

令和5年度 水産業改良普及事業 成果集 目次

北 海 道

No.	課 題	指 導 所	頁
1	ホッキガイ資源量調査指導	石狩地区水産技術普及指導所	1
2	マナマコ種苗生産の安定化へ向けた 技術指導	後志地区水産技術普及指導所	3
3	マナマコ資源管理指導	檜山地区水産技術普及指導所	5
4	フノリ増殖指導	渡島地区水産技術普及指導所	7
5	ホタテガイ種苗生産指導	渡島北部地区水産技術普及指導所	11
6	ホタテガイ資源管理指導	胆振地区水産技術普及指導所	13
7	沿岸環境調査指導	日高地区水産技術普及指導所	16
8	エゾバイ選別器機能性検証試験指導	十勝地区水産技術普及指導所	18
9	ワカメ養殖指導	釧路地区水産技術普及指導所	20
10	モクズガニ資源管理指導	根室地区水産技術普及指導所	22
11	浜の担い手育成指導（水産学習支援）	網走東部地区水産技術普及指導所	24
12	マナマコ資源管理指導	網走西部地区水産技術普及指導所	26
13	沿岸環境調査指導	宗谷地区水産技術普及指導所枝幸支所	28
14	養殖コンブ母藻由来別生長試験 （コンブ養殖指導）	宗谷地区水産技術普及指導所礼文支所	31
15	マナマコ資源管理指導	留萌地区水産技術普及指導所	33

普及項目	資源管理
漁業種類等	貝けた網漁業
対象魚類	ウバガイ
対象海域	石狩湾海域

ホッキガイ資源量調査指導

北海道石狩振興局

石狩地区水産技術普及指導所（金 康司郎）

【背景・目的・目標（指標）】

石狩湾漁業協同組合石狩地区のホッキガイ漁獲量は平成3年の256 トンをピークに減少し、令和元年には20 トンにまで落ち込んだ（図1）。市場も安値傾向にあったことから、石狩地区ほっき部会は、令和2～3年の操業を休止することとした。令和4年から操業が再開され、休漁中は実施していなかった部会員による資源量調査も再開することとなったので、休漁の効果検証に重点をおいて本課題に取り組み、部会員への調査結果の周知を図った。

【普及の内容・特徴】

例年どおり漁場に35区画の調査区を設定し、各調査区において試験曳を行い、入網したホッキガイの入網数、殻長の測定を行った。

調査区の平均分布密度は、令和4年が0.797 個/㎡、令和5年が1.066 個/㎡と算出され、休漁前の調査に比較して2.1～2.7 倍に上昇していた。分布密度に基づいて推定した資源個体数は、令和4年が7,711 千個、令和5年が9,001 千個であり、休漁前に比べて大幅に増加するとともに、殻長75～89 mmの後続群が占める割合の上昇が認められ、平成27年から30年までに見られた75 mm未満の幼貝の出現、75～89 mmの後続群の増加、90 mm以上の成貝への加入という過程と同様の事象が生じたものと推察された（図2）。

【成果・活用】

推定資源量を算出し部会員に提示したところ、大幅な増加に加えて、後続群の加入により今後も漁獲対象資源の増加が期待されることから、2ヶ年の休漁は効果的であったと受け止められた（図3）。また、資源回復の要因として、休漁期間中に小型個体の大量加入があったことが大きいとの見解に対してもおおむね理解が得られ、次の稚仔大量発生まで現在の資源状態を維持すべきとの考えが示された。令和4～5年の漁獲量は、休漁前よりも低く抑えられており、休漁の成果を一層の資源回復につなげるべきとの機運を高めることができた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

高密度の漁場に操業が集中する傾向がみられており、後続群の成育や稚仔の発生への影響が懸念される。資源の有効活用の観点から、漁場利用に対する改善案を提言すべく操業実態の把握が必要と思われる。

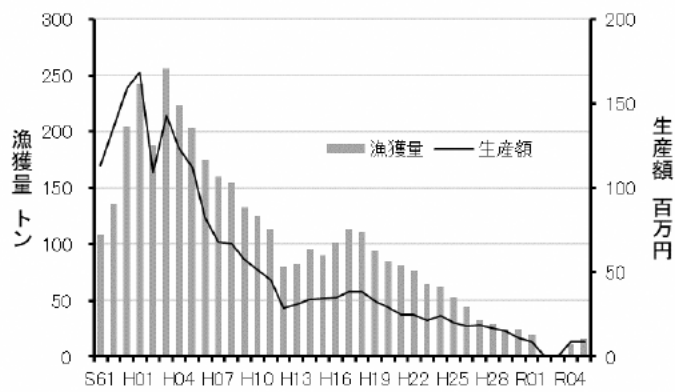


図1 石狩地区のホッキガイ漁獲数量の推移

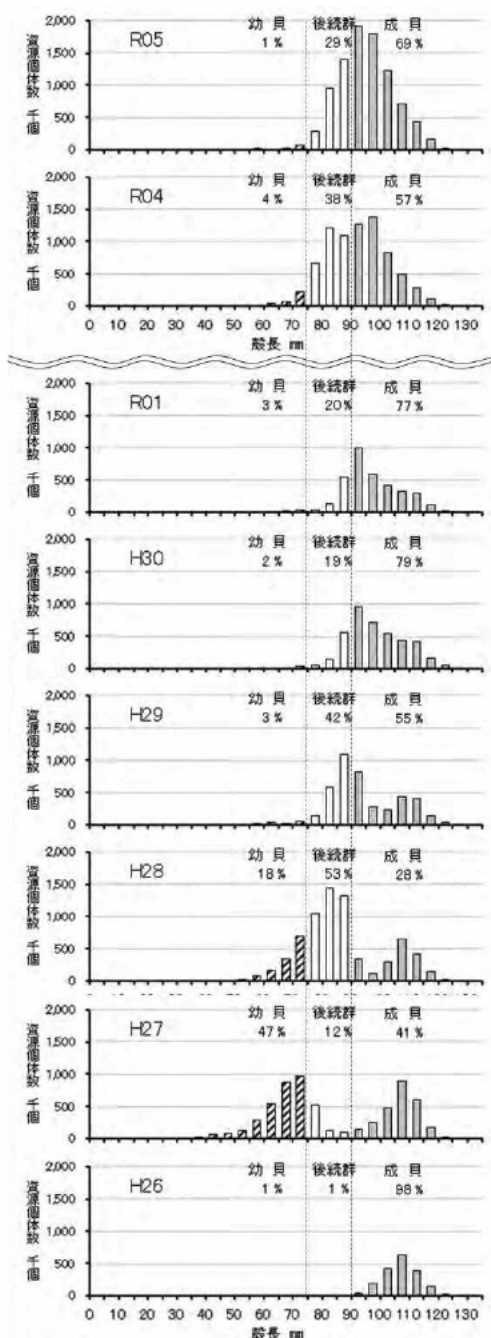


図2 推定資源個体数の推移

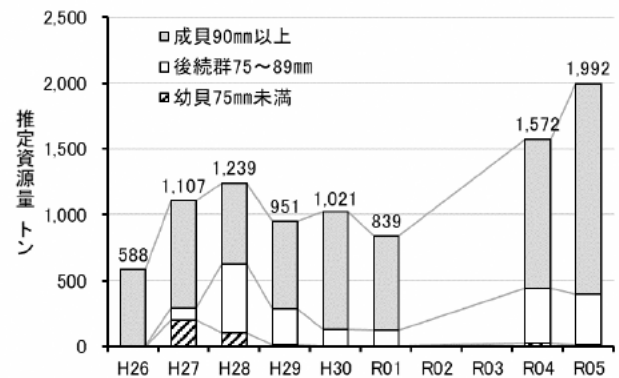


図3 推定資源量の推移

普及項目	増殖
漁業種類等	なまこ漁業
対象魚種	マナマコ
対象海域	石狩湾海域

マナマコ種苗生産の安定化へ向けた技術指導

北海道後志総合振興局

後志地区水産技術普及指導所（那須俊宏）

【背景・目的・目標（指標）】

小樽市漁業協同組合では平成 28 年度からマナマコ種苗生産を行っているが、種苗生産計画に対して実績は安定していない（表 1）。この要因として技術的な課題のほか、令和 3 年度には取水水温が 25℃の高水温となり、調温設備がないため水温を下げることに苦心するといった施設面の問題も抱えている。

当指導所では令和 4 年度以降、全般的な飼育管理に関する対策を実施し、安定した種苗生産が行われるよう技術指導を行った。

【普及の内容・特徴】

種苗生産の安定化を図るためには、技術の向上と施設整備の両面に取り組む必要がある。施設整備では取水水温の問題が挙げられ、種苗生産に適した水温の確保は最も重要な課題のほか、エアレーションの改修や水槽のかさ上げによる作業性の向上、作業場のゾーニング、検鏡室の設置など間接的に種苗生産に関わる改善点も多く、可能な限り対策を行った。

技術面では雌雄判別により効率的な採苗が可能となることや、採苗のタイミングの見直し、成育環境を維持するための残餌清掃の実施などを指導した。

【成果・活用】

取水の高水温対策では、水槽上段に設置されていた未利用の水槽に簡易ろ過海水を溜め、空気調和設備で室温を下げることで種苗生産に適した 20℃前後の海水を確保することができた（図 1, 2）。また、エアレーション設備の改修（図 3）や雌雄判別の導入（図 4～6）など効率的に事業を推進するための対策を行った。このように各地の事例や新しい技術を導入するなど軽微な改善であっても作業の効率化に大きく役立つこともあるため作業の全容を把握し、滞りなく種苗生産が行われるよう適宜助言、指導する必要がある。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

平成 28 年度の種苗生産開始以降、様々な問題を解決しながら取り組んできた。令和 4 年度以降も各種の問題を検証しながら今日まで取り組んできたが、令和 5 年度においても新たな問題や課題が見出された。

種苗生産においては毎年様々な問題が発生し都度対策に追われるが、一つずつクリアしていくことで安定した技術が定着するものと考えている。指導所では水産試験場や他地区の事例などを入手できる環境にあるため、こうした情報を基に小樽市漁協への普及指導を継続し、マナマコ種苗生産技術の安定化へ向け取り組んでいく。

表1 各年における種苗生産計画および実績

年度	採卵日	親ナマコ (個)	採卵実績 (単位: 万個)	幼生収容密度 (500L/パネル1台)	種苗生産(計画)		種苗生産(実績)		放流日	備 考
					個数	大きさ	個数	平均体長		
H28	7月28日	メス 1	462.0	A 1.6個/mℓ	10万個	10mm	5.5万個	5.7mm	12月28日 12月30日	・シオダマリミジンコの食害あり
		オス 18		B 1.8個/mℓ						
H29	7月24日	メス 8	898.5	A 1.8個/mℓ	20万個	2mm	30.4万個	3.4mm	10月11日	・シオダマリミジンコの食害あり
		オス 19		B 1.8個/mℓ						
H30	7月26日	メス 12	1,058.8	A 4.1個/mℓ	20万個	2mm	4.1万個	5.2mm	10月12日	・シオダマリミジンコの食害あり ・その他減耗の要因は不明
		オス 20		B 6.6個/mℓ						
H31 (R1)	7月17日	メス 23	3,040.6	A 4.1個/mℓ	20万個	2mm	3.8万個	2.7mm	10月11日	
		オス 16		B 4.1個/mℓ						
R2	8月3日	メス 19	3,278.5	A 1.5個/mℓ	20万個	2mm	15.9万個	6.9mm	10月31日	
		オス 28		B 1.4個/mℓ						
R3	7月20日	メス 26	1,500.0 (推定)	A 1.4個/mℓ	15万個	2mm	0個	—	—	・シオダマリミジンコの食害あり ・その他減耗の要因は不明
		オス 24		B 1.4個/mℓ						
R4	7月21日	メス 26	3,200.0	A 1.45個/mℓ	15万個	2mm	34.4万個	6.8mm	10月14日	
		オス 10		B 1.50個/mℓ						
R5	7月5日	メス 100	産卵数が多く 計数不能	A 1.50個/mℓ	20万個	5mm	1.3万個	9.6mm	12月27日	・シオダマリミジンコの食害あり ・水質悪化による水槽の泡立ち
		オス 20		B 1.52個/mℓ						



図1 上段の水槽の設置状況



図2 上段水槽に設置した簡易ろ過装置とろ材の汚濁状況



図3 エアーポンプに接続された複数のエアチューブの状況(左)と、エアレーションの改修後(中央、右)



図4 雌雄判別状況(漁業者)



図5 摘出した生殖巣(卵巣)



図6 漁業者参加による雌雄判別

普及項目	資源管理
漁業種類等	潜水器漁業
対象魚類	マナマコ
対象海域	日本海南部海域

マナマコ資源管理指導

北海道檜山振興局

檜山地区水産技術普及指導所（篠原 陽）

【背景・目的・目標（指標）】

マナマコ（以下、ナマコ）は、昨今の中国経済の発展に伴う取引価格の急騰を発端に、檜山管内では漁業生産額の約2割を占める重要魚種となっている（図1、2）。ひやま漁業協同組合乙部支所（以下、乙部支所）ではナマコの漁業生産量が減少傾向にあったため、ひやま漁業協同組合乙部地区ナマコ振興協議会（以下、協議会）を設立し、資源の維持・増大を目的とした各種取組を行ってきた。指導所では、目的達成に寄与する「効果的な資源管理」ができるよう、協議会のナマコ潜水器漁業の操業日誌を基に漁場に設定した106海区ごとの資源評価を行った。

【普及の内容・特徴】

（1）平成26～和3年までの資源評価：資源評価にはCPUE（潜水人数1人の1時間あたりの漁獲量）を用いることとなった。各海区の単年ごとのCPUEを可視化し、経年の値を一覧表にまとめた（図3、表1）。しかし、単年ごとの評価と経年比較では、資源評価と実際の資源状況との間に差異が生じる恐れがあり、いかに資源動態を加味した資源評価を行うかが課題となった。

（2）令和4年からの資源評価：関係機関の手法を参考にし、これまでのCPUEを基に操業海区の資源水準（低位、中位、高位）及び直近3年分のCPUEから資源傾向（減少、横ばい、増加）を推定した。また、資源水準と資源傾向を図4のように可視化した。

【成果・活用】

資源評価書を作成し協議会に報告した。令和5年は資源評価が良好ではない海区を避けて操業するなど、資源評価書が活用された。また、乙部支所のナマコの漁業生産量は下げ止まり、令和4年は操業海区の約半数で資源水準が中位以上で、資源傾向も増加傾向となったため、指導所が協議会の目的達成に寄与したと思われる。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

資源評価の精度の向上、現場における操業日誌記帳作業の効率化及び漁獲可能量の推定等の課題に引き続き対応する。

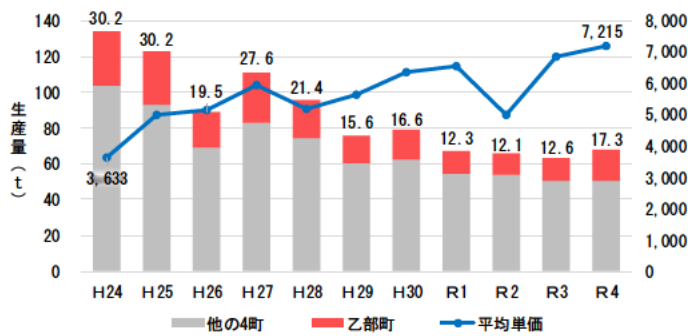


図1 檜山管内のナマコ生産量と平均単価の推移

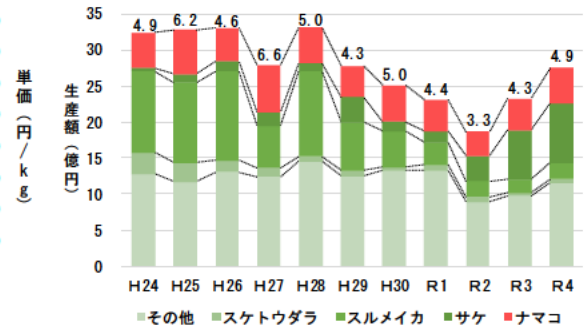


図2 檜山管内の漁業生産額推移

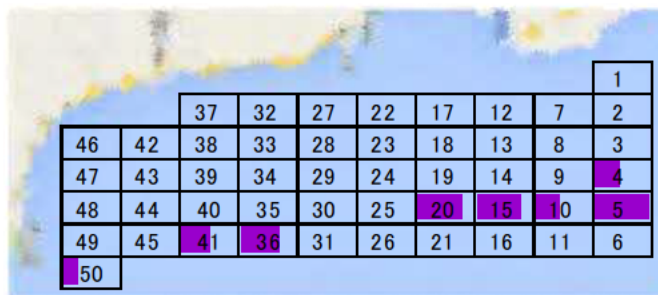


図3 CPUEを可視化した海区図

※バーは全海区における相対的なCPUE(実数)の大きさを示す。また、操業がなかった海区は空白としている。なお、海区は一部抜粋、背景はイメージ図である。

表1 海区ごとのCPUEの推移と経年比較

海区No.	CPUE						
	H26	H27	H28	H30	R1	R2	R3
海区1							
海区2							
海区3							
海区4	22.8	21.6	22.2	13.6		15.2	14.4
海区5	25.0	21.5	22.2	14.6	14.5	13.7	24.0
海区6							
海区7							
海区8							
海区9	22.2		23.2	14.3	11.3	12.6	
海区10	32.0	20.2			12.9		14.3

