとに海藻の生育状況が異なっていた。全体を通して水深と生息場所をめぐる競争相手となる固着性底生動物の有無が、ホンダワラ類の生育の制限要因となっていると考えられた。赤石地区ではこれらの複合的要因が顕著であり、風合瀬及び轟木地区では固着性底生動物が多いが、設置水深が30m程度（礁体上面で水深20m）と深いことがそもそもの原因であると考えられ、岩崎地区では固着性底生動物が非常に多いことが、ホンダワラ類の生育しにくい原因であると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表. 赤石地区海藻被度

網	目	科	属	学 名	和 名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
						πブロック	πブロック	シークロス	シークロス	円形セビア	円形セビア	
						水深 2.4m	水深 2.4m	水深 3.8m	水深 3.7m	水深 5.3m	水深 5.3m	
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva pertusa</i>	アヲアサ							
				<i>Ulvaes</i>	アオサ目							
	シオク ^サ	シオク ^サ	シオク ^サ	<i>Cladophora</i> sp.	シオク ^サ 属							
褐藻	アミシ ^ク サ	アミシ ^ク サ	ヤハス ^ク サ	<i>Dictyopteris divaricata</i>	エツ ^{ヤハス}	+	+					
	ケヤリモ	ケヤリモ	ケヤリ	<i>Sporochnus radiciformis</i>	ケヤリ							
	ヒバ ^{マタ}	ホンダ ^{ワラ}	スキ ^{モク}	<i>Coccophora langsdorffii</i>	スキ ^{モク}					10%	5%	
			ジ ^{ヨロ} モク	<i>Myagropsis myagroides</i>	ジ ^{ヨロ} モク			5%	5%	+	+	
			ホンダ ^{ワラ}	<i>Sargassum confusum</i>	フシジ ^{モク}	20%	5%	70%	40%	+	+	
				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク	+	+					
				<i>Sargassum micracanthum</i>	トク ^{モク}	+	+	20%	40%	+	+	
				<i>Sargassum patens</i>	ヤツマタモク							
				<i>Sargassum piluliferum</i>	マメタワラ			+	+	80%	90%	
				<i>Sargassum siliquastrum</i>	ヨレモク	+	5%	5%	+	+	+	
	紅藻	サンコ ^モ	サンコ ^モ	カニノテ	<i>Amphiroa zonata</i>	ウスカリカニノテ		+				
					<i>Corallina officinalis</i>	サンコ ^モ						
				Corallinaceae	サンコ ^モ 科	+		+	+	+		
スキ ^{ノリ} イキ ^ス		イハ ^ラ ノリ イキ ^ス	イハ ^ラ ノリ	<i>Hypnea charoides</i>	イハ ^ラ ノリ							
			エコ ^ノ ノリ	<i>Campylaeophora hypnaeoides</i>	エコ ^ノ ノリ					+		
			イキ ^ス	<i>Ceramium</i>	イキ ^ス 属						+	
			ダ ^シ ア	Dasyaceae	ダ ^シ ア科							
				Mopaliidae	紅藻綱							
被 度 合 計						20%	10%	100%	85%	90%	95%	

注) +は被度5%未満を示す。

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ日本海沿岸漁場造成効果調査報告書で報告する予定。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	陸奥湾地区漁場効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H28		
担 当 者	杉浦 大介		
協 力 ・ 分 担 関 係	外ヶ浜漁業協同組合、野辺地町漁業協同組合、むつ市漁業協同組合、 脇野沢村漁業協同組合		

〈目的〉

陸奥湾地区水産環境整備事業により、蟹田・常夜灯・浜奥内（平成27年度から継続調査）、平館・城ヶ沢・脇野沢（平成28年度から調査開始）の各地先に敷設された増殖場（沖側：ブロック、岸側：投石）の効果を把握するため、ホンダワラ類やアマモ類等の海藻草の生育状況及びマナマコ等水産動物の生息状況を調査する。

〈試験研究方法〉

平成28年9月～10月と平成28年12月～平成29年1月の各時期に、ブロックと投石各6地点及び増殖場外の対照区1地点において下記の調査を実施した。

1 海藻草類の生育状況調査

各地点に生育する海藻草類の被度を半径5mの範囲で調査するとともに、0.0625～0.25㎡分枠取りを行い、種毎に個体数、湿重量を測定した。

2 底生動物の生息状況調査

底生動物を1㎡分枠取り採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。ブロックのマナマコは1礁体分を計数し、ブロック1礁体を1.77㎡として1㎡あたり数量に換算した。9月の浜奥内の投石に出現した小型マナマコは0.08㎡分を計数し、㎡あたり数量に換算した。

3 魚類等の生息状況調査

ブロックと投石の周辺に生息する魚類の個体数、サイズ、産卵状況を潜水により目視調査した。

4 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

海藻草類の窒素、リン及び炭素の含有量を測定した。アマモ、スゲアマモは、葉状部と地下茎に分けて測定した。

〈結果の概要・要約〉

1 海藻草類の生育状況調査

常夜灯では10月に海藻は少なく、12月に紅藻、ホンダワラ類の生育が観察された。平館のブロックでは10～12月にアナアオサが被度5%未満～30%、アカモク幼体が被度10～50%で観察され、投石には1年目マコンブが被度5～60%、現存量214～12710g/㎡で生育した。蟹田では10～12月にフシスジモクがブロックと投石表面に被度5%未満～90%、現存量84～2820g/㎡で生育した。浜奥内では9～12月にスギモク幼体がブロックと投石表面に被度5%未満～70%で観察された。城ヶ沢では10～1月にスギモクがブロックと投石表面に被度5%未満～10%で観察された。脇野沢では9月にブロック表面にイシモヅクが被度0～50%で生育し、12月にシオグサ属がブロックと投石表面に被度5%未満～20%で生育した。

2 底生動物の生息状況調査

マナマコの各地区の増殖場における地点間の平均分布密度は9～10月、12～1月に常夜灯が2.4個体/㎡、2.0個体/㎡、平館が0個体/㎡、0.2個体/㎡、蟹田が0.2個体/㎡、1.0個体/㎡、浜奥内が13.8個体/㎡、3.1個体/㎡、城ヶ沢が1.1個体/㎡、2.3個体/㎡、脇野沢が2.3個体/㎡、1.4個体/㎡だった。9月に浜奥内で観察された個体のうち、体長20～45mm（水中での測定値）の小型個体は投石で3～5個体/0.08㎡観察された。エゾアワビは常夜灯及び脇野沢の投石において観察された。

3 魚類等の生息状況調査

アイナメは各地区で観察された。平館は12月にミズダコ、ウスメバルが観察された。ツノガレイ属は9月に蟹田、浜奥内、城ヶ沢、脇野沢の各1～3地点で、12月に浜奥内と脇野沢の各3地点で観察された。魚類の卵塊は観察されなかった。

4 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

9～10月に採取されたスゲアマモの炭素・窒素・リン含量は野辺地よりも脇野沢で多かった。

5 要約

海藻は西湾の平館と蟹田で多かった。ホンダワラ類はブロックと投石両方に生育したが、マコンブは投石のみに生育した。マナマコは東湾の地区で多かった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 ブロック、投石、対照区における海藻草類の被度調査結果の概要（12月調査）

常夜灯

和 名	平均値		対照区 砂 (4.9m)
	ブロック	投石	
ホウアオリ	+		
アナアサ	+	+	
アサ属		+	
シオクサ属	4%	+	
スキモク	3%	+	
フシシモク	3%	+	
アカモク	2%	5%	
ヨレモク	+		
マクサ	+	+	
ヒラコトシ	+	+	
カハノリ		+	
オゴノリ		+	
イギス	+	+	
ナガウブケクサ	31.7%	+	
シマタシバ	13.3%	28%	
ヌメハリ	1.7%		
ソゾ属	+	+	
ショウジョウケナリ	+	+	
スケアマモ	67%	28%	80%
被度合計	59%	33%	80%

平館

和 名	平均値		対照区 砂 (12.5m)
	ブロック	投石	
アナアサ	13%	7%	
マコンブ		28%	
スキモク		+	
フシシモク	2%	+	
アカモク	33%	3%	
フシイモク	+		
アマクサ		+	
イトクサ属		+	
イソムササキ	+		
ウミヒメ			20%
アマモ	63%	33%	
被度合計	48%	38%	20%

蟹田

和 名	平均値		対照区 砂 (9.1m)
	ブロック	投石	
スキモク	+	+	
フシシモク	72%	30%	
アカモク	8%	12%	
ノロケリモク	+		
フシイモク	+		
ヨレモク	+	+	
マクサ	+	+	
アカハギナンソウ	+	+	
カハノリ	+		
タヤギソウ	+		
イギス	+		
ハネソウ		+	
スケアマモ	27%	35%	70%
被度合計	79%	42%	70%