※バーは各海区における経年での相対的なCPUE(実数)の大きさを示す。平成29年は欠測となった。

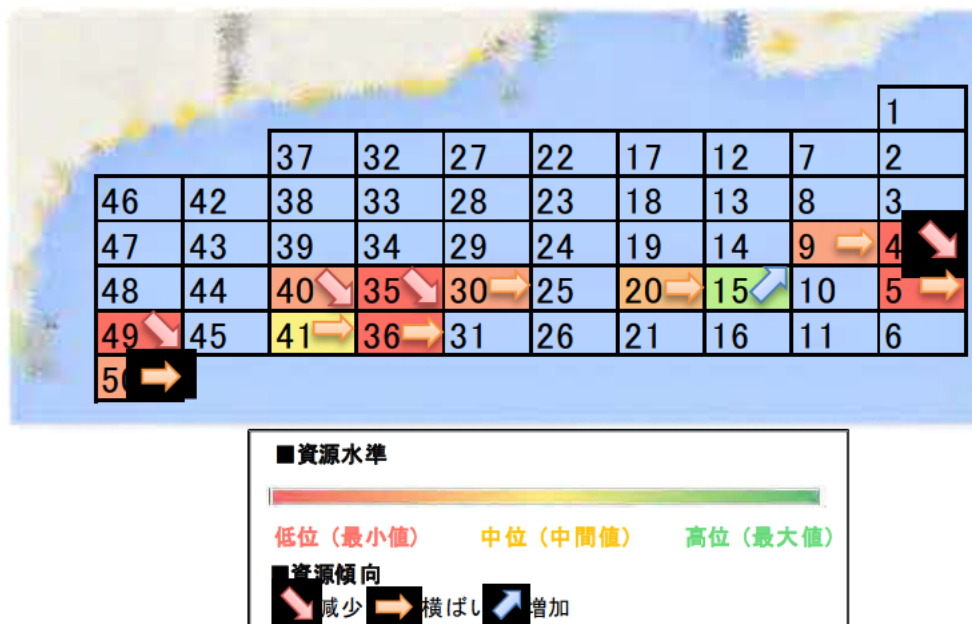


図4 改良後の海区図

※資源水準と資源傾向は仮定としている。

普 及 項 目	増殖
漁 業 種 類 等	ふのり漁業
対 象 魚 類	フクロフノリ
対 象 海 域	津軽海峡

フノリ増殖指導

北海道渡島総合振興局

渡島地区水産技術普及指導所（板倉 祥一）

【背景・目的・目標（指標）】

戸井漁協では漁業の閑散期である 12～6 月は、浜の女性が前浜に広がる平磯（写真 1）でフノリを採取し生計を支えている（写真 2）。平成 24 年に戸井漁協女性部よりフノリを増産したいという相談を受け、増殖に取り組むこととした。令和 4 年の水揚げは、金額 9,087 千円、数量 1,134 kg であった（図 1）。

【普及の内容・特徴】

フノリ増殖のため、平磯の掃除（写真 3）とフノリ胞子液の散布（写真 4、5）を指導した。掃除や散布の時期を決定するため、フノリの成熟状況を雌にできる嚢果とその中の果胞子の状態を観察した（写真 6）。令和元年からは組織切片を作成し果胞子（写真 7）と四分胞子（写真 8）の形成状況を観察した。掃除と散布の効果、及び生活史を把握するため月 1 回、平磯の観察を行った。また平磯にはフノリの着生している玉石と着生が無い玉石があり（写真 9）、着生の無い玉石を移動することにより漁場造成できないか試験を行った（写真 10）。

【成果・活用】

フノリの成熟状況を把握することで、適期に掃除と散布を行うことができた。平磯の観察から、掃除と散布の効果が確認された（写真 11）。また、8 月に付着器である座からの直立体が出現し、12～2 月に葉体が 3～6 cm となり 12 月から漁期を迎え、6 月には胞子を放出し、7 月には葉体が枯れるという生活史が確認できた（写真 12）。フノリの付着が無い玉石を 5 月に沖側に移動することで、1 月には漁獲可能になること、また波による移動が無いことが確認され（写真 13）、令和 2～4 年度で 285 個の玉石を網袋に入れ移動させた（以下「造成区」という）。しかし、令和 3 年度には造成区に砂の堆積が見られたため、令和 4 年度には沖側に移動するなどの対策を行った。令和 3 年度からは、漁協青年部も自主的に作業に参加するようになり、フノリ資源を増やす意識が生まれた（写真 14）。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

この地域は砂の移動が激しいため、フノリが砂により研磨（写真 15）されたり、漁場に砂が堆積（写真 16）するなどフノリの着生を阻害している。2～3 月はフノリ葉体上にフノリノウシゲが付着し、採取できなくなるため減産に繋がっている（写真 17）。玉石に繁茂するフノリは品質が良いということで、浜からは高評価を受けている。



写真1 前浜の平磯



写真2 女性部員によるフノリの作業状況

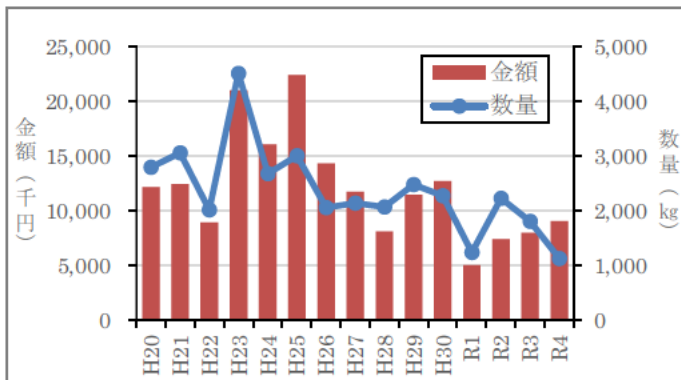


図1 戸井漁協におけるフノリの水揚げ数量と金額



写真3 平磯の掃除



写真4 胞子液の作成



写真5 胞子液散布

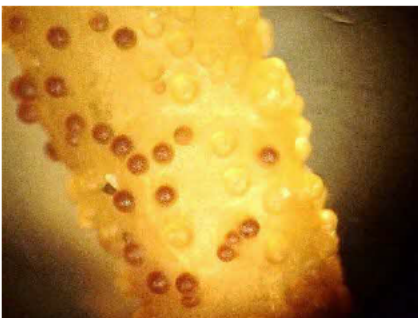


写真6 フノリの雌



写真7 果胞子



写真8 四分胞子



写真9 フノリの着生が有る玉石と無い玉石



写真10 玉石を網袋に入れて移動している様子

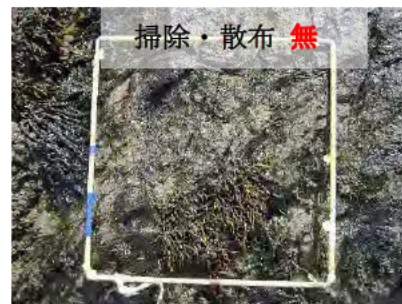
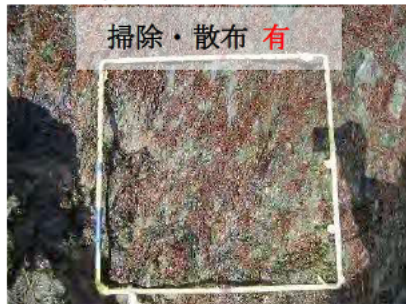


写真11 実施区（左）と対照区（右）の状況（平成26年3月）

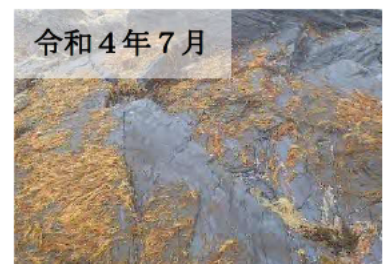
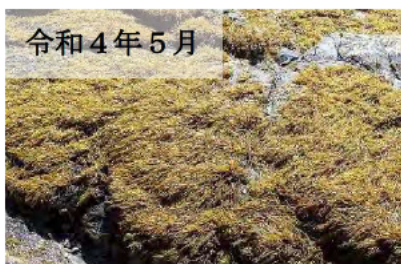
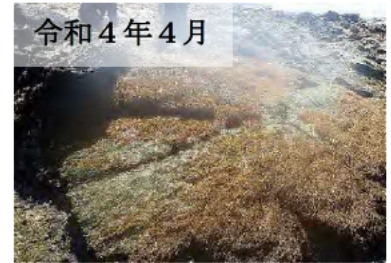
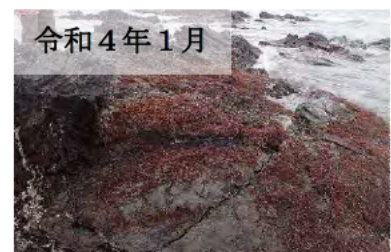
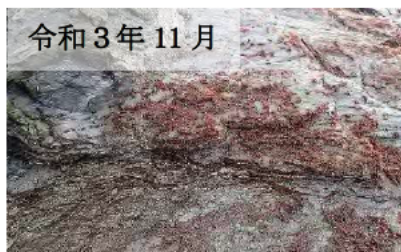


写真12 フノリの生活史（令和3年8月～令和4年7月）



写真13 移動試験を行った玉石のフノリ着生と移動状況



写真14 青年部による玉石の移動



写真15 砂の移動により玉石の上面が研磨されフノリの着生が無い



写真16 造成区に砂が堆積した状況



写真17 フノリ葉体上に付着するフノリノウシゲ

普及項目	養殖
漁業種類等	ほたてがい養殖漁業
対象魚類	ホタテガイ
対象海域	噴火湾海域

ホタテガイ種苗生産指導

北海道渡島総合振興局

渡島北部地区水産技術普及指導所（小西 哲弥）

【背景・目的・目標（指標）】

指導所の担当区である鹿部町から長万部町の噴火湾渡島海域6漁協の、令和4年ほたてがい養殖漁業（以下、ホタテ養殖）は総生産金額の8割を占める主要な漁業である。

指導所が関係機関等と連携しながら実施しているホタテガイ採苗関連調査の中でも、天然採苗のために重要となる浮遊幼生調査は、漁業者と漁協担当者が主体となるよう体制を構築してきた。しかし、浮遊幼生（以下、ラーバ）の形状による従来の判別方法にはある程度の知識と経験を要するため、漁協担当者の人事異動による判別技術の引き継ぎが課題となっていた。

こうした課題を解決しスムーズにラーバ調査を実施する体制を構築するため、ホタテガイラーバだけを染めることができる免疫染色法に着目し、平成27年度から漁協担当者を対象に免疫染色法の普及に係る研修会を開催した。

【普及の内容・特徴】

平成27～30年度に希望する漁協担当者を対象に研修会を開催し、指導所職員がラーバ調査の概要や免疫染色法の説明、実技等を行った（写真1）。免疫染色法は水試が大学と共同で他の免疫染色技術を応用し開発した技術（写真2）であるため、研修会の中で上がった現場の声は水試へも伝え、免疫染色法や研修会の改善に活かした。

令和元年と2年は、新たに開発・導入された赤色の免疫染色法（写真3）があったこと等から、水試職員を講師として招き、免疫染色法だけでなくホタテ養殖についての研究結果も報告してもらった（写真4、5）。3年度以降は地元協議会が主催で研修会を開催する体制を整え、研修会の中では漁協担当者や町、水試、指導所による活発な意見交換も行われた（写真6）。

【成果・活用】

本活動により、課題となっていた人事異動による技術の引き継ぎが解決された。また、誰もが簡易、客観的にできるようになるのみならず、調査結果の速報性が増し、漁協担当者の業務が効率化された。さらに、地元が主体となった研修会を開催する体制が構築されたこと等によって、横の繋がりが広がり、地元の関係づくりにも役立っている。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

本活動の結果、現時点で技術の引き継ぎに関する問題点はみられない。今後もホタテ養殖のさらなる発展に向けた様々な情報・意見交換ができる場が提供されるよう、研修会の開催を支援していく。



写真1 平成27～30年度の
漁協担当者対象の研修会



写真2 黒色の免疫染色法により
染色したラバー

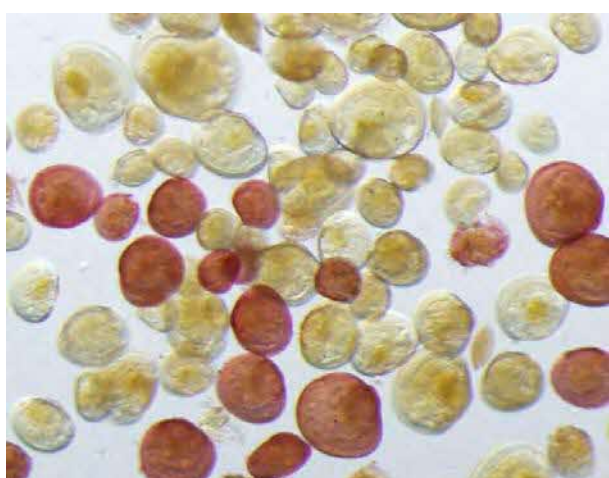


写真3 赤色の免疫染色法により
染色したラバー



写真4 令和元～2年度の研修会での
水試職員による説明



写真5 令和元～2年度の研修会での
漁協担当者による実技



写真6 令和3年度の指導協主催の研修会

普 及 項 目	資源管理
漁 業 種 類 等	ほたてがい桁挽き漁業
対 象 魚 類	ホタテガイ
対 象 海 域	太平洋海域

ホタテガイ資源管理指導

北海道胆振総合振興局

胆振地区水産技術普及指導所（須貝英仁）

【背景・目的・目標（指標）】

鵒川漁協では刺網やほっきがい漁業を主体としているが、近年はカレイ類の魚価安やホッキガイ資源の減少など厳しい状況にある。鵒川漁協では、過去に漁場造成によるほたてがい桁網漁業を行っていたが自然災害等により中止した経緯がある。そのような中、漁業者から天然貝発生の情報があり、前浜のほたてがい桁網漁業の可能性を検討するため、令和3年に前浜漁場全体の資源量調査を行った結果、調査区全体に殻長80mm未満の天然貝が比較的多く生息していることを確認した。指導所はこの資源の効率的かつ効果的な利用を目的に部会と協力し資源量調査を実施するとともに、資源状況に見合った操業に取り組んだ。

【普及の内容・特徴】

令和3年以降、部会が中心になり前浜に20区画の調査区画を、更に令和5年度からは10区画を追加した30区画の資源量調査を実施している。指導所は、資源調査の方法や資源の動向生息しているホタテガイの状況について把握し、効率的かつ安定的な漁業となるよう助言している。

【成果・活用】

3年間の調査により、鵒川漁協前浜のホタテガイの生息状況が概ね把握することができた。それにより過密に生息している場所や貝の移動があることも判明し、調査区画外にもホタテガイが生息している場所を確認することができた。これらの結果に基づいて漁協と部会では毎年の操業計画を作成し、計画的な操業を行うことが可能になった。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

鵒川地区のホタテガイ資源は、そのほとんどが天然貝であり、その年の発生状況や海況等で区画毎の生息数に大きな差が見られている。その事により成長不良や集中している場所では過密による様々な問題が生じてきた。稚貝放流により資源が造成される漁場と異なり密度調整が困難である。鵒川地区の操業は他地区の端境期に行われているため、単価も高くなっており重要な漁業となっている。指導所は今後も漁協と部会に協力して資源量調査を行い、資源に見合った漁獲計画策定に取り組んでいく。