浜奥内

和 名	平均値		対照区 砂 (10.4m)
	ブロック	投石	
ミル	+		
エゾヤハズ	+	+	
ワカメ	+		
スキモク	38%	57%	
フシシモク	3%	4%	
アカモク	+	+	
イギス	+	+	
ハイクスハリ	+	+	
ソゾ属	+	+	
イトクサ属	+		
イソムササキ	+		
スケアマモ	3%	2%	+
アマモ		18%	
被度合計	41%	61%	+

城ヶ沢

和 名	平均値		対照区 砂 (7.9m)
	ブロック	投石	
シオクサ属	+		
スキモク	+	1%	
イギス	4%	+	
ミツテソゾ	8%	1%	
ソゾ属	+	+	
ショウジョウケナリ	13%	22%	
スケアマモ	60%	72%	70%
被度合計	26%	23%	70%

脇野沢

和 名	平均値		対照区 砂 (8.7m)
	ブロック	投石	
ホウアオリ	0.8%		
アナアサ	+	+	
シオクサ属	13%	4%	
ミル	+	+	
シオミドロ科			
スキモク	+	+	
フシシモク			
アカモク			
カハノリ			
オゴノリ			
タヤギソウ		+	
イギス			
ナガウブケクサ	1.7%		
ソゾ属	+	+	
ショウジョウケナリ	+	+	+
スケアマモ	37%	45%	+
被度合計	15%	4%	+

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ陸奥湾地区漁場効果調査報告書で報告する予定。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	三八地区漁場効果調査		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	内山 弘章, 吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	八戸鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

三八地区水産環境整備事業により整備した法師浜漁場、金浜漁場において、藻類の繁茂状況等を確認するとともに、事業効果を把握し、今後の維持管理や新たな増殖場の整備計画に生かす。

〈試験研究方法〉

各漁場において、海藻の多い礁体、標準程度の礁体、少ない礁体を4基ずつ選び2016年9月1日～11月2日と12月1日～2月17日の期間中に1回ずつ下記の各項目を調査した。また、漁場外から1地点を対照区として選定し、同様に調査を行った。

1 海藻草類の生育状況調査

各礁体に生育している海藻草類の被度を目視で調査するとともに、0.25m² 分枠取り採取を行い種ごとに個体数および重量を測定した。

2 底生動物の生息状況調査

各礁体に生息する底生動物を 0.0625～1m² 分枠取り採取し、種ごとに個体数および重量を測定した。アワビ類は採取せず、水中で殻長を測定した。

3 魚類生息状況調査

各礁体の半径約 5m 内に生息する魚を、種ごとに全長・尾数を観察・記録した。また、魚介類の卵塊が観察された場合には、種ごとに卵数、重量、付着面積を測定した。

4 マコンブの成分分析調査

調査海域から採取したマコンブ 4 検体を乾燥させ、窒素・リン・炭素の含有量を測定した。

5 マコンブの葉上動物調査

マコンブを仮根部から採取し、仮根部の間に生息している小型動物を、可能な限り下位まで分類し、それぞれ個体数と湿重量を測定した。

6 増殖場内の水温調査

増殖漁場内の礁体 1 基に自記式水温ロガーを設置し、6 時間ごとに水温を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1 海藻草類の生育状況調査

9～11 月の両漁場において、平成 27 年度に設置された礁体では海藻が多く、マコンブは被度 70～90%で生育しており、他の海藻はほとんど観察されなかった。平成 26 年度に設置された礁体は海藻が少なく、マコンブは被度 5%未満～40%で生育し、マコンブの間に紅藻が被度 20～70%で生育していた。法師浜漁場の対照区は紅藻が被度 65%で生育していた。金浜漁場の対照区はイソキリが被度 10%で生育していた。

2 底生動物の生息状況調査

9～11 月の両漁場において、軟体動物 8 種、節足動物 2 種、棘皮動物 2 種、原索動物 2 種が採取された。特にムラサキイガイとキヌマトイガイの個体数が多かった。金浜漁場の礁体 1 基で殻長 99mm のエゾアワビが観察された。キタムラサキウニは両漁場の対照区でのみ観察され、密度は法師浜漁場では 2 個体/m²、金浜漁場では 3 個体/m²であった。

3 魚類生息状況調査

全長約10cmのウミタナゴが礁体の周辺で、全長約30～35cmのアイナメが礁体の内側で観察された。個体数は対照区と同程度であった。魚介類の卵塊は観察されなかった。

4 マコンブの成分分析調査

炭素含有量は法師浜の個体で多く、リン含有量は金浜の個体が多かった。窒素含有量は漁場間でほとんど差が見られなかった。

5 マコンブの葉上動物調査

紐型動物門1種、海綿動物門1種、軟体動物門4種、環形動物門4種、節足動物門1種、触手動物門1種、原索動物門1種が採取された。このうちムラサキイガイとキヌマトイガイの個体数が多かった。

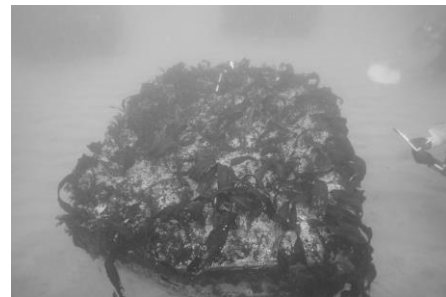
6 増殖場内の水温調査

法師浜漁場における調査期間の水温は最高16.2℃（10月31日）、最低8.8℃（12月18日）であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉



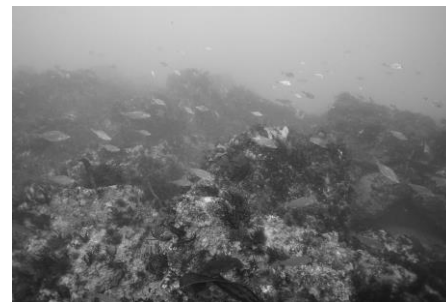
(a) 海藻が多い礁体



(b) 海藻が標準程度の礁体



(c) 海藻が少ない礁体



(d) 対照区

図1 2016年10月の法師浜漁場における礁体 (a-c) および対照区(d) の状況

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

調査を継続する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ三八地区漁場モニタリング調査報告書で報告。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	豊かな生態系を育む藻場の元気復活事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	遊佐 貴志		
協 力 ・ 分 担 関 係	新深浦漁業協同組合、蛇浦漁業協同組合、鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

青森県内の造成・天然藻場の中には様々な原因で、その機能が低下している地区がある。そういった造成藻場の機能維持・回復技術を確立する。

〈試験研究方法〉

日本海地区、津軽海峡地区、太平洋地区の3地区からそれぞれ岩崎漁場、蛇浦漁場、鮫浦漁場を試験漁場として選出し、試験を行った。

1. 岩崎漁場

岩崎漁場ではガラモ場造成のため、コンクリート製藻場礁の沈設が行われたが、藻場礁にホンダワラ類はあまり多く生育せず、その原因としては、礁体がイワガキ等の固着動物や雑海藻に覆われることによる生息場の制限とホンダワラ類幼胚の供給・着生能力の不足があげられた。そのため、礁体表面の固着生物除去による裸地面形成とスポアバッグによるヨレモク幼胚供給を行う試験を行った。裸地面形成では、礁体全面、中央部のみ、中央部に4本の帯という3パターンで行った。また、キタムラサキウニの摂食を利用した雑海藻除去の試験を行った。

2. 蛇浦漁場

蛇浦漁場ではコンブ藻場造成のため、コンクリート製藻場礁の沈設が行われたが、マコンブは全く生育していない。その原因として、漁場内に多数生息していたキタムラサキウニによる食害が考えられた。その食害を防ぐためにマコンブの掃き出し効果を利用することとし、移植プレート（モアシス：共和コンクリート株式会社）を用いて、マコンブを礁体に移植する試験を行った。どのような状況で掃き出し効果が発揮されるかを移植藻体の大きさ（数cmと1m以上）と密度（モアシス15個と30個）を操作して試験を行った。また、ウニ防除柵を設置しその効果を試験した。

3. 鮫浦漁場

鮫浦漁場では天然藻場にマコンブが生育せず、紅藻類が卓越しており、そこにコンブ藻場を造成することを目的として試験を行った。試験は紅藻類等を除去する裸地面形成とマコンブ移植によってコンブ藻場が形成されるかを調査した。試験区は小さなマコンブ種苗（数cm）と成長した大型マコンブ（1m以上）の2種類をそれぞれ1月と3月に移植プレートを用いて移植した。移植水深は約6m、7m、8mの3段階とした。