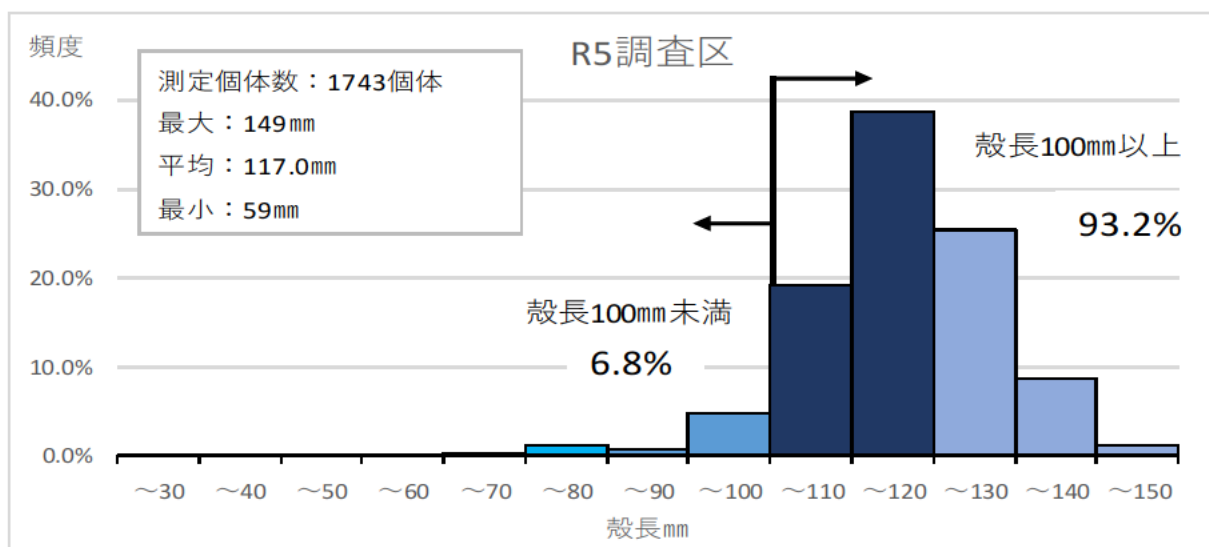
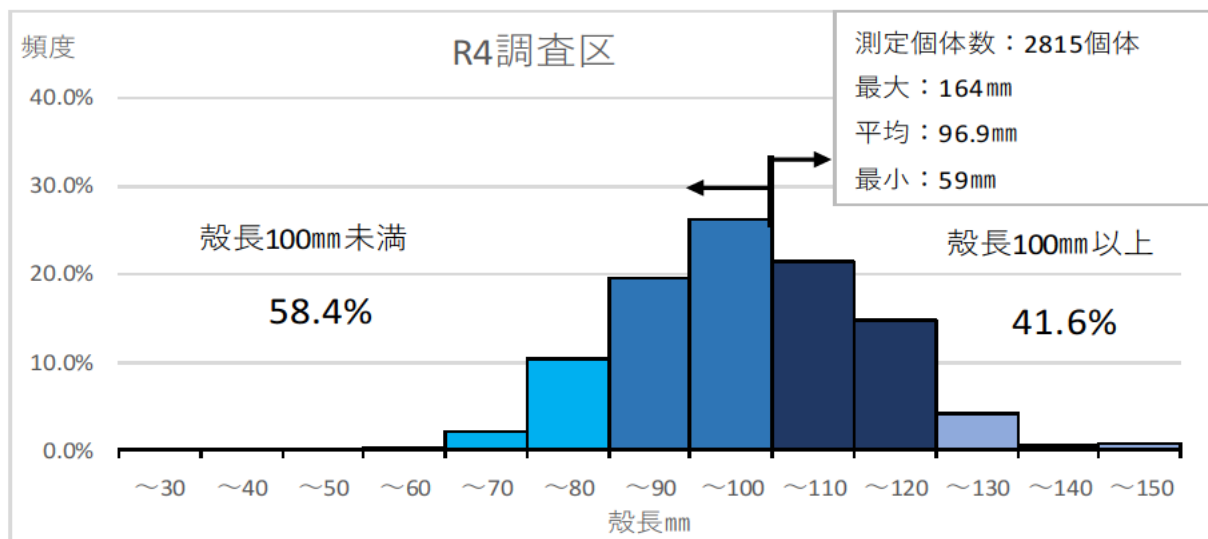
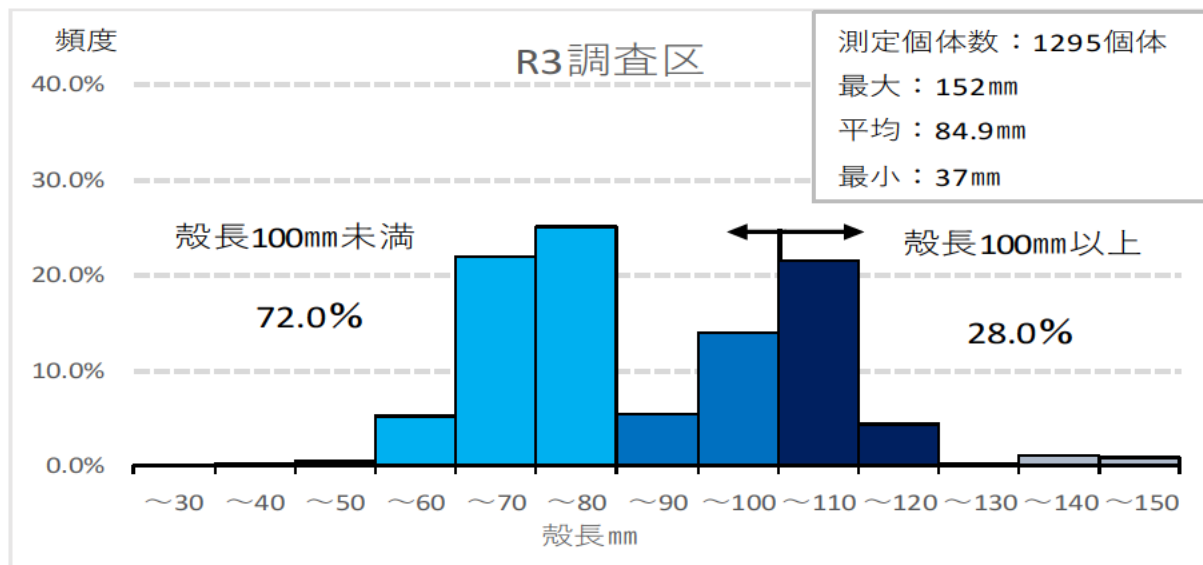


図3 調査区画内の年度別殻長組成の推移

普及項目	漁場環境
漁業種類等	沿岸環境調査
対象魚類	沿岸環境調査
対象海域	えりも以西太平洋海域

沿岸環境調査指導

北海道日高振興局

日高地区水産技術普及指導所（軽部有夏）

【背景・目的・目標（指標）】

近年、主要魚種の生産量の減少や暖海性魚種の増加など海洋環境の変化が一因と思われる事象が発生しており、漁業経営の安定や資源動向の変化に適切に対処していくためには海洋環境の把握が重要な課題となっている。そのため、長期的な視点に立って前浜の沿岸環境をモニタリングし、漁業者や関係機関との情報共有や漁業等への活用を図ることを目的としている。

【普及の内容・特徴】

沿岸環境調査は2定点（図1）において月1回の頻度で、透明度、STDによる水温・塩分および深度の観測、連続水温データの観測、栄養塩分析を実施した。調査結果についてはデータを蓄積し、連続水温データは水温情報（図2）として漁協や役場といった関係機関へ情報の発信を行った。

【成果・活用】

調査で得られた水温データは様々な業務に活用されている。その一例がマナマコ人工種苗生産における成熟度調査で、担当区の日高中央漁協では積算水温と卵径から採卵適期を判断している。過去のデータと比較し、2023年は日別平均水温が平年より高く、産卵が早まることが予想された（図3）。これを受け関係機関で対応が検討された。また、このことを契機に関係者の水温データへの関心が高まっている。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

調査で得られた情報は各種報告会や漁業者巡回時の配布資料として活用されている。しかし、きめ細やかな情報提供や水温以外のデータの活用については不十分であることから、今後はより効率的かつ効果的な発信方法について検討していく必要がある。

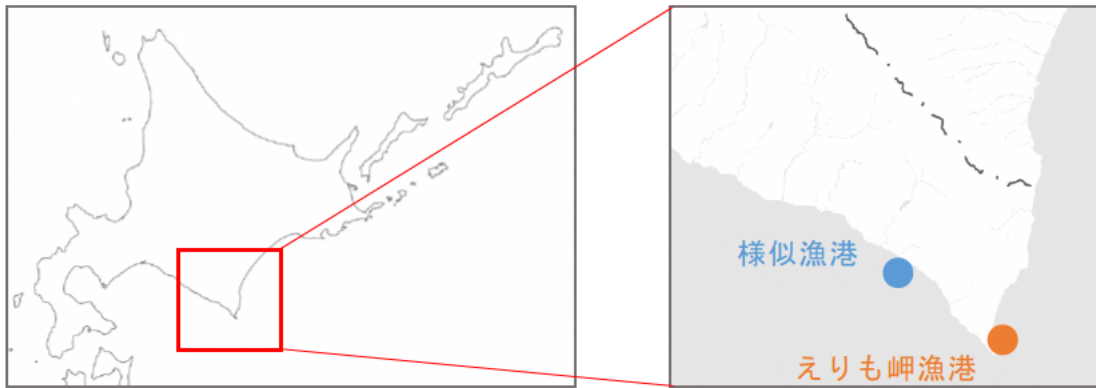


図1 沿岸環境調査定点

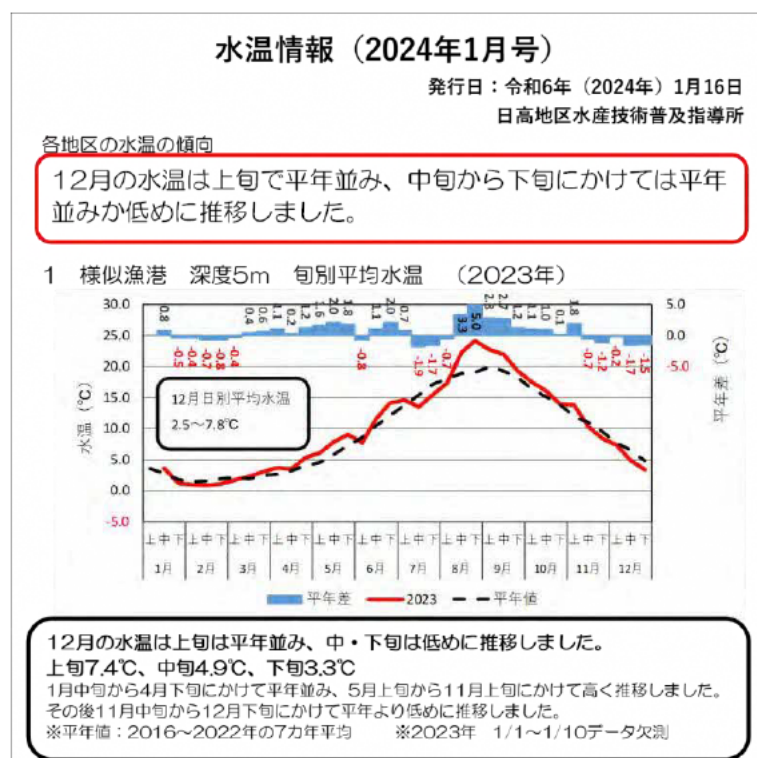


図2 水温情報（一部抜粋）



図3 マナマコ成熟度調査に用いた様似漁港の積算水温

普及項目	資源管理
漁業種類等	つぶ簗漁業
対象魚類	エゾバイ
対象海域	えりも以東太平洋海域

エゾバイ選別器機能性検証試験指導

北海道十勝総合振興局

十勝地区水産技術普及指導所（熊谷 孝輝）

【背景・目的・目標（指標）】

広尾漁業協同組合のエゾバイつブ簗漁業部会（以下、部会）は、各調査結果から資源状態や動向を把握しながら、簗数制限などの資源管理に取り組んでおり、漁獲量は直近でピーク時程度の量が維持されている（図1）。こうした中で、出荷物の中には「エゾバイ資源管理ガイドライン」（2018年道総研釧路水産試験場調査研究部）で明らかにされた繁殖加入サイズ（図2）未満の小型貝が混入しており、今後の資源動向が危惧された。そこで、資源管理をさらに進めるため、現行の篩い網目合いの選別状況を把握、性能を検証し、その結果から漁業者自らが資源を管理し、適切に利用できることを目標に活動した。

【普及の内容・特徴】

令和3年に、出荷物の殻長組成を把握するため、エゾバイを網目合い27.0mm四方の選別器で選別し、篩の上に残った全個体の殻長を測定した（図3）。その結果、全個体のうち小型貝が75%と高い割合で混入しているのが明らかになり、選別器の改良の必要性を部会に説明した。ほか、改良後の漁獲に対する影響を検証するため、網目合い27.0mm（以下、従来型）と28.3mm（以下、改良型）の別々で選別して、選別された個体の殻長を比較した。その試験で、一定の成果が得られたため部会長と協議して、網目合いを28.3mmに広げた。

【成果・活用】

令和4年には機能性の検証精度を高めるため、各々の選別器で篩の上に残る個体と落ちる個体の分岐中心点を求めた。その結果、改良型では6mm上回り（図4）、混入する小型貝を24ポイント抑えることが明らかになった（図5）。部会からは、「小型貝の混入を遁減できた」、「漠然的に行われてきた選別作業と、自分たちの新たな取り組みが可視化・数値化できた」との意見を受けた。これにより資源を減らさないように、上手に利用することに理解が得られた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今回の試験結果では、統計学的に未だサンプル数が少ないため、当面試験を継続してそのデータの蓄積から、精度の高い分析を行う必要がある。こうした取り組みのほか、継続中の操業日誌から分析される資源状態やその動向、漁獲物調査による稚貝の発性状況や出荷物の殻長組成の推移をモニタリングして、選別器改良に伴う漁獲サイズ規制の引き上げ効果を検証することも必要であると考えている。

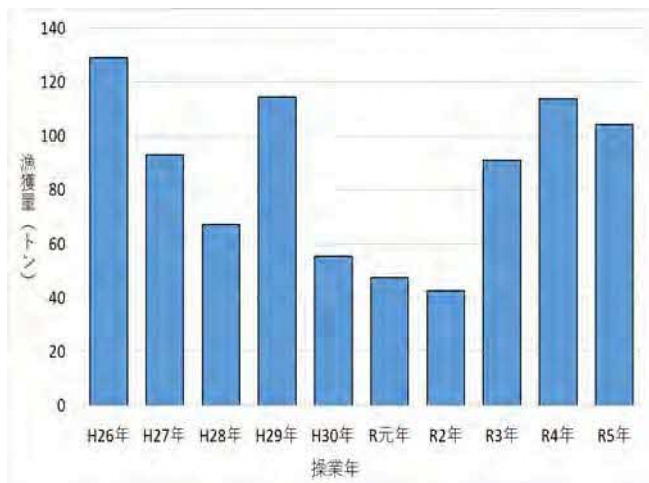


図1 操業年別の漁獲量の推移

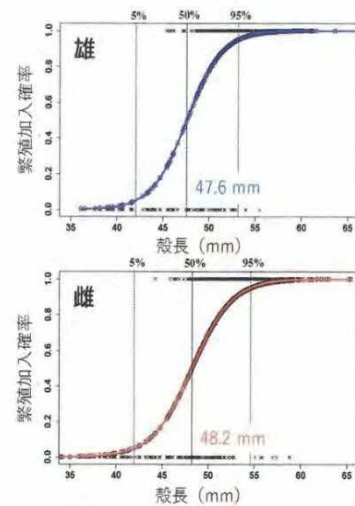


図2 推定されたエゾバイの雌雄別の50%繁殖加入サイズ
(ガイドラインより抜粋)



図3 選別状況

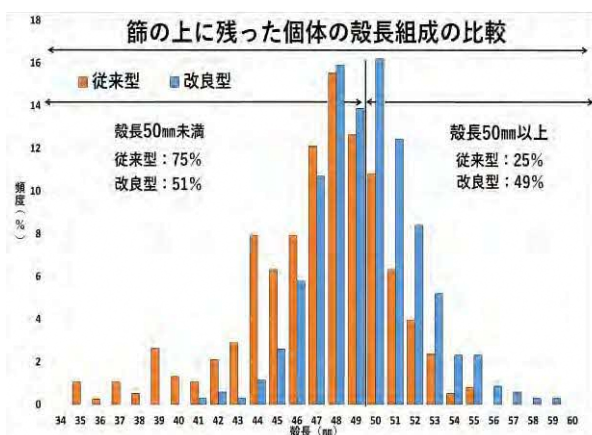


図5 従来型と改良型の殻長組成

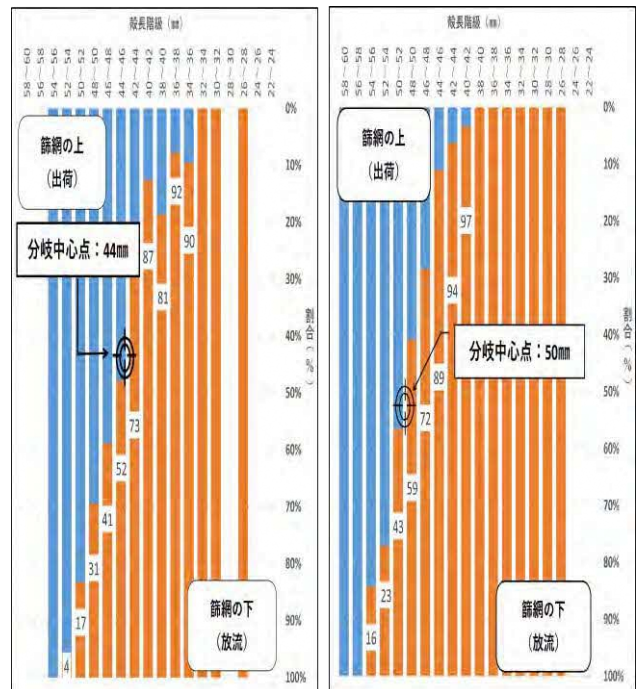


図4 選別器別の殻長組成 (左：従来型 右：改良型)

普 及 項 目	養殖
漁 業 種 類 等	わかめ養殖漁業
対 象 魚 類	ワカメ
対 象 海 域	えりも以東太平洋

ワカメ養殖指導

北海道釧路総合振興局

釧路地区水産技術普及指導所（舩潟 勝）

【背景・目的・目標（指標）】

厚岸漁業協同組合では厚岸湾において、わかめ養殖漁業を行っており晩秋から冬期にかけての貴重な収入源となっている。当地区におけるワカメ養殖は当初、6月上旬に三陸から搬入したメカブを用いて作成した種苗糸を8月に幹綱へ巻き付ける延縄方式で行われていたが、平成23年の東日本大震災でメカブの入手が困難となったことを契機に現在、地場で養殖したメカブと他地区から搬入したメカブを用いて6月から7月にかけて幹綱へのドブ漬け採苗が行われている。養殖方法を種苗糸からドブ漬けに変更したことで収穫開始時期が遅くなったが、従来の方法より幹綱への着生が安定し年々増産傾向にあった（図1）。そのような中、平成30年12月にスイクダムシが着生し、深刻な被害をもたらした（写真1）。当地区でのスイクダムシによる被害は初めての事象であったことから指導所は漁協やわかめ養殖漁業班とともに発生状況の把握や新たな種苗を導入し試験を行い、スイクダムシ付着への対応策について検討し養殖ワカメの安定生産と早期出荷を目指した。

【普及の内容・特徴】

スイクダムシが発生した平成30年度および令和2年度には付着状況調査や地場採苗向けメカブの観察を行い養殖場における発生状況の確認や地元で行っているドブ漬け採苗用メカブへの影響の確認を行った。また、スイクダムシ着生時期が12月であったことが把握されたことから令和3年以降は早期出荷群を育成することでその影響を少しでも軽減出来るのではないかと考え、宮城県内の種苗生産業者よりフリー配偶体由来の種苗糸を搬入し養殖試験を行った（写真2）。