〈結果の概要・要約〉

1. 岩崎漁場

裸地面を形成したのみの礁体では、フシスジモクが優占するガラモ場が形成されたが、フシスジモク以外のホンダワラ類は確認されなかった。一方で、裸地面形成後、スポアバッグにより幼胚供給した礁体では、フシスジモクが優占するもののヨレモクも確認され、裸地面形成後にスポアバッグ等で幼胚供給を行うことが、複数種のホンダワラ類の混在するガラモ場を形成するのに効果的であると考えられた。裸地面の形成状態では、中央部のみを裸地化したものが最も密度の高いガラモ場となり、他2パターンよりもホンダワラ類密度が25%程度高い結果となった。このことより、礁体上を転がるホンダワラ類の幼胚を礁体上に留めるような段差を形成する構造に裸地化することが有効ではあるが、それには裸地面がある程度の広さを有する必要があると考えられた。

キタムラサキを利用した雑海藻除去試験では、放流を行わなかった対照区と比較して、キタムラサキウニ放流区では裸地面は拡大したがホンダワラ類も摂食されており、結果として、ホンダワラ類は少なくなった。

2. 蛇浦漁場

移植したマコンブは全く残っておらず、大型藻体による掃き出し効果も十分ではなかったと考えられた。密度の効果及びウニ防除柵については継続して試験中である。

3. 鮫浦漁場

裸地形成を行ってもマコンブの生育は確認されず、本海域では人為的なマコンブの導入が必要であるとわかった。藻体移植試験ではマコンブ種苗は全水深で全滅しており、大型マコンブでは水深6mでのみ生残が確認された。この大型マコンブを移植した水深6mは岩山の頂上のような位置であった。また、残ったマコンブにはエゾアワビと見られる摂餌痕が多数残っており、その根元にもエゾアワビが蟄集していた。そのため本海域ではマコンブに対するエゾアワビ等の植食者の摂食圧が高く、マコンブが見られない原因のひとつと考えられた。そのような状況で、大型マコンブが水深6mのみ生残した原因は、岩山の頂上であったため流れを他の地点より強く受け、藻体が揺れることにより植食者による摂食が阻害されたことや、光条件がよかったことが考えられた。このことより、マコンブを移植する際には、大型のものを移植することと場所の選定が重要であると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

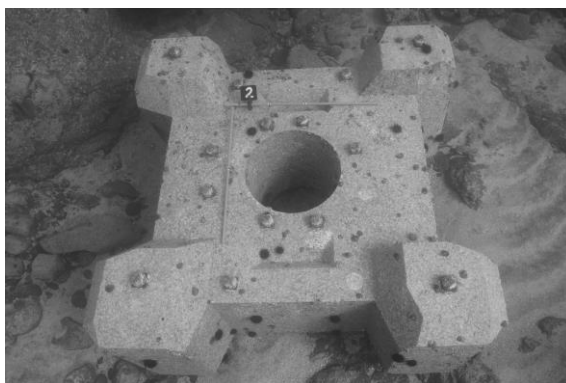


写真.

左上：岩崎漁場

右上：蛇浦漁場

左下：鮫浦漁場

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ豊かな生態系を育む藻場の元気復活事業調査報告書で報告する予定。

研 究 分 野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（種苗放流）		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H30		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森市水産指導センター・脇野沢村漁協		

〈目的〉

青森県資源管理指針に掲載されている魚種別資源管理対象種のうち、ウスメバルでは、陸奥湾来遊稚魚の動向と移動分散について、マダラでは移動分散についての調査を行う。

〈試験研究方法〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）
 - 1) 調査方法：トラップ採集稚魚の計数及び体長組成調査
 - 2) 調査場所：青森市奥内沖
 - 3) 調査期間：平成28年5～6月
- 2 ウスメバル（移動分散の把握）
 - 1) 調査方法：中間育成後の標識放流調査（ダーツタグ標識）
 - 2) 放流場所：東通村尻労沖
 - 3) 放流月日：平成28年6月28日
- 3 マダラ（稚魚の移動分散の把握）
 - 1) 調査方法：中間育成後の標識放流調査
 - 2) 放流場所：むつ市脇野沢漁港内
 - 3) 放流月日：平成28年4月25日

〈結果の概要・要約〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）

平成28年度のウスメバル稚魚の採集尾数は35千尾であり、昨年を下回る採集尾数となった（表1）。また、例年であれば6月に多く採集されるが、今年度は5月に集中して採集された。採集したウスメバル稚魚の平均全長は14.2mmであった。
- 2 ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）

陸奥湾内で採集したウスメバル稚魚を当研究所内で中間育成し、2歳魚まで育成した1,000尾のうち、800尾にダーツタグ標識を装着し、尻労地先から放流した（表2）。
- 3 マダラ（移動分散の把握）

脇野沢村漁業協同組合で生産したマダラ稚魚約300尾を譲り受け、脇野沢漁港から放流した（表3）。サイズが小さかったため無標識で放流した。当研究所での種苗生産は、背骨が湾曲する奇形が発生したため中止した（写真1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 ウスメバル採集結果

(尾)

採集時期	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
5月	6,200	238	500	71,000	500	40,000	30,000
6月以降	92,500	262	37,000	83,000	13,500	5,000	5,000
合計	98,700	500	37,500	154,000	14,000	45,000	35,000

表 2 標識放流結果 (ウスメバル)

放流月日	放流場所	放流場所 水温	年級	年齢	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	標識種類
						範囲	範囲	
平成28年6月28日	尻労前沖 (船上放流)	-	平成26年	2歳魚	1,000 (内800尾標識)	145.6 125-155	52.9 32-68	結束バンド (黒色)

表 3 標識放流結果 (マダラ)

生産年度	生産機関	平均全長 (mm)	標識種類	放流尾数(尾)			放流年月日	放流場所
				標識有り	標識無し	合 計		
27	脇野沢村漁協	-	-	-	300	300	平成28年4月25日	脇野沢漁港



写真 1 背骨が湾曲したマダラ稚魚 (日齢 78 日)

〈今後の課題〉

- 1 ウスメバル (陸奥湾来遊稚魚の動向)
陸奥湾に来遊する稚魚の年変動の把握
ウスメバル資源の変動と陸奥湾来遊稚魚との関係の把握
- 2 ウスメバル (稚魚の移動分散の把握)
標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明
- 3 マダラ (移動分散の把握)
標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明

〈次年度の具体的計画〉

- 1 ~ 3 とも同様の内容で事業を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成28年度青森県資源管理基礎調査結果報告書に記載

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	野辺地マコガレイ種苗作出試験		
予 算 区 分	受託研究（野辺地町漁業協同組合）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合		

〈目的〉

野辺地産のマコガレイについて種苗の作出試験を行い、種苗放流により陸奥湾系群の資源造成を図る。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

野辺地町地先で漁獲されたマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いて稚魚の成長と生残を調査した。人工採卵は、平成 28 年 12 月 9 日にマコガレイ親魚 16 尾（雌 7 尾、雄 9 尾）を用いて 1 回目（生産回次 1）を、平成 28 年 12 月 21 日にマコガレイ親魚 15 尾（雌 10 尾、雄 5 尾）を用いて 2 回目（生産回次 2）を実施した。

(2) 中間育成

種苗生産で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、野辺地地先に放流予定である。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産（表 1、2）

① 生産回次 1

ふ化仔魚 35 万尾（ふ化率 54.4%）のうち 28 万尾を用いて種苗生産を開始した。平成 29 年 2 月末現在、平均全長 15.5mm の稚魚約 18 万尾を飼育中である。

② 生産回次 2

ふ化仔魚 3.5 万尾（ふ化率 8.1%）のうち 3 万尾を用いて種苗生産を開始した。平成 29 年 2 月末現在、平均全長 15.0mm の稚魚約 2.5 万尾を飼育中である。

(2) 中間育成

3 月中旬に稚魚を取り上げ中間育成を開始しており、平成 29 年 3～5 月頃に野辺地地先に放流予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 採卵からふ化までの結果

生産 回次	採卵～卵管理					ふ化状況		
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (℃)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	H28.12.9	73.8	87.6	64.6	8.7-9.8	H28.12.19	35.1	54.4
2	H28.12.21	68.4	62.9	43.0	7.2-9.2	H29.1.3	3.5	8.1

表 2 種苗生産経過

生産 回次	ふ化仔魚の収容			飼育中の稚魚				生残率 (%)
	収容日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	飼育 期間	水温 (℃)	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	
1	H28. 12. 20	4. 2	28. 0	70日	11. 5-14. 5	15. 5	18. 0	64. 3
2	H29. 1. 4	4. 4	3. 0	55日	11. 0-14. 0	15. 0	2. 5	83. 3

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協の依頼を受けて試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協へ試験結果を報告

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	車力マコガレイ種苗作出試験		
予 算 区 分	受託研究（車力漁協）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	車力漁業協同組合		

〈目的〉

つがる市車力産のマコガレイについて種苗の作出試験を行い、種苗放流による日本海系群の資源造成を図る。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