【成果・活用】

スイクダムシの付着調査から当地区における発生や終息時期が把握された（表1）。また、発生初期には養殖場の中でも付着数の多寡や付着していない場所があることが分かり、そこから先に収穫することを提案することで例年より減産となったが継続出荷することが出来た。遊走子放出試験ではスイクダムシの発生年でもドブ漬け採苗のため確保したワカメに形成されたメカブから問題なく遊走子が放出されることが確認され翌年のドブ漬け採苗用のメカブとして使用することが出来た（表2）。また、スイクダムシ対策としては、完全に防除することは難しいが早期出荷群を育成することで被害軽減を図ることを提案し結果、わかめ養殖漁業班に理解され、それへ向けた養殖試験を漁業者自らが実践し、安定した生産への足がかりをつけることが出来た（図2）。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

出荷間近の色落ち等、海洋環境の影響もあるが当初目的とした早期出荷の体制が整っていない状況にある。今後、付着物対策や施設掃除等を徹底するとともに、早期出荷時に市場で受入してもらえる様な纏まった出荷量の確保へ向け、種苗糸搬入時期、種苗の取り付け方法や育成管理手法の検討をしていく必要がある。

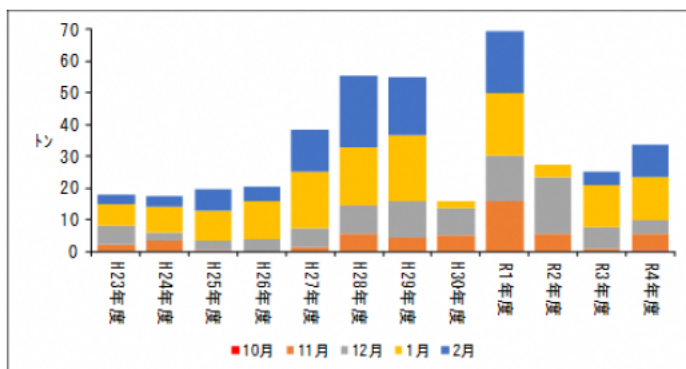


図1 養殖ワカメ生産数量の推移(生重量)

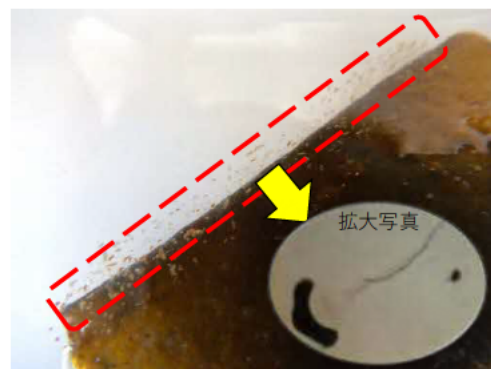


写真1 スイクダムシ



写真2 試験に用いた種苗系

調査場所	ワカメの観察部位	付着数(個) ※表裏平均		
		H31. 1. 18	H31. 3. 5	R1. 4. 8
沖側	葉先端	137	他付着物により計数不可	変色や透明になった個体を少数確認
	葉中間	87		
	葉基部	108		
	平均	111		
中間	葉先端	96		
	葉中間	57		
	葉基部	33		
	平均	62		
陸側	葉先端	19		
	葉中間	13		
	葉基部	—		
	平均	16		

表1 スイクダムシの付着状況

R1. 6. 10	測定数		6	採苗試験 遊走子 放出率	50%
	重量 g	平均	103.8		
		最小	36		
		最大	151		
R1. 7. 1	測定数		7	採苗試験 遊走子 放出率	100%
	重量 g	平均	127.9		
		最小	70		
		最大	262		

表2 メカブ重量および遊走子放出率

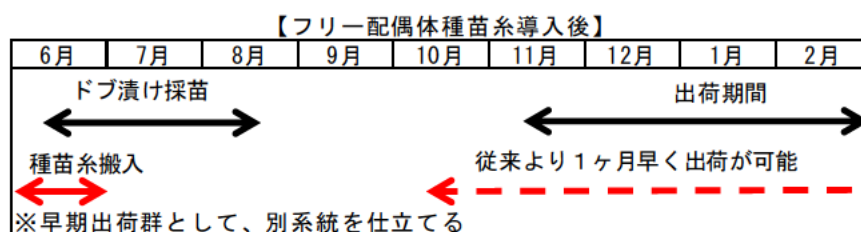
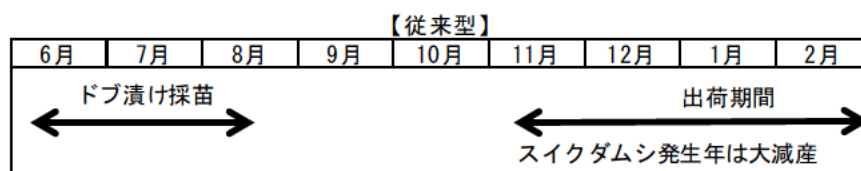


図2 従来型とフリー配偶体種苗系導入後の養殖工程及び出荷時期

普及項目	資源管理
漁業種類等	待ち網漁業、刺し網漁業
対象魚類	モクズガニ
対象海域	根室海峡

モクズガニ資源管理指導

北海道根室振興局

根室地区水産技術普及指導所（小石 辰馬）

【背景・目的・目標（指標）】

根室市内の風蓮湖及び温根沼では、モクズガニの大量発生により食害や漁具破損等の被害が生じており、根室湾中部漁業協同組合は令和3年度から駆除事業を開始した。しかし当海域に生息する本種の生態について資料や知見はほとんどなく、駆除の適当性や効果を把握することができなかった。また本種は高級食材チョウセンモクズガニの代用品として高値で取引されている魚種でもあり、未利用資源として有効利用の可能性があった。

そこで適切且つ効率的な駆除を行うため生態把握を目的とした調査を行い、有効利用の可能性を検討するため情報収集を行った。

【普及の内容・特徴】

生態把握を目的に聞き取り調査及び成熟調査を行った結果、過去の具体的な被害情報や目撃情報を収集するとともに、交尾等の繁殖期は概ね4月頃から始まること、産卵は複数回行われることを把握した（図1～3）。

駆除の効果を検証するため、駆除個体を使用した漁獲物調査や操業日誌の解析を行い、1籠あたりの駆除量（CPUE）は5月より6月が高いこと、本種の資源が減少していないことを把握した（図4）。

未利用資源としての可能性を検討するため、食品加工会社や飲食店との意見交換を行った。剥き身に加工すると高値で取引することができ、単価は安くなるが姿出荷も可能で、有効利用が可能な魚種であった。しかし、漁獲後に現地で泥吐きさせる必要があるなどの課題が解決せず、地域の現状では有効利用していくことが困難であることを把握した。

【成果・活用】

これまで全く情報がなかった本種の生態について、資料を収集することができた。把握した繁殖期やCPUEが高い時期などの情報は、駆除事業の参考資料として活用することができた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

効果的な駆除を行うためには、事業期間におけるモクズガニの分布や行動特性を把握する必要がある、今後も駆除事業に係る各種調査の支援、技術的な指導を継続していく。



図1 聞き取り調査からの目撃情報

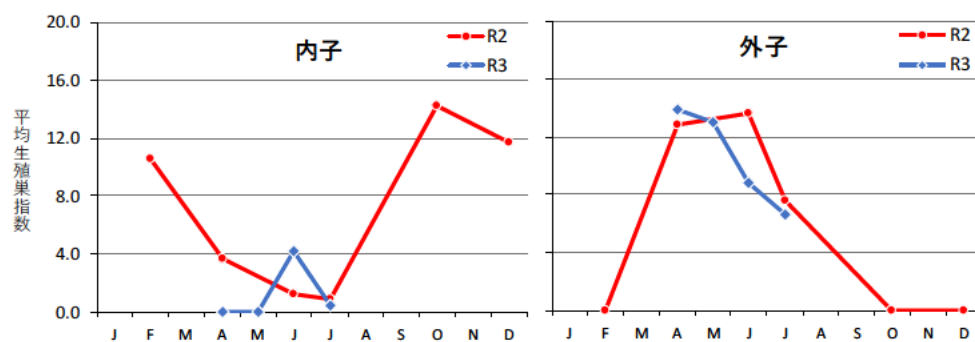


図2 天然漁場から採取したモクズガニの平均生殖巣指数推移

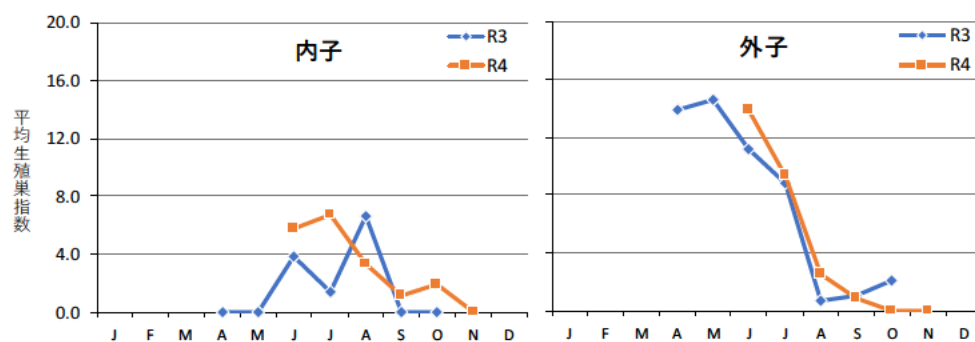


図3 陸上水槽で蓄養したモクズガニの平均生殖巣指数推移

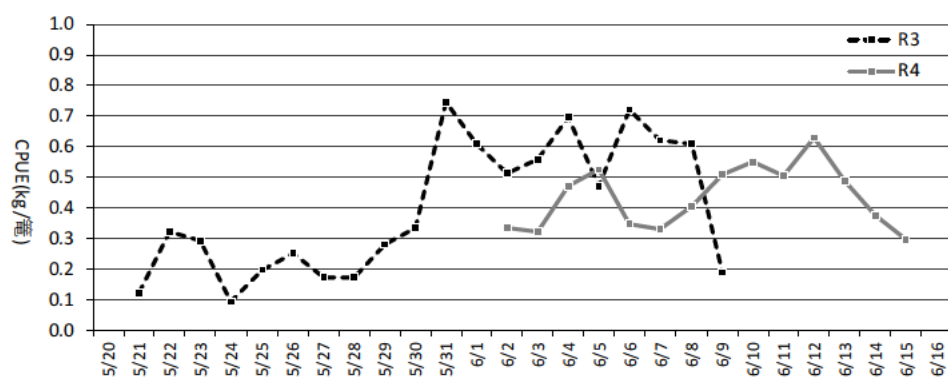


図4 1籠あたりの駆除量（CPUE）推移

普及項目	担い手
漁業種類等	水産学習
対象魚類	－
対象海域	オホーツク海域

浜の担い手育成指導（水産学習支援）

北海道オホーツク総合振興局

網走東部地区水産技術普及指導所（米谷 穂波）

【背景・目的・目標（指標）】

網走漁協、西網走漁協、網走市で構成される網走市水産振興協議会は、水産業振興活動の一環で、子どもたちに水産業や水生生物への親しみを深める目的で「あばしり水産フェスティバル」を平成 20 年から開催しており、指導所も参画してきた。しかし、10 回目を開催した頃から内容の恒常化がみられていた。これを踏まえ、フェスティバル運営の継続支援を目的に、これまでと異なる学習内容を実施し、子どもたちが水産業や水生生物に興味を持つことを目標に、指導所は他機関と連携して活動した。

【普及の内容・特徴】

指導所は第 1 回からフェスティバルに参画し（表 1、写真 1）、平成 28 年から 3 年間は海藻しおり作りを行った。令和元、5 年は、「海洋環境」について新たに学習内容へ取り入れ、海洋ゴミの一つであるシーグラス（写真 2）を題材とした写真立て作りを行った（写真 3、4）。また、シーグラスと海洋環境の関係について、子どもたちに分かり易く、身近なものとして伝えられるように、ビーチコーミングについて記載した資料を配布し（図 1）、クイズでも紹介した（図 2、写真 5）。さらに、装飾品に網走産のアサリやシジミの貝殻を追加し、近くに豊かな水産資源があることも紹介した。

【成果・活用】

「あばしり水産フェスティバル」の学習内容は、水産業や水生生物が主であったが、指導所が海洋環境を内容に取り入れたことで、子どもたちの学習の幅を広げることができた。シーグラスと海洋環境の関係についても、重点を置いて周知したことにより、海洋環境への理解や関心が広まったことを把握できた。参加した子どもから「ビーチコーミングをしたいが、どこに行くのが良いか。」といった問い合わせがあり、海洋環境に対する関心が継続していることも認識できた。また、来場者だけでなく、活動を共にした青年部員や漁協職員にも、海洋ゴミの現状と海洋環境保全についての認識を波及できた。

【達成度自己評価】

- ⑤ 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今後も関係機関と連携して、子どもたちに水産業や海洋環境に対して理解を深め、関心を持ってもらえるよう、活動を継続する。

表1 平成20～30年の「あばしり水産フェスティバル」学習内容（指導所担当分）

回	年	学習内容	詳細
1	H20	顕微鏡観察	ウニ、サケ、ホタテガイの年齢査定の説明
2	H21	ホッケイエビ教室（高学年）	漁業や生態等の説明
3	H22	ホタテガイ教室（低学年）	生態の説明、解剖、試食
4	H23	ウニ教室	人工授精体験、発生の観察
5	H24	ホタテガイ教室	内臓の説明、解剖、試食
6	H25	ホタテガイ教室	内臓の説明、解剖、試食
7	H26	海の生き物クイズ	ウニ競争、箱の中身クイズ、ホタテクイズ
8	H27	海の生き物と遊ぼう	ヤドカリ引っ越し大作戦、ヤドカリ競争
9	H28	海藻しおり	海藻しおりの作成
10	H29	海藻しおり	海藻しおりの作成
11	H30	海藻しおり	海藻しおりの作成



写真1 海の生き物と遊ぼう
(平成27年)



写真2 シーグラス



写真3 シーグラス写真立て



写真4 工作に取り組む
子どもたち

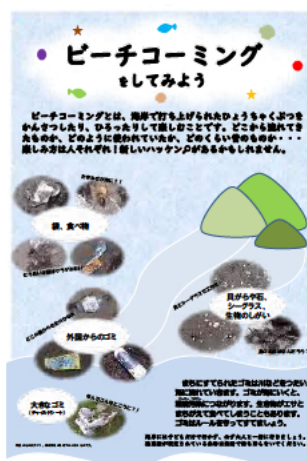


図1 ビーチコーミングと写真立て作成方法の資料



写真5 クイズを楽しむ親子



図2 これはナニモノ?!クイズ (一例)

普及項目	資源管理
漁業種類等	なまこけた網漁業
対象魚類	マナマコ
対象海域	オホーツク海域

マナマコ資源管理指導

北海道オホーツク総合振興局

網走西部地区水産技術普及指導所（瀬戸 啓介）

【背景・目的・目標（指標）】

雄武漁業協同組合のなまこ桁曳網漁業は、9隻の漁船が4月（春漁）と6～8月（夏漁）に操業を行っている。マナマコの漁獲量は、平成11年に約40トンであったが、平成14年頃から中国需要の増加による価格の上昇を契機に急増し、平成16年には約120トンに達した（図1）。なまこ部会（以下、部会）は、漁獲圧力の増大に伴う資源の減少を懸念して平成17年から漁獲量の上限を設定して資源管理に努めてきた。しかし、資源管理方策を検討する上で根拠となる資料が少なかったため、部会からは資源状況の把握が求められていた。そこで指導所は、資源の持続的な利用を目的として、資源状況の把握と資源評価に基づいた自主的な資源管理が行われることを目指した。

【普及の内容・特徴】

資源状況を把握するために、漁場の利用状況や漁獲努力量などの情報が必要であることを部会に説明し、平成19年から操業日誌の記帳を開始した。日誌は船ごとに記載するよう指導し、指導所が解析を行った。操業日誌を記帳したことで、操業や資源状況に関する客観的なデータを収集することが可能となった（図2、3）。毎年終漁後に部会総会で行う結果報告では、曳網1回当たり漁獲量（CPUE）を指標として資源状況を判断し、その結果に基づいて翌年の資源管理方策を検討するよう指導するとともに、夏漁に比べて操業効率の悪い春漁の休止を提案した（図4）。その結果、部会は協議を行い、平成21、22、29、30年に漁獲量上限の引き下げ、平成30年に春漁の休止を決定した。

【成果・活用】

春漁を休止した平成30年以降、CPUEが増加に転じたため、資源状況は改善されたと推測された。また、1日1隻当たり漁獲量の上限に達する時間が短縮されたことで、燃油使用量の削減につながり、以前より操業が効率化された。部会による資源管理は、平成18年以前は主観的に行われていたが、平成19年以降は本活動によって客観的な情報に基づいて行うことが可能となった。これらのことから、今後は資源の持続的な利用が期待される。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

現在の資源評価は、漁期終漁後に日誌の取りまとめを行っているため資源変動に対する即応性に欠けている。漁期中に操業日誌を取りまとめてCPUEを確認することができれば、資源状況に応じて操業計画の見直しが可能になることから、今後はCPUEの速報性を高められるよう部会、漁協と検討していく。