つがる市車力地先で漁獲されたマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いて稚魚の成長と生残を調査した。平成 28 年 3 月 31 日にマコガレイ親魚 15 尾（雌 9 尾、雄 6 尾）を用いて 1 回目（生産回次 1）の人工採卵を、平成 28 年 4 月 8 日にマコガレイ親魚 15 尾（雌 10 尾、雄 5 尾）を用いて 2 回目（生産回次 2）を実施した。

(2) 中間育成

種苗生産で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、平成 28 年 6～7 月につがる市車力地先に放流した。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産（表 1）

① 生産回次 1

ふ化仔魚 25 万尾（ふ化率 55.6%）のうち 14.6 万尾を用いて種苗生産を行った結果、平均全長 18.0mm、6 万尾の稚魚を生産し、生残率は 41.1%であった。

② 生産回次 2

ふ化仔魚 77 万尾（ふ化率 70%）のうち 16.8 万尾を用いて種苗生産を行った結果、平均全長 11.5 mm、11 万尾の稚魚を生産し、生残率 65.5%であった。

(2) 中間育成（表2）

① 生産回次 1

種苗生産で取り上げた稚魚6.0万尾を用いて、中間育成を開始した。

陸上水槽で13～27日間飼育を行い、平成28年7月に合計3.7万尾（平均全長16.4～24.6mm）をつがる市車力地先に放流した。

② 生産回次 2

種苗生産で取り上げた稚魚約11.0万尾を用いて、中間育成を開始した。

陸上水槽で14～36日間飼育を行い、平成28年6～7月に合計4.9万尾（平均全長19.5～24.6mm）をつがる市車力地先に放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ種苗生産結果

生産 回次	ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率 (%)
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	
1	H28.4.8	3.7	14.6	H28.6.29	82 日	18.0	6.0	41.1
2	H28.4.17	3.8	16.8	H28.6.6	50 日	11.5	11.0	65.5

表2-1 マコガレイ中間育成(陸上水槽)結果

生産回次	開 始				終 了(放流)				生残率 (%)
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	使用水槽	年月日	飼育期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	
1	H28.6.29	14.6	33,000	円型20t・1面	H28.7.26	27 日	16.5	20,000	60.6
1	H28.6.29	16.1	20,000	円型10t・1面	H28.7.12	13 日	16.4	14,000	70.0
1	H28.6.29	19.7	7,000	円型10t・1面	H28.7.12	13 日	24.6	3,000	42.9
合 計			60,000		H28.7.12		合 計	37,000	61.7

表2-2 マコガレイ中間育成(陸上水槽)結果

生産回次	開 始				終 了(放流)				生残率 (%)
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	使用水槽	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	
2	H28.6.6	11.5	100,000	円型30t・1面	H28.6.20	14 日	19.5	46,000	46.0
2	H28.6.6	11.4	10,000	円型10t・1面	H28.7.12	36 日	24.6	3,000	30.0
合 計			110,000				合 計	49,000	44.5

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

地元漁協から依頼があれば、継続して試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協へ試験結果を報告

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	ウスメバル放流種苗作出試験（小泊・下前）		
予 算 区 分	受託研究（小泊・下前漁協）		
研 究 実 施 期 間	H28		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	小泊漁業協同組合、下前漁業協同組合、青森市水産指導センター		

〈目的〉

陸奥湾内へ流れ藻に付随して移動してきたウスメバル稚魚を採集し、放流適サイズまで中間育成し放流用種苗の作出を行い、種苗放流による資源造成の可能性について検討する。

〈試験研究方法〉

1 ウスメバル稚魚の採集

平成28年5月13日～6月3日に、陸奥湾内の青森市奥内地区及び後潟地区のホタテガイ養殖施設37箇所に、ホンダワラ海藻トラップを設置してウスメバル稚魚を採集した。

2 放流用種苗の作出

採集したウスメバル稚魚は、平成28年5月13日～7月14日の期間、当研究所の角型10トン水槽2面で飼育を行った。7月15日に大小選別を行い、大型サイズは角型10トン水槽2面、小型サイズは角型10トン水槽1面に収容し、11月16日まで飼育を行い、小泊及び下前漁協へ運搬、放流した。