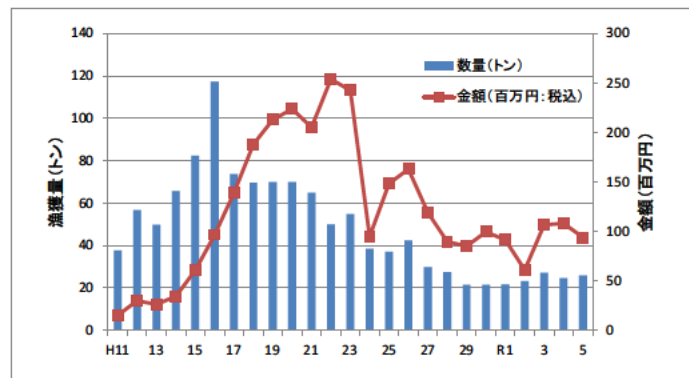


図1 マナマコ漁獲量の推移（桁網漁業）

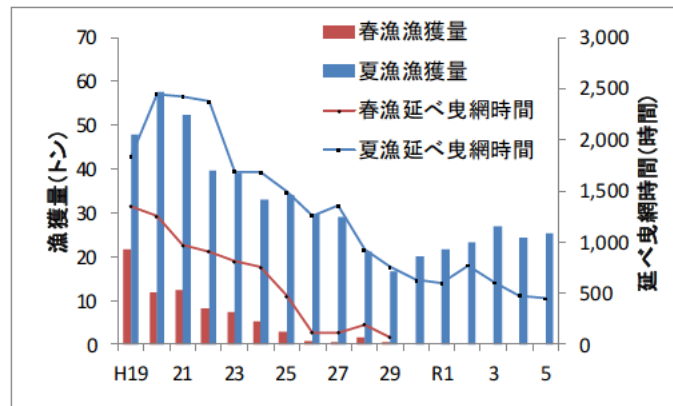


図2 漁獲量と延べ曳網時間の推移

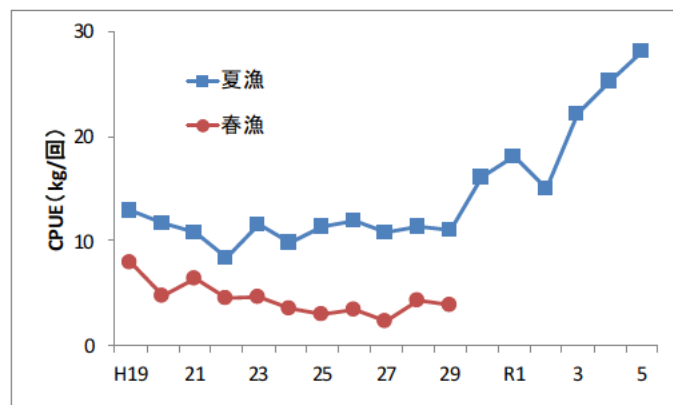


図3 CPUEの推移



図4 部会総会での調査結果報告

普及項目	漁場環境
漁業種類等	ほたてがい底びき網漁業
対象魚類	ホタテガイ
対象海域	オホーツク海域

沿岸環境調査指導

北海道宗谷総合振興局

宗谷地区水産技術普及指導所枝幸支所(清地 卓)

【背景・目的・目標（指標）】

当支所担当区が面するオホーツク海はホタテガイの生産が盛んで各漁協の総漁獲量の半分以上を占める最重要魚種である。そのため、ホタテ漁場の海洋環境を把握するために環境調査を実施している（図1）。調査結果は資料（図2）にまとめて各漁協や漁業士へ配布しているが、十分に活用できていない。

そこで、調査結果をさらに活用するために改善に取り組んだ。

【普及の内容・特徴】

- ・以前は配付資料のグラフの X 軸が水深、Y 軸が測定項目になっていたが、Y 軸を水深に変更した（図3）。
- ・クロロフィル a 量は100kmほど離れた稚内水産試験場の蛍光光度計で測定しているため、以前は数ヶ月分まとめて測定していた。そこで、少しでも早く結果を報告するために、できるだけ毎月測定するようにした。
- ・枝幸漁協には全職員がアクセスできるフォルダがあることがわかったので、配付資料を電子データで送ることにした。

【成果・活用】

- ・グラフの軸を変更し、見やすくなったと思う。しかし、頓別漁協の漁業士からグラフを変えないで欲しいと要望されたため、頓別漁協の配付資料は以前のグラフで作っている。
- ・クロロフィルa量の測定頻度を増やしたので、調査結果をこれまでより早く報告できるようになった（図4、5）。
- ・枝幸漁協では、配付資料を共有フォルダに保存するようになったため、全職員がいつでも見ることが可能となった。

令和5年は記録的な暑さで、指導部の職員がホタテの種苗生産に取り組む漁業者に高水温を避けて作業するよう指示する際に、配付資料が活用された。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今後も改善を進めて、調査結果をさらに活用していきたい。

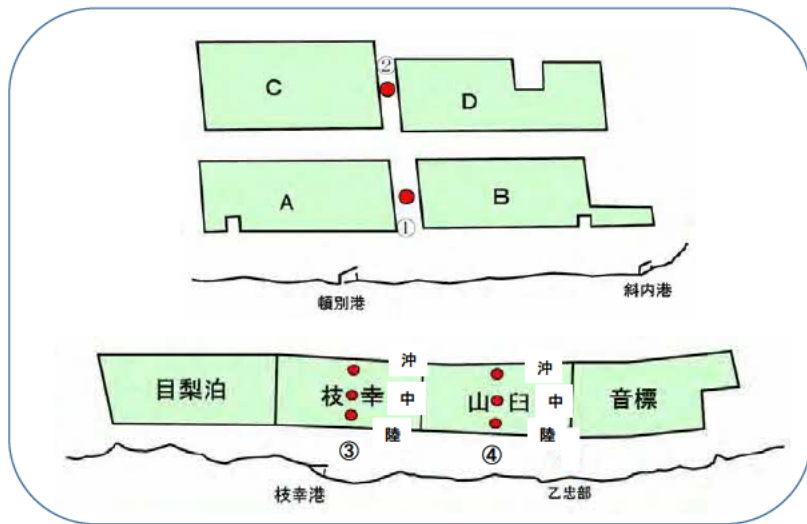


図1 調査定点

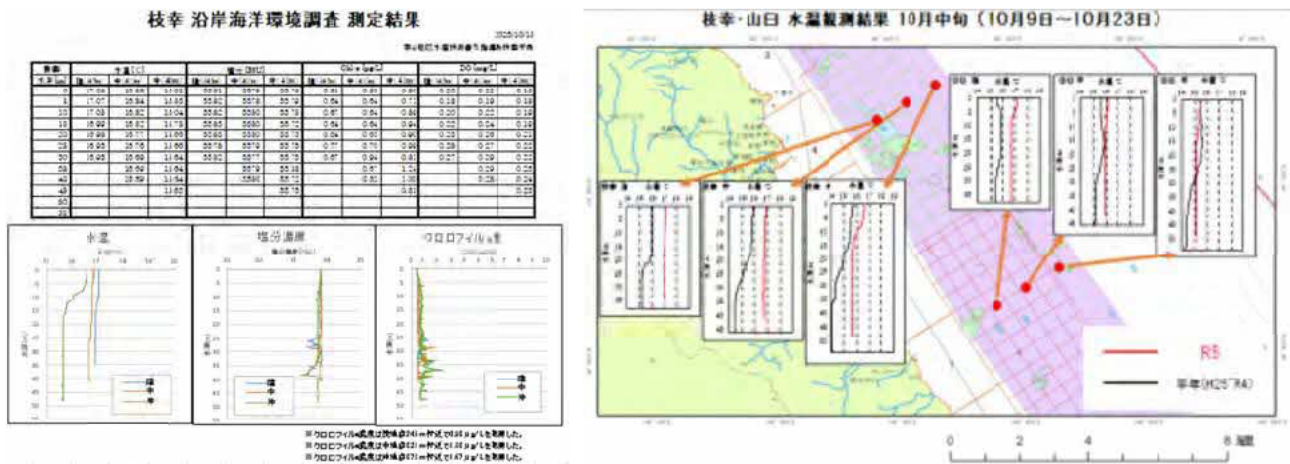


図2 枝幸漁協向け配付資料

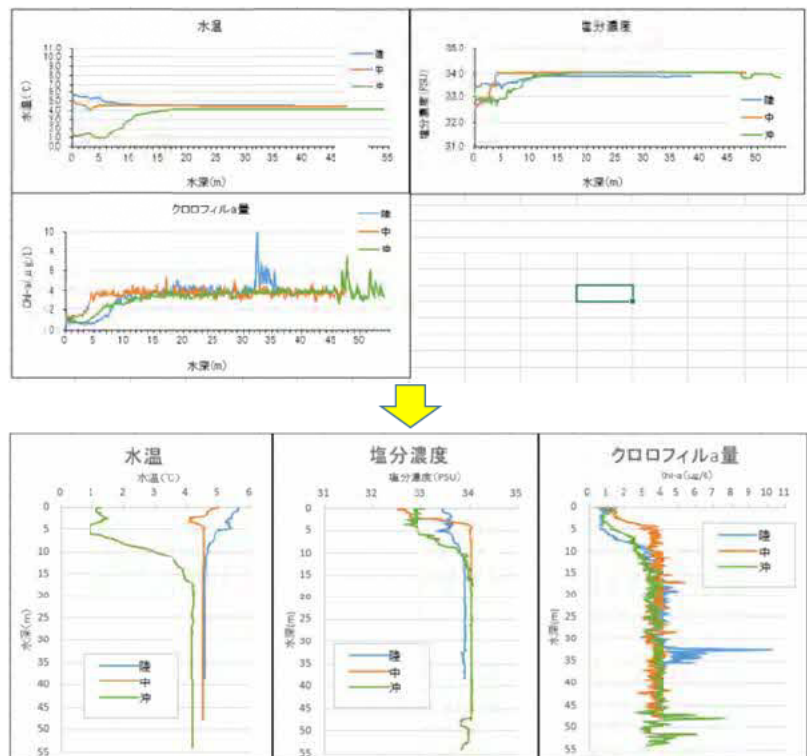


図3 改善前(上)と改善後(下)のグラフ



図4 調査結果配布の様子

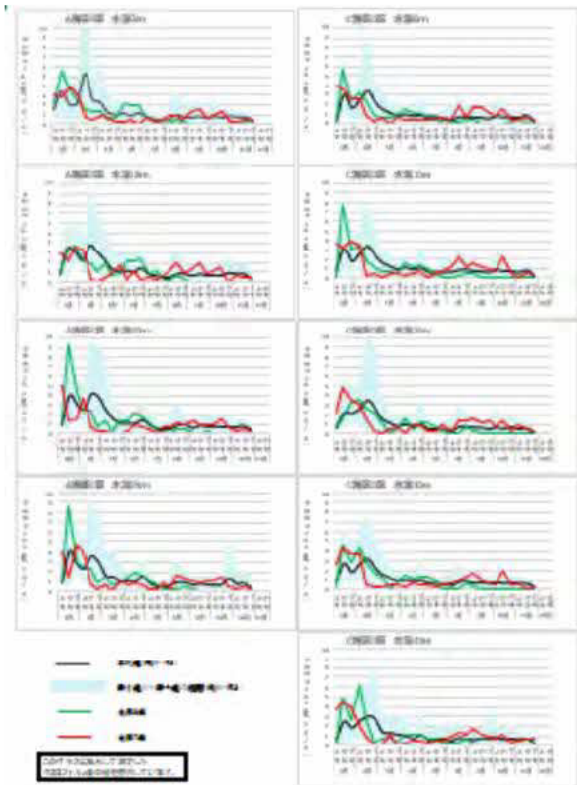


図5 クロロフィルa量配付資料

普及項目	養殖
漁業種類等	養殖こんぶ漁業
対象魚類	リシリコンブ
対象海域	日本海北部海域

養殖コンブ母藻由来別生長試験（コンブ養殖指導）

北海道宗谷総合振興局

宗谷地区水産技術普及指導所礼文支所（山本 禎）

【背景・目的・目標】

礼文島のこんぶ養殖漁業は、島内唯一の養殖漁業であり、比較的安定した収入を見込める重要漁業である。その漁獲量は、過去には大きな変動がみられるものの、近年では概ね60～80 トンくらいで推移し、養殖技術の確立に伴い安定生産が行われている（図1）。しかし、近年以前に比べて小型化や変形コンブの個体が増えたとの漁業者の声が聞かれる様になった。原因として、採苗に養殖コンブを長年使用した事により、遺伝的多様性が失われ近郊弱性が発生したことが疑われた。その解消方法の一つとして、採苗に天然コンブを使用することが提案された。

そこで指導所は、令和元年から母藻に「養殖コンブを使ったもの（以下養殖由来とする）」と「天然の母藻を使ったもの（以下天然由来とする）」を同条件下で養殖した比較試験を実施し、採苗に天然コンブ母藻を用いることの優位性を普及した。

【普及の内容・特徴】

指導所は、以前から採苗に天然コンブを使用することに積極的であった漁業者に、当試験の計画を説明し、協力依頼を行った結果快諾され、比較試験を実施した。試験は、養殖コンブの一連の工程毎に、乾燥製品まで天然由来と養殖由来について生長調査を行った（表1、2）。

【成果・活用】

今回の比較試験を実施した結果、天然由来の方が養殖由来より早期に実入りする可能性が示唆され、天然コンブを母藻として使用することの優位性が確認された。このことを会議等で漁業者に報告した結果、採苗に天然母藻を継続して用いるようになった漁業者や天然母藻の導入に興味を示す漁業者が増加した。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

養殖こんぶ漁業を行う上で、遺伝的多様性を保つことは非常に重要である。そのためには採苗に天然コンブ母藻を使用する必要があるが、そうするにはまだ様々な問題が点あり、改良しなければならない課題が残されている。今後も指導所は、効率的かつ良好な養殖コンブ製品を生産するため、浜と協力して改良試験を実施して行く。

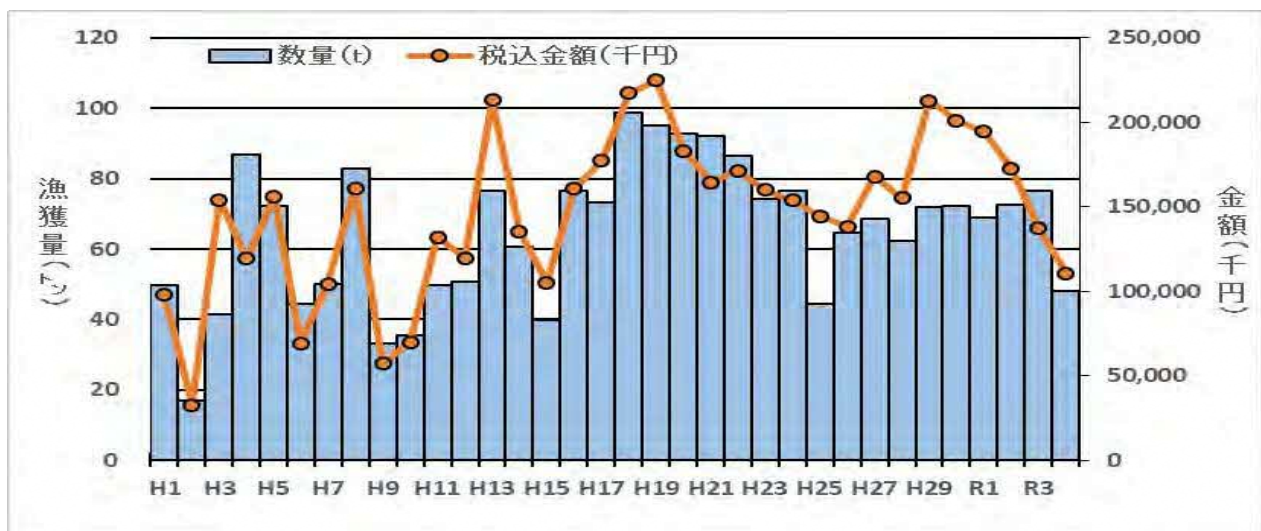


図1 礼文町の養殖こんぶ漁獲量及び金額の推移

表1 生長調査結果

測定項目	母藻由来	令和2年9月7日	令和2年11月16日	令和3年6月7日	令和3年7月16日
葉長 (cm)	天然	2.8	24.7	310.6	249.3
	養殖	7.5	23.8	390.3	440.2
葉幅 (cm)	天然	3.8	5.8	20.9	22.4
	養殖	3.7	3.9	19.3	20.7
葉湿重量 (g)	天然	11.3	—	753.2	719.8
	養殖	16.3	—	797.5	1,024.6
肥大度	天然	—	—	117.1	129.6
	養殖	—	—	106.5	114.2
※葉長：令和2年測定分は再生葉長					

表2 乾燥製品の等級選別本数と割合

等級	1等		2等		3等		3等2番切		4等		加工	
項目	本数	割合 (%)	本数	割合 (%)	本数	割合 (%)	本数	割合 (%)	本数	割合 (%)	本数	割合 (%)
天然由来	24	80.0	2	6.7	3	10.0	7	23.3	9	30.0	30	100
養殖由来	26	86.7	3	10.0	1	3.3	4	13.3	17	56.7	30	100

普及項目	資源管理
漁業種類等	なまこけた網漁業
対象魚類	マナマコ
対象海域	日本海北部海域

マナマコ資源管理指導

北海道留萌振興局

留萌地区水産技術普及指導所（高草木 将人）

【背景・目的・目標（指標）】

北るもい漁協苫前支所（以下、支所）のなまこけた網漁業操業隻数は平成5～10年はわずか1隻であったが、ナマコの需要増大により平成18年には10隻に増加した。資源への影響が懸念されたため、指導所はなまこ部会（以下、部会）に漁期前の桁曳き調査と操業日誌調査の実施を提案し、平成19年から行うことになった。そこで、調査体制の構築と、部会自らが資源状況に合わせた操業を行えるようになることを目的に活動した。

【普及の内容・特徴】

初年度に指導所から調査方法と部会、支所、苫前町、指導所の役割分担を提案し、各機関で連携して調査を行った。桁曳き調査は後続群の発生状況を把握すること、操業日誌調査は漁獲対象の資源水準を評価することを主目的に行った。調査結果は指導所が取りまとめ、毎年部会の操業前会議で報告・提案を行った（図1・2、写真1）。

【成果・活用】

初年度から関係機関で連携した調査体制が構築され、操業日誌のデータも漏れなく部会員から提出されており、現在も維持されている。

部会は資源水準が低いまたは後続群の発生が少ない時は漁獲量を減少させ、回復が見られるときは増加させるなど、資源状況に合わせた操業を行えるようになった。平成27年に資源水準が急減した際には、漁獲量をそれまでの50トンから平成30年の30トンまで抑制し、資源水準を低水準から高水準へV字回復させることができた（図2）。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

資源量が推定できれば、増えた分だけ漁獲するという獲り過ぎリスクの低い管理が可能だが、現在のデータから高い精度で資源量を推定することは不可能なため、当面は現行の方法で漁獲量を管理しながら、他地区の取組みについて情報収集し、部会と共有していく。

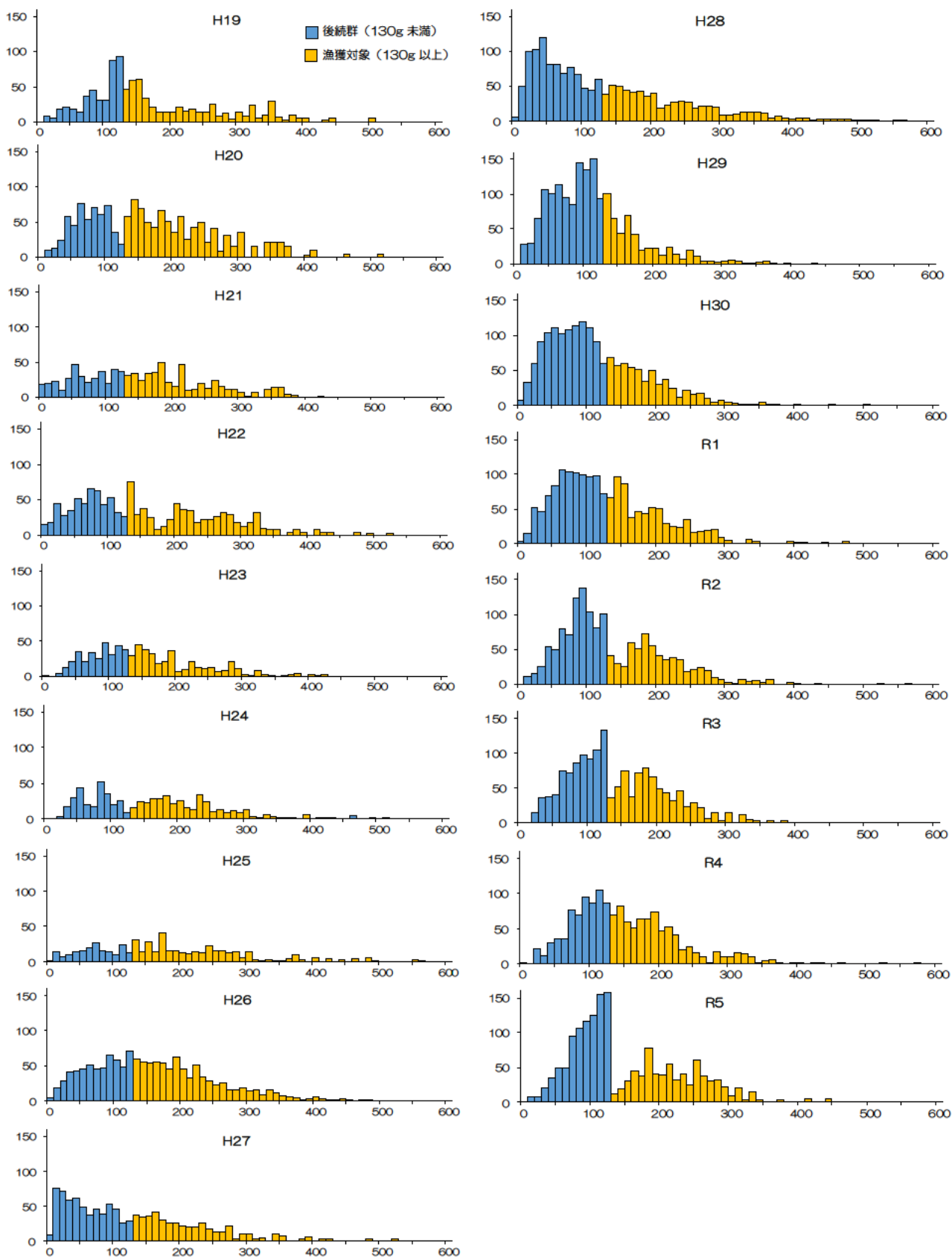


図1 重量組成の推移（桁曳き調査）

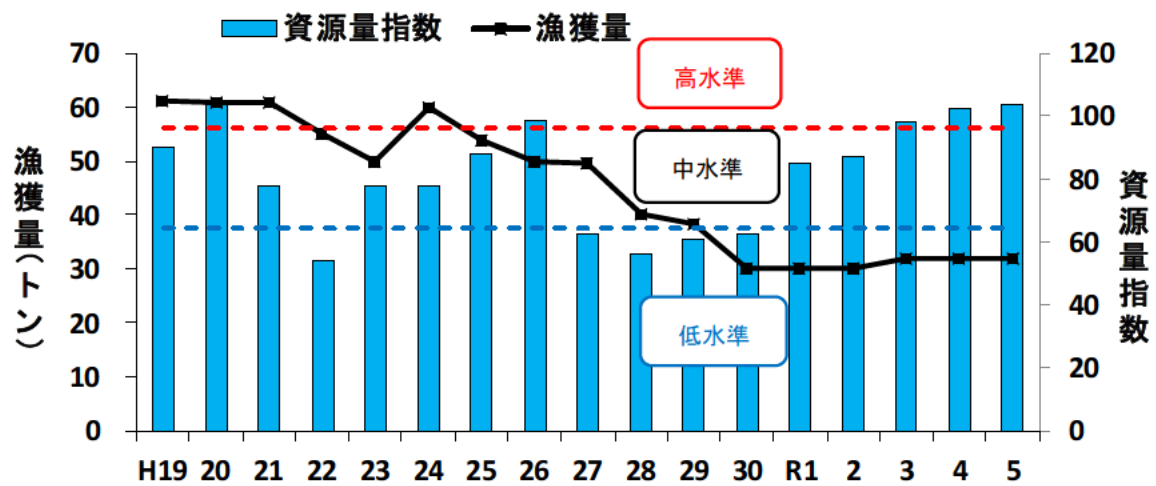


図2 資源量指数及び漁獲量の推移（操業日誌調査）



写真1 操業前会議の様子

【目次】

青森県

○ 人工採苗によるナマコ資源増大の取組

東青地域県民局地域農林水産部東青地方水産事務所
(普及項目：増殖) (漁業種類等：・小型機船底曳網) (対象魚類：マナマコ)

○ どぶ漬け手法を活用したコンブの生産

三八地域県民局地域農林水産部三八地方水産事務所
(普及項目：増殖) (漁業種類等：採介藻) (対象魚類：マコンブ)

○ ふるさとを誇りに思う心を育てる活動

西北地域県民局地域農林水産部西北地方水産事務所
(普及項目：担い手) (漁業種類等：定置網、底建網) (対象魚類：ヤリイカ、カワハギ他)

○ 下北の海で育てたマツカワの高品質出荷を目指した取組

下北地域県民局地域農林水産部下北地方水産事務所
(普及項目：養殖) (漁業種類等：養殖) (対象魚類：マツカワ)

普及項目	増殖
漁業種類等	小型機船底曳網
対象魚種	マナマコ
対象海域	陸奥湾

人工採苗によるナマコ資源増大の取組

東青地域県民局地域農林水産部
東青地域水産事務所 尾坂 康

【背景・目的・目標（指標）】

蓬田村漁業協同組合（以下、蓬田村漁協と称す）は、津軽半島東側に位置し、東に広がる陸奥湾で行われているホタテガイ養殖は、村の基幹産業となっている。令和 5 年の蓬田村漁協の水揚げ数量は 2,721 トン、水揚げ金額は 7 億 5,281 万円で、そのうちホタテガイの割合が水揚げ数量の 98.5%、水揚げ金額の 85.9%を占め、次いでナマコが水揚げ数量の 1.0%、水揚げ金額の 13.7%となっている。そのほかにメバル、ヒラメなどを水揚げしている（図 1）。例年、12 月に桁網で水揚げされるナマコは、養殖ホタテガイの収入が全くない翌年春までの貴重な収入源となっている。

蓬田村漁協では、受託販売の他に、漁協の自営事業として、区画漁業権内で潜水採捕によるナマコの水揚げを行っている。図 2 にホタテガイとナマコの水揚げ数量の関係を示した。蓬田村漁協の主力であるホタテガイの水揚げ数量が概ね 5,000 トン以上の時は、ナマコの水揚げ数量も 10～30 トン前後と安定している。ホタテガイの水揚げ数量が少なくなるにつれ、ナマコの水揚げ数量が多くなっている。これは、ホタテガイの水揚げが少ないことによる収入減をナマコで補ったもので、特に、平成 22 年の異常高水温によるホタテガイの大量へい死から立ち直るまでの数年間、組合員はナマコの水揚げによる収入に助けられている。

また、図 3 にナマコの水揚げ数量と単価の推移を示したが、平成 15 年以降、単価は上昇傾向にあり、ナマコ資源の重要性はますます増大している。

このため蓬田村漁協ではナマコの資源管理に努めるとともに（表 1）、平成 21 年から天然採苗試験を、令和 3 年から人工採苗試験を実施し、安定的に資源を増やす取組を始めている。

【普及の内容・特徴】

平成 21 年から始めた天然採苗試験は令和 2 年まで実施したが、年変動が大きく、採苗器 1 基当りの稚ナマコの付着数が少ないために、非効率なことが課題となった（表 2）。

そのため、令和 3 年度から人工的にナマコを産卵させ、低コストで効率良く稚ナマコを生産できる方法として、県漁港漁場整備課発行の「漁業者が行えるなまこ種苗低コスト生産・放流ガイド」（図 4）、（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所発行の「ナマコ種苗生産マニュアル」を参考とし、（公社）青森県栽培漁業振興協会からの助言を得て、

①親ナマコの採捕・蓄養、②クビフリン（放卵・放精誘発剤）を使用した採卵・採精、③幼生飼育、④稚ナマコの採苗、⑤漁港内での中間育成、⑥種苗放流の順に実施した。

普及内容として、表 3 に令和 3 年度試験における採卵結果を、表 4 に令和 3 年度試験における飼育結果を示した。5 月 13 日採卵群では、屋外水槽で 12 月 16 日まで飼育したところ、30 mm サイズの稚ナマコ 170 個体を回収することができ、これらを漁港内に放流した。

一方、6 月 3 日採卵群は、飼育当初は順調であったが、6 月 14 日から 17 日にかけて東風（ヤマセ）の影響で水温が短期間で 5℃以上急低下した後（図 5）、へい死個体が急増したため、飼育を断念した。

表 5 に令和 4 年度試験における採卵結果、表 6 に令和 4 年度試験における飼育結果を示した。6 月 7 日採卵群は、6 月 10 日に受精卵から幼生のふ化が確認されたことから濃縮珪藻を与えながら飼育を行った。6 月 22 日に付着直前の幼生が確認されたため、あらかじめ付着珪藻を付けた採苗器を収容した水槽に飼育水ごと移し、飼育を継続した。7 月 6 日に、幼生の採苗器への付着が完了したため、採苗器をホタテガイ貝殻とともに 24 セットの野菜簗に収容（写真 1）して漁港内に垂下し、中間育成を開始した。3 月 22 日に全ての野菜簗を取上げ、簗内の稚ナマコを計数した。その結果、平均約 30 mm の稚ナマコを約 2,000 個取上げることができた。これらの稚ナマコは、潜水により 3 月 29 日に沖合のナマコ育成礁に放流した。

令和 5 年度の取組は、4 月 22 日に漁場から潜水により親ナマコを採捕し、水槽で蓄養した後、5 月 16 日と 6 月 15 日に採卵を行った。表 7 に令和 5 年度試験における採卵結果を、表 8 に令和 5 年度試験における飼育結果を示した。令和 6 年 3 月 14 日に、昨年 7 月 22 日から漁港内に垂下し中間育成を行っていた野菜簗を 5 個取上げ、稚ナマコの計数を行った。稚ナマコの取上げ個数は 717 個で、カキ殻を入れた野菜簗 9 セットに分けてタマネギ袋に稚ナマコを再収容し、漁港内に垂下して中間育成を行った。令和 6 年 3 月 7 日に事前調査し、回収した 182 個の稚ナマコと上述の 717 個を合わせた約 900 個を、3 月 25 日に潜水によりナマコ育成礁に放流した。

大きさは、平均全長 39mm、平均重量 2.6g と昨年度（平均全長 28mm、平均重量 0.8g）より大きいサイズであったが、取上げ数は、令和 4 年度の半分程度であった。この要因として簗の中にイシガニ、ソイ類、アイナメ類、ギンポ類などが入っていたことから食害にあった可能性や、令和 4 年度と中間育成場所が異なるため、波の影響で簗が揺れて小型のナマコが脱落したことなどが考えられ、新たな課題の克服が今後の目標となった。

【成果・活用】

蓬田村漁協では、令和 3～5 年度にかけて延べ 6 回の採卵作業を実施したが、いずれも順調に産卵が行われたため、その要因を検証した。

蓬田村漁協では、平均 500 g 以上の大型ナマコを潜水採捕している。一番の特徴は、採捕後、ある程度の期間蓄養して養生させてから採卵に用いる点である。同じ年度内で比較すると、蓄養期間が長いほど産卵誘発率が高く、その効果があったものと考えられた（表 9、図 6）。

【達成度自己評価】

4 目標（指標）は、ほぼ達成できた（76～100%）

【その他】

今後、ナマコの生息場に繁茂しているアマモ、スゲアマモを増やし、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を吸収する効果につながるブルーカーボンの取組等、稚ナマコに適した育成場の造成に努め、末永く漁業を続けるためにナマコ資源の増大を目指していくことにしている。

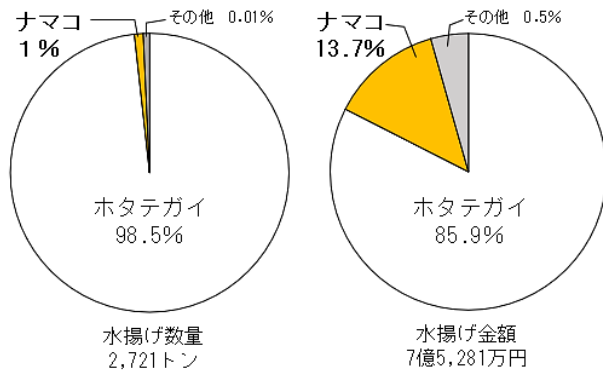


図1 蓬田村漁協における水揚げ数量と水揚げ金額(令和5年)

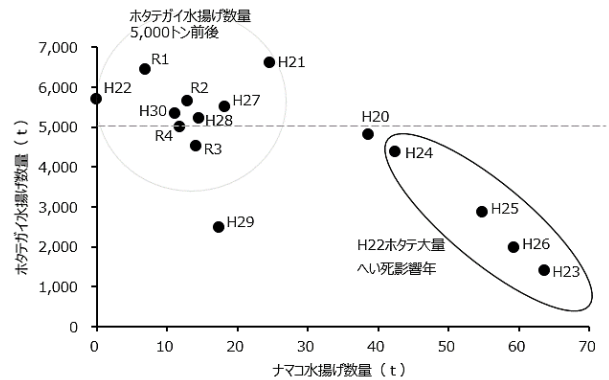


図2 ホタテガイとナマコの水揚げ数量の関係(平成20年～令和5年)

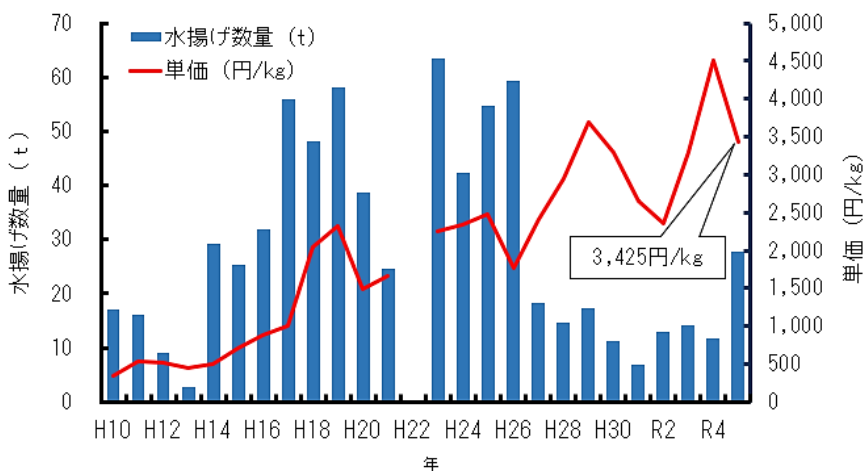


図3 蓬田村漁協におけるナマコの水揚げ数量と単価の推移



図4 なまこ種苗低コスト生産・放流ガイド(発行：県漁港漁場整備課)

表1 ナマコの資源管理の概要

項目	実施内容
漁具の制限	爪無の桁網使用
漁獲サイズの制限	5cm以下採捕禁止
禁漁区・休漁区の設定	漁場を3区画に分割し、輪採で採取
漁獲量の制限	1日当たり100kg/人に制限