〈結果の概要・要約〉

1 ウスメバル稚魚の採取

採集したウスメバル稚魚は合計30,000尾で、水槽2面に15,000万尾/面を収容して中間育成を開始した。

2 放流用種苗の作出（表1）

中間育成の結果生残率は94.6%で、28,400尾の放流用種苗を得た（写真1）。

放流用種苗として、平成28年11月17日に小泊漁協及び下前漁協へ、平均全長74.1mm、平均体重7.1gの大型サイズ各4,720尾、平均全長50.1mm、平均体重2.1gの小型サイズ各9,480尾を運搬した。小泊漁協は運搬したその日に漁港内へ全数放流した（写真2）。また、下前漁協は、陸上水槽1基を使用して、更に1か月間の中間育成を行った後に（写真3）、12月16日に漁港内へ全数放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 放流用種苗の作出結果

機関	中間育成 開始日	収容尾数 (尾)	収容開始サイズ		放流個体	中間育成 終了日	取上げ尾数（尾）		取上げ時サイズ		放流場所
			平均全長 (mm)	平均体重 (g)			サイズ別 尾数	合計 尾数	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	
小泊漁協	H28. 5. 13	15,000	14.2	-	大型サイズ	H28. 11. 16	4,720	14,200	74.1	7.1	小泊漁港
					小型サイズ		9,480		50.1	2.1	
下前漁協		15,000			大型サイズ	H28. 11. 16	4,720	14,200	74.1	7.1	下前漁港
					小型サイズ		9,480		50.1	2.1	



写真1 放流用種苗（大 TL:74.1mm、BW:7.1g 小 TL:50.1mm、BW:2.1g）



写真2 小泊漁港内へ放流の様子



写真3 下前漁協の陸上水槽へ収容の様子

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

小泊、下前漁業協同組合から依頼があれば、継続して試験を実施予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

小泊、下前漁業協同組合へ試験結果の報告書で報告

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	民生安定施設（漁業用施設）調査事業		
予 算 区 分	受託研究（東北防衛局）		
研 究 実 施 期 間	H27～H28		
担 当 者	吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

下北半島猿ヶ森地先海域における水産資源増殖場の造成手法等の検討に必要な調査を行うとともに、漁業生産増大効果を把握し、事業収支シミュレーション等により事業の投資効果を明らかにするための資料を得る。

〈試験研究方法〉

1 調査場所

平成21年～26年に下北半島猿ヶ森地先海域の水深15m～18mに設置された増殖施設20基、天然礁1地点及び砂地2地点を調査点とした。増殖施設は、高さ1.5m、幅3.2mの六角柱または高さ1.6m、幅2.5mの三角柱の形状で、施設上部に海藻の着生基盤を持つ鉄筋コンクリート製の組立礁（写真1）であった。

2 調査月日

平成28年5月27日、6月3日及び4日

3 調査内容

潜水により下記調査を実施した。

（1）増殖手法を検討するための調査

増殖施設の安定性や洗掘及び砂への埋没の状況を把握する。

（2）増殖効果を把握するための調査

増殖施設において生育海藻及び生息動物を採取した。あわせて、生育海藻の被度、魚類の蛸集状況及び魚類等の産卵状況を目視観察した。

〈結果の概要・要約〉

1 増殖手法を検討するための調査

過去の調査結果と比較した結果、同海域に設置された増殖施設は埋没と露出を繰り返していたが、そのなかでも水深18m前後に設置された増殖施設は埋没の程度が小さく安定していることがわかった。増殖施設上部の海藻生育場としての機能だけでなく、礁体空隙部が持つ魚類の産卵や成育場としての機能を維持するためには、増殖施設を水深18m以深に設置するのが望ましいと考えられた。

2 増殖効果を把握するための調査

平成27年度からの継続調査で、調査海域に設置された増殖施設にマコンブが生育し、エゾアワビ、キタムラサキウニ、マボヤ、マナモコが生息していることがわかった。アイナメ、ババガレイ、ミズダコ、オニオコゼ、ケムシカジカの生息とウスメバル、アミ類の蛸集、ヤリイカ卵囊の付着も確認された。増殖施設設置前と同等の底質である砂層域には、有用水産物がほとんど見られなかったため、増殖施設の設置は周辺海域の漁業者に有益な効果をもたらすものと考えられた（写真1～3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉



写真1 増殖施設の全体像

(左：軽い洗掘が見られる施設、右：水深15mに設置され下部が埋没した施設)



写真2 施設に付着したヤリイカの卵囊



写真3 施設に蟄集したウスメバルの稚魚

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

なし。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成28年9月に東北防衛局へ民生安定施設（漁業用施設）調査報告書を提出した。