表2 ナマコ天然採苗試験結果(平成27～29年)

年	平成27年	平成28年	平成29年
採苗器1基当りのナマコ付着数	3.9個体	10.8個体	7個体

表3 令和3年度試験における採卵結果

採卵月日	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精個体 (個体)	産卵誘発率 (%)	総産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月13日	9	487	メス2・オス2	22.2	—	412	40	9.7
5月13日	9	286	メス0・オス2	0.0	—	—	—	—
6月3日	12	507	メス3・オス4	25.0	—	—	40	—
6月3日	10	407	メス0・オス2	0.0	—	—	—	—

表4 令和3年度試験における飼育結果

項 目	採卵	幼生飼育		採苗・中間 育成開始	取上げ・計数
月 日	5月13日	5月16日	6月7日	6月10日	12月16日
個体数(個)	412万	40万	20万	—	170
全長(mm)	—	—	—	—	30
重量(g)	—	—	—	—	0.05~0.8
月 日	6月3日	6月4日	6月16日	6月末に処分	
個体数(個)	—	40万	16万		
全長(mm)	—	—	—		
重量(g)	—	—	—		

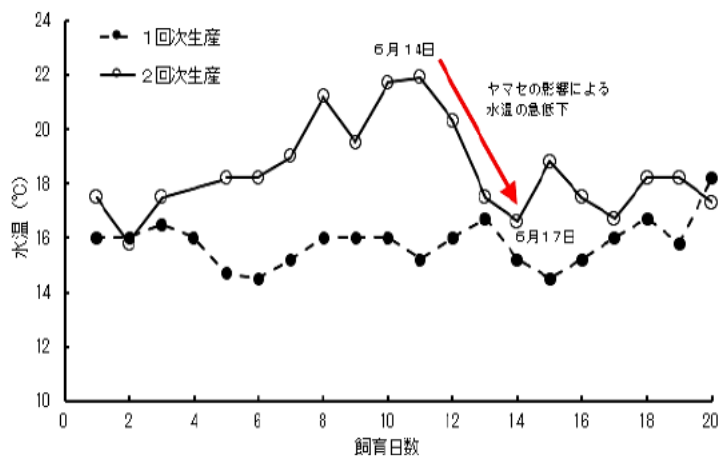


図5 令和3年度における飼育水温の推移

写真1 野菜籠に採苗器を収容
(令和4年度)

表5 令和4年度試験における産卵結果

採卵月日	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精個体 (個体)	産卵誘発率 (%)	総産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月20日	20	692	メス6・オス8	30.0	4,400	524	225	42.9
6月7日	20	500	メス9・オス5	45.0	3,000	580	370	63.8

表6 令和4年度試験における飼育結果

項 目	採卵	幼生飼育		採苗	中間育成開始	取上げ・計数
月 日	6月7日	6月11日	6月14日	6月22日	7月6日	令和5年3月22日
個体数(個)	580万	370万	250万	—	41万	1,973
全長(mm)	—	—	—	—	0.8	28(8~71)
重量(g)	—	—	—	—	—	0.8



写真2 取上げた稚ナマコ
(令和4年度)

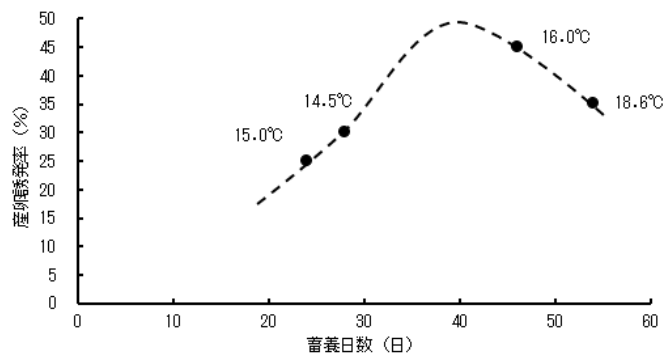


図6 4月下旬に採捕した親ナマコの蓄養日数と産卵誘発率の関係 (点線はイメージ)

表7 令和5年度試験における採卵結果

採卵月日	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精個体 (個体)	産卵誘発率 (%)	総産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月16日	20	540	メス5・オス4	25.0	2,000	538	360	66.9
6月15日	20	503	メス7・オス8	35.0	900	598	520	87.0

表8 令和5年度試験における飼育結果

項 目	採卵	ふ化・飼 育開始	幼生飼育	採苗	中間育成 開始	取上げ・計数
月 日	5月16日	5月18日	5月22日	6月2日	6月20日	
個体数(個)	538万	—	360万	—	—	
全長(mm)	—	—	—	—	—	
重量(g)	—	—	—	—	—	
月 日	6月15日	6月17日	6月18日	6月30日	7月22日	令和6年3月14日 約900個体
個体数(個)	598万	—	520万	—	—	
全長(mm)	—	—	—	—	—	
重量(g)	—	—	—	—	—	

表9 令和3～5年度試験における蓄養日数と産卵誘発率の関係

年度	親採捕月日	採卵月日	蓄養日数 (日)	産卵誘発率 (%)	誘発時水温 (°C)
令和3年	5月7日	5月13日	6	22.2	13.8
	5月7日	6月3日	27	25.0	16.0
令和4年	4月22日	5月20日	28	30.0	14.5
	4月22日	6月7日	46	45.0	16.0
令和5年	4月22日	5月16日	24	25.0	15.0
	4月22日	6月15日	54	35.0	18.6

普及項目	増殖
漁業種類等	採介藻
対象魚類	マコンブ
対象海域	太平洋北部海域

どぶ漬け手法を活用したコンブの生産

三八地域県民局地域農林水産部

三八地方水産事務所 内山 弘章

【背景・目的】

青森県太平洋側の最南端に位置する階上漁業協同組合（以下「漁協」という。）の地先では、東日本大震災後の平成 25 年を境にコンブが育たなくなってしまう、コンブを餌とするウニ類・アワビの水揚げ量も減少したため、漁協の部会員は餌となる良質なコンブの確保を目的に、コンブを増やす取組を行った。

【普及の内容・特徴】

コンブの種糸を得る方法として、コンブ養成用のロープを遊走子液に浸漬することで遊走子を付着させる「どぶ漬け」の手法を提案し、種糸の確保に取り組んだ（図 1）。コンブの種糸を確保した後は、漁協の地先にある静穏域で養成を行い、翌年の春以降のウニ漁の時期に合わせて、施設ごとウニ類がいる漁場へ沈めることで、ウニの餌とした。時期毎の作業内容は、下表のとおり。

表 作業スケジュール

時期	作業内容
10月中旬	資材準備
10月下旬 ～ 11月上旬	コンブのどぶ漬け作業 ※作業の数日～10日後に沖出し
11月中旬 ～ 翌5月中旬	施設の管理、コンブ成長確認
翌5月中旬 ～ 5月下旬	コンブをウニ漁場へ供給
翌6月中旬以降	ウニ採取

【成果・活用】

「どぶ漬け」の手法は提案した後の3年程度で定着し、漁業者が主体となって作業を行うことで、種糸及び生長後のコンブを確保することができるようになるとともに、コンブを養成するための施設についてもおおよその仕様を定めることができた（図 2・3）。この取組を始めた平成 30 年以降、部会のウニの水揚げ量は回復傾向にあることも、取組の効果の現れと考えている（図 4）。

【達成度自己評価】

4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）

【その他】

本手法によるコンブの生産量等については、令和4年度以前のデータが無いため、今後も継続して取り組む際は、どの程度の量のコンブを生産できたか、またコンブをウニ漁場に供給することでウニの身入りを改善させることができるのか、継続して調査していきたい。



図1 どぶ漬け作業の流れ

①母藻採取→②母藻掃除→③陰干し→④養成縄浸漬→⑤母藻投入→⑥母藻回収

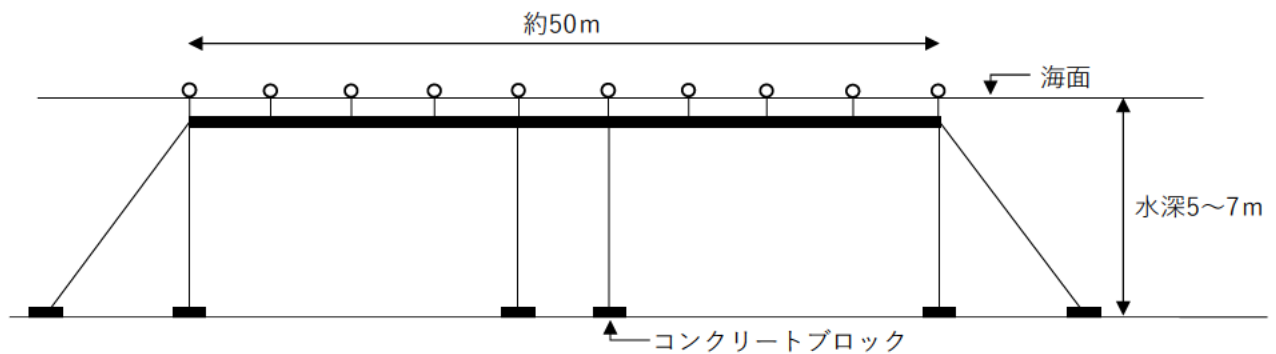


図2 コンブの養成施設（模式図）



図3 春（５月）にウニ漁場へ沈めたコンブ

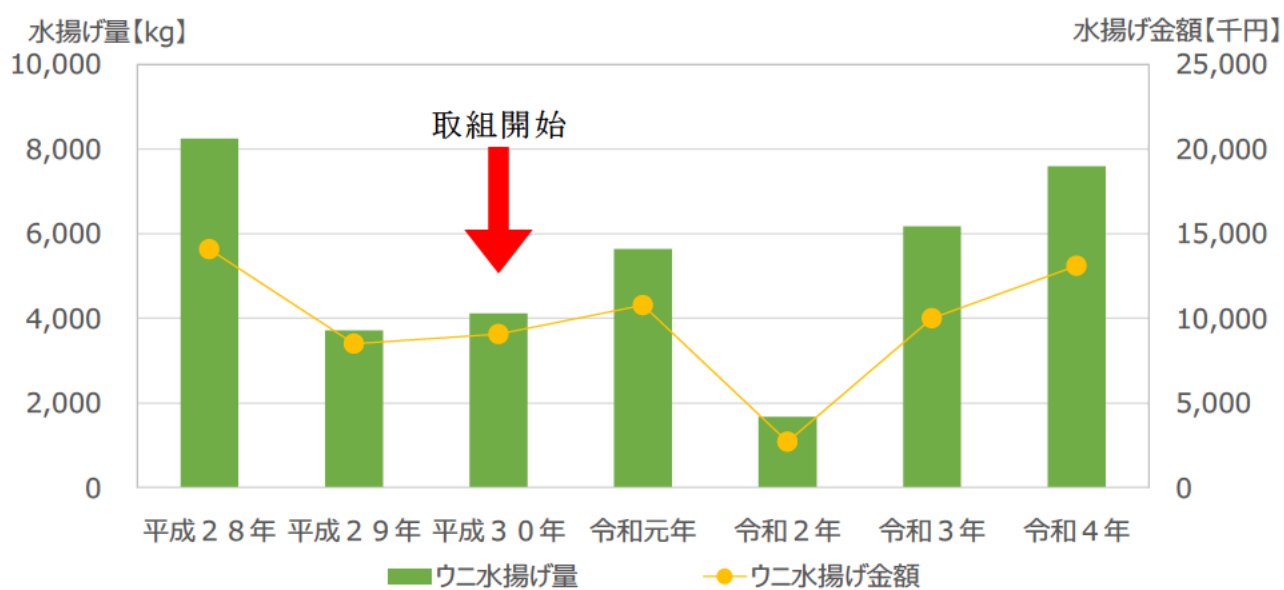


図4 取組を実施した部会におけるウニの水揚げ量及び金額の推移

普及項目	担い手
漁業種類等	定置網、底建網
対象魚類	ヤリイカ、カワハギ他
対象海域	日本海

ふるさとを誇りに思う心を育てる活動

西北地域県民局地域農林水産部
西北地方水産事務所 大水理晴

【背景・目的・目標（指標）】

北金ヶ沢漁協女性部は、西津軽郡深浦町北金ヶ沢地区にある新深浦町漁協の組合員組織で、地域の「人口減少」と「少子高齢化」が進み、進学や就職のため地元を離れる若者が多い現状を踏まえ、地元の中学生を対象に「ふるさとを誇りに思う心を育てる」ことを目的とした活動を25年間、県や町と共に取り組んできた。

【普及の内容・特徴】

「ふるさとを誇りに思う心を育てる活動」として、以下の3つの活動を行ってきた。

- ・ 地元の海の豊かさを知る活動（定置網起こし体験）
- ・ 地元で獲れる水産物のおいしさと食べ方を知る活動（お魚料理教室）
- ・ 地元の海（環境）を守る活動（海や漁港周辺の環境保全活動）

表 「ふるさとを誇りに思う心を育てる」活動実施状況（令和5年度）

	定置網起こし 体 験	お料理 教 室	お料理 教 室	お料理 教 室	海や漁港周辺の 環 境 活 動
時 期	5月31日	7月7日	12月1日	3月1日	毎年5月開催
対象者	大戸瀬中学校 1年生	大戸瀬中学校 3年生	大戸瀬中学校 1年生	大戸瀬中学校 2年生	北金ヶ沢漁協 女性部
参加人数	17名	11名	17名	8名	37名

【成果・活用】

「ふるさとを誇りに思う心を育てる」活動を通じて、地元の豊かな水産物とその食べ方、おいしさを伝えるだけでなく、地元の中学生との交流や絆を深める貴重な機会にもなり、これまで13名の若者が地元で漁業を生業に生活をしている。

【達成度自己評価】

4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100％）

【その他】

北金ヶ沢漁協女性部では、定置網起こしを体験した中学生の数名が水産高校へ進学し、地元で漁業を営んでいる話を聴くと、これまで3つの活動を続け

てきたことで「小さいながらも将来花開き実を結ぶ」、まさに新たな漁業者を生み出すための「シーズ（種）」の花が開いたような大きな達成感が得られており、今後も小さな種を浜辺にたくさん蒔いていきたいと考えている。



写真1 定置網起こし体験



写真2 お魚料理教室



写真3 漁港周辺の環境保全活動



写真4 地元に帰り漁業を営む若者

普及項目	養殖
漁業種類等	養殖
対象魚類	マツカワ
対象海域	津軽海峡

下北の海で育てたマツカワの高品質出荷を目指した取組

下北地域県民局地域農林水産部

下北地方水産事務所 加藤 心

【背景・目的】

青森県佐井村の佐井村漁協では、令和3年度からマツカワの海面養殖に取り組んでおり、2か年の試験を経て、令和5年度には区画漁業権を取得した。

しかし、マツカワを高品質な状態で出荷するために必要な海面養殖における水揚げ時処理技術や、出荷先のニーズに対応した一次加工技術が未開発であること、また、マツカワを新たな観光資源とするための料理メニューの開発が課題として挙げられる。

これらの課題に対して、当事務所では、令和4年度から令和5年度に県民局重点事業「下北の海で育てたマツカワの高品質出荷推進事業」において、（地独）青森県産業技術センター下北ブランド研究所の協力のもと、海面養殖マツカワを高品質出荷するための水揚げ時処理技術、一次加工技術及び新たな観光資源としての料理メニューの開発を行った。

【普及の内容・特徴】

1 水揚げ時処理技術の開発

（1）餌止め期間検討試験

水揚げ前、給餌調整により供試魚を空胃状態にすることで、身質向上を図るため、最適な無給餌期間を検討した。

0, 1, 2, 3, 4 日間の餌止め期間を設定し 1 日ずつマツカワ 5 個体を水揚げし、活締め、脱血処理後、食味試験用の刺身に調製し、比較法により、魚臭さ、餌臭さ、旨味、食感、総合評価について 5 段階評価を行った。

また、GC-MS により、マツカワ筋肉と餌料の臭気成分を比較した。

（2）鮮度保持試験

予備試験で、K 値（核酸関連物質の消長の指標値）上昇の抑制において、苦悶死・神経締めよりも、活締め脱血が有効であることが確認されたことから、即殺前後の冷却効果を検討した。

試験区として、①対象区（前後冷却なし）、②低温馴致（約 5℃, 30 分）・放血後冷却（約 0℃, 5 分）区、③放血後冷却（約 0℃, 5 分）のみ区、を設定し、K 値、死後硬直・解硬、食味を比較した。

2 出荷先のニーズに対応した一次加工技術の開発

（1）冷凍試験

冷凍前の熟成期間（0 日間、2 日間）が異なるマツカワを -30℃で 90 日間冷凍したものについて、5℃解凍（冷蔵庫内）、水中解凍（5℃に設定した恒温機中に水を入れたバケツを入れ回転機で攪拌）、氷水解凍、それぞれの解凍方法による解凍ドリップ率、ATP 含有量、IMP（旨味成分の一種）含有量を測定した。

(2) 冷蔵試験

加工形態（ラウンド（無加工）、ドレス（頭部と内臓を除去）、フィレー（ドレスから背骨、皮を除去））による冷蔵保存中のK値、総遊離アミノ酸含有量、グルタミン+グルタミン酸（旨味成分の一種）含有量の変化を比較した。

3 観光資源開発に向けた新たな料理メニューの開発

マツカワの新たな観光資源としての料理メニューの開発を料理研究家へ委託した。

【成果・活用】

1 水揚げ時処理技術の開発

(1) 餌止め期間検討試験（図1）

餌止め期間で、旨味や総合評価に大きな差異は認められなかった。食感については、2・3日目でやや軟らかくなる印象があった。

臭気分析として、Tetracosane や Nonadecane が推定されたが、餌止め期間による増減の変化はなかった。

当該試験では、有効な餌止め期間は確認できなかった。

(2) 鮮度保持試験

K値では、対象区と比較して、③放血後冷却のみ区で上昇が抑制された。

②低温馴致・放血後冷却区では、①対象区と同程度であった（図2）。

死後硬直・解硬は、②低温馴致・放血後冷却区で、①対象区よりも早く進行した。一方、③放血後冷却のみ区では、①・②より死後硬直・解硬の進行を抑制することができた（図3）。

食味試験では、各対象区間に大きな差異は認められなかった。

以上から、K値上昇の抑制および死後硬直・解硬進行の抑制には、予冷せず、活締め脱血後の冷却（約0℃, 5分）が有効であることが示唆された。

2 出荷先のニーズに対応した一次加工技術の開発

(1) 冷凍試験

解凍ドリップ率は、熟成0日区の水中解凍区で高く、熟成2日区では解凍方法による差は見られなかった（図4）。

ATP含有量は、熟成0日区では3か月の冷凍保存後までATPを含んでいたが、解凍後に消失した（図5）。

IMP含有量は解凍方法にかかわらず解凍前より解凍後で増加したが、熟成期間では、0日区に比べ2日区でいずれの解凍方法でも高い値を示した（図6）。

5℃解凍区を対象とした食味試験では、熟成0日区および2日区で、食感が水中解凍区で「やや硬い」評価となった。

以上から、マツカワの冷凍保存時は、冷凍前に2日間の熟成期間を設けることで、解凍時の旨味成分の増加、ドリップの抑制が見込まれ、また、冷蔵庫での解凍により食感の硬化を防げることが示唆された。

(2) 冷蔵試験

K値は、加工形態にかかわらず、保存期間1~3日目のK値が低く4日目以降には上昇傾向にあり、特にフィレー区では6日目に高い傾向であった（図7）。

総遊離アミノ酸およびグルタミン+グルタミン酸含有量は、ラウンド区およびドレス区では保存期間3日目に増加したが、以降は横ばいであっ

た（図 8,9）。

以上から、マツカワの冷蔵保存時は、ラウンドまたはドレスに調製し、本試験で設定した保存期間 7 日間では、保存期間 3 日目で、旨味成分を多く含み、鮮度が良い状態で保存できることが示唆された。

ただし、保存期間 4 日目以降は、旨味成分の減少、鮮度の悪化が確認されたため、4 日間以上の保存は高鮮度、旨味成分は維持できないと示唆された。

3 観光資源開発に向けた新たな料理メニューの開発

マツカワの料理レシピ①ホイル蒸しニンニク醤油味、②エンガワのユッケ、③マツカワフライ、④エンガワの香り天ぷら、⑤カレイの TKG（たまごかけごはん）、⑥あら汁の計 6 品を開発し（図 10）、地元飲食店等を対象に、マツカワ料理レシピ開発業務報告会を開催した。

また、佐井村内飲食店 4 件および旅館 3 件に、開発したレシピ集を配布し、マツカワの観光資源化を図った。

【達成度自己評価】

3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）

【その他】

漁協はマツカワの生産量を拡大する予定であるものの、令和 5 年度は夏季の高水温等によりマツカワが全滅する等生育環境面の課題が明らかになった。当所では研究機関等と連携し、引き続き、マツカワ養殖に係る技術改善を目指す。

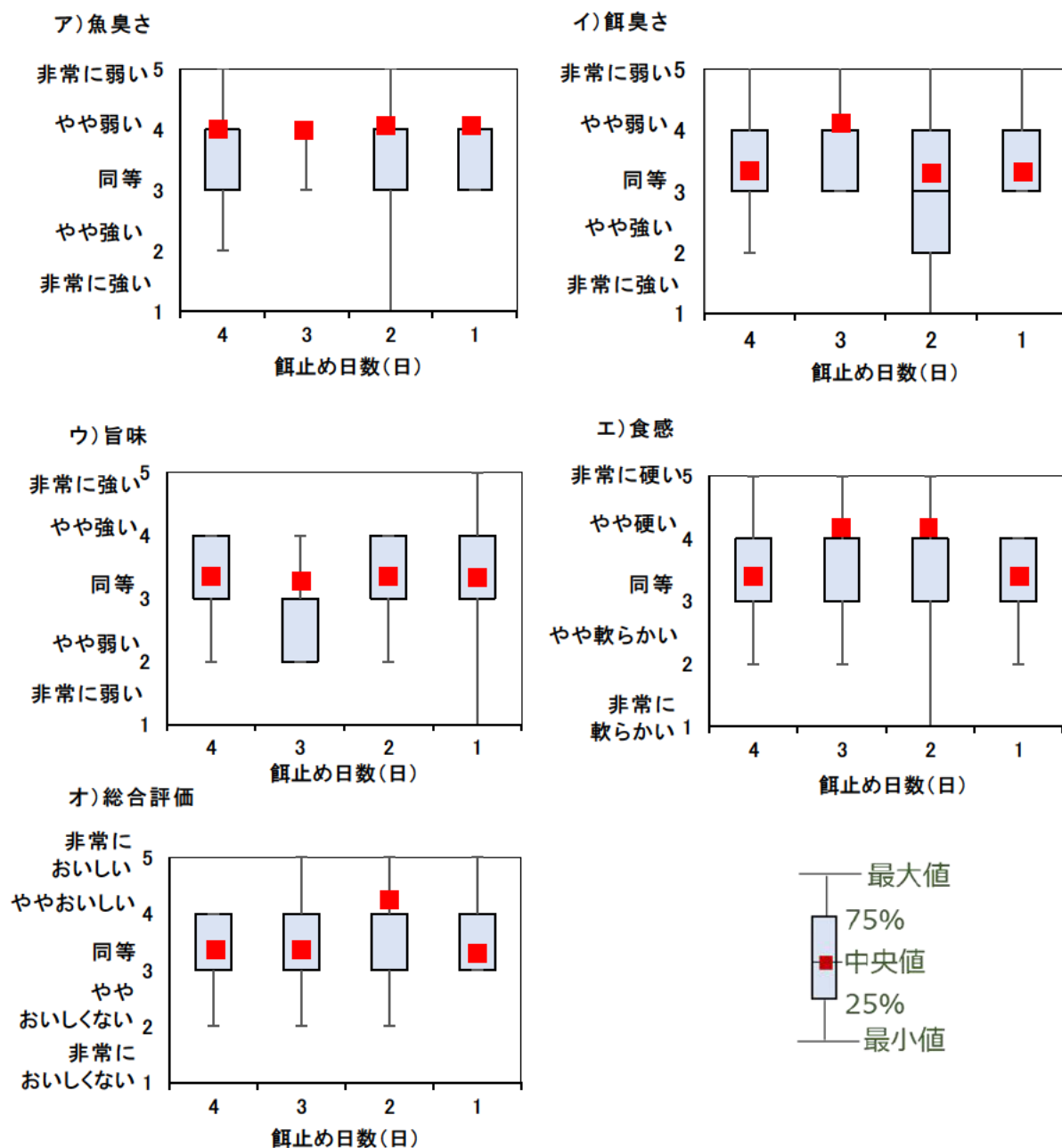


図 1 食味試験結果

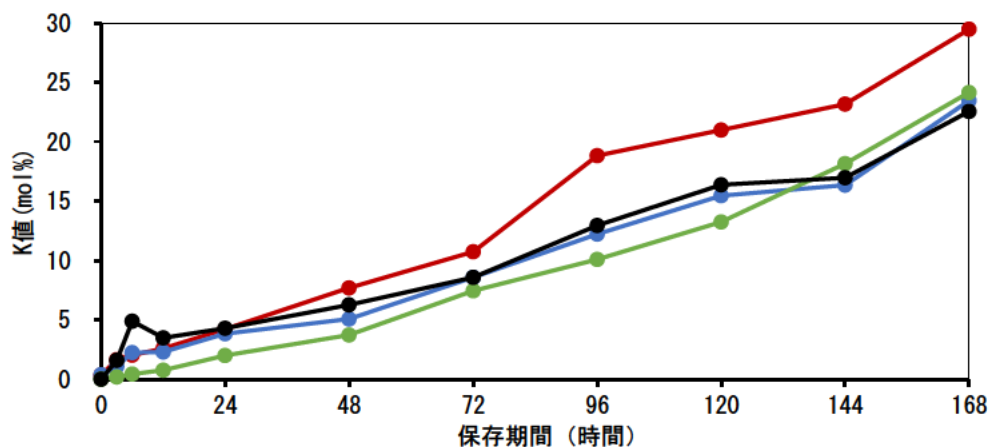


図 2 即殺時の冷却方法、タイミングによる保存期間中の K 値の推移
 ● 予冷なし区、● 低温静置区、● 放血後冷却区、● 氷締め区

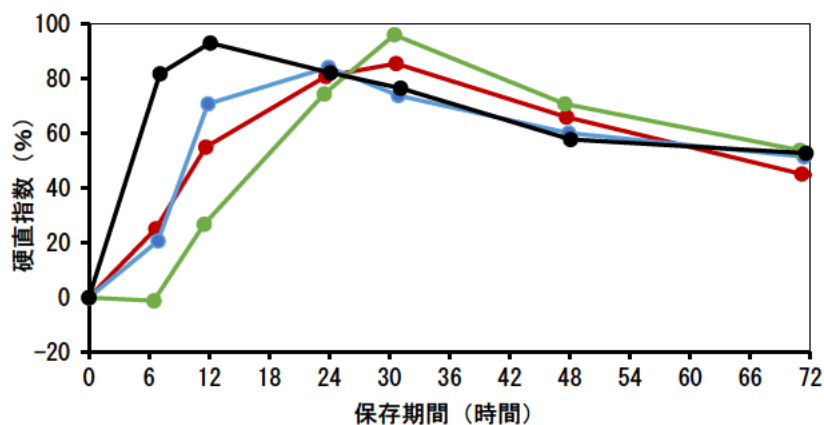


図3 即殺時の冷却方法、タイミングによる保存期間中の硬直指数の推移（保存72時間目まで抜粋）
 ● 予冷なし区、● 低温静置区、● 放血後冷却区、● 氷締め区

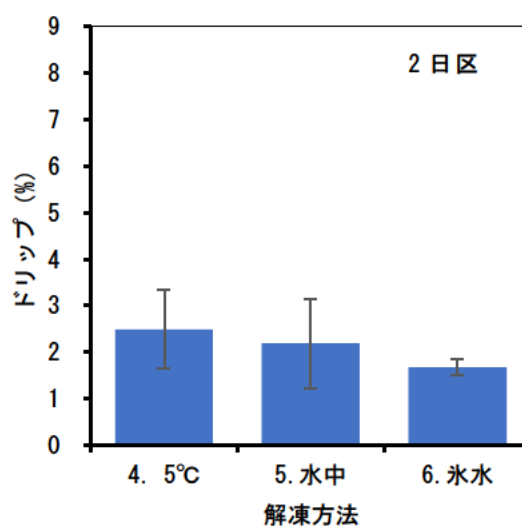
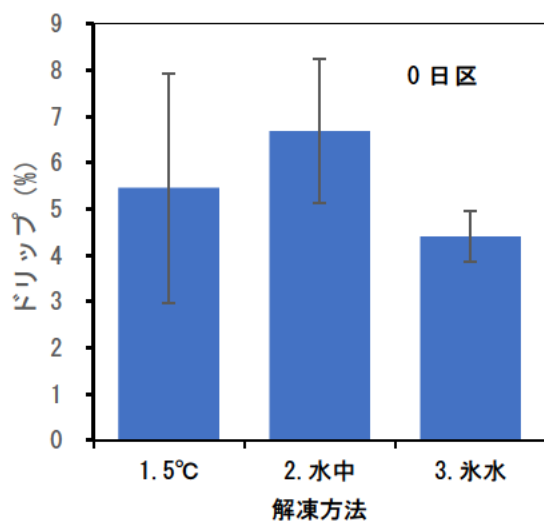


図4 解凍方法による解凍ドリップ率の差異
 $\text{解凍ドリップ}(\%) = (\text{解凍前の重量}(A) - \text{解凍後の重量}(B)) / \text{解凍前の重量}(A) \times 100$
 平均±S.D

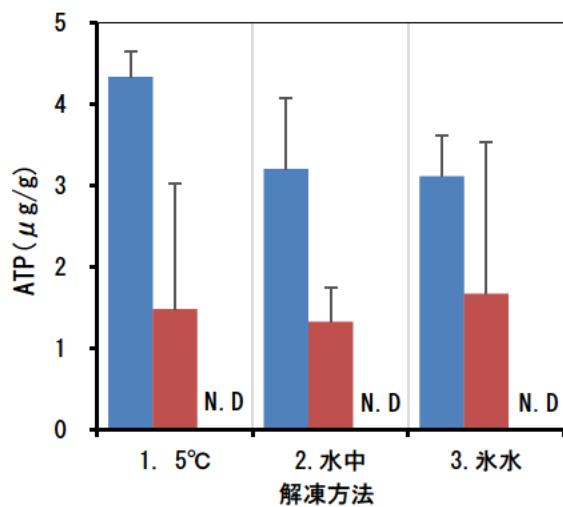


図5 解凍方法によるATP含有量の差異（熟成0日区）
 （平均±S.D、■ 冷凍前、■ 解凍前、□ 解凍後、N.D：非検出）

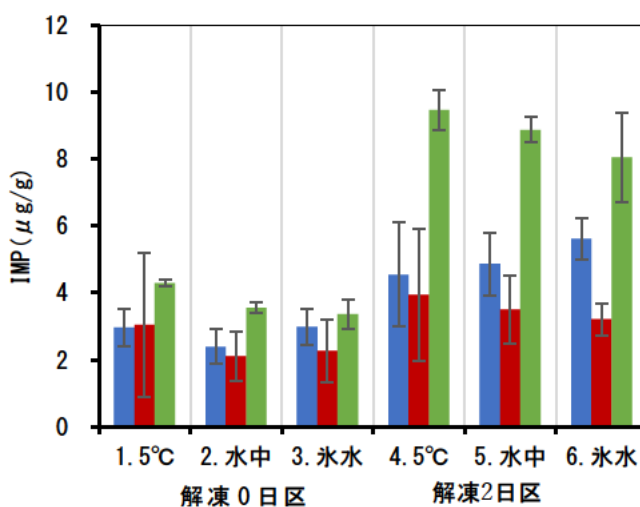


図6 解凍方法によるIMP含有量の差異
 （平均±S.D、■ 冷凍前、■ 解凍前、■ 解凍後）

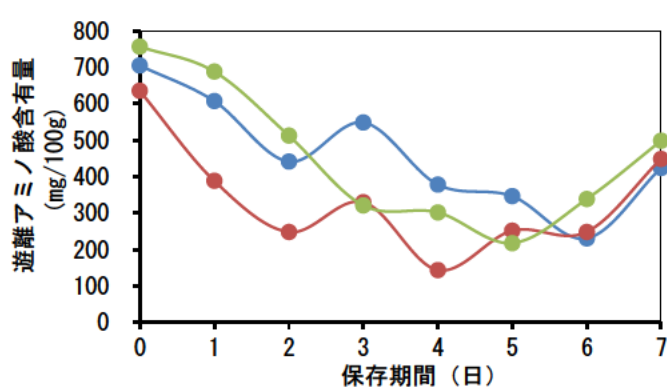
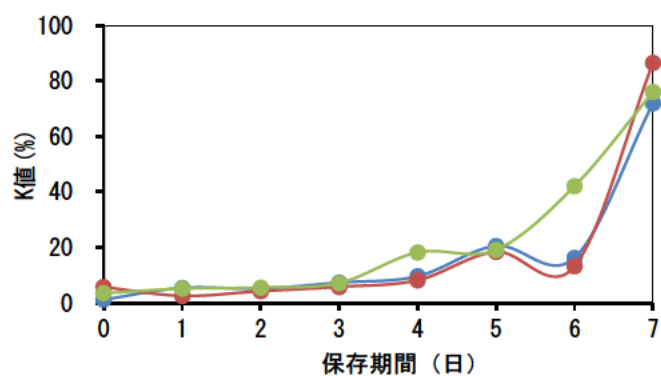


図 7 形態別の冷蔵保存中の K 値の推移

— ラウンド (洗浄無) — ドレス、— フィレー

図 8 形態別の冷蔵保存中の総遊離アミノ酸含有量の推移

— ラウンド (洗浄無) — ドレス、— フィレー

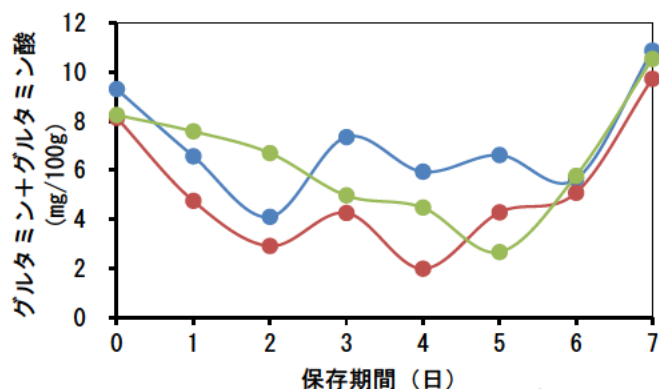


図 9 形態別の冷蔵保存中のグルタミン+グルタミン酸含有量の推移

— ラウンド (洗浄無) — ドレス、— フィレー



① カレイのニンニク醤油蒸し

材料 (3人分)
マツカワカレイ 1/2フィレー
お醤油 少々 (10cc前後)
乾燥オクラ 1本 (10cc前後)
ニンニク醤油 少々 (10cc前後)

1. マツカワカレイを水洗いして、よく拭き乾かす。
2. カレイにオクラを乗せ、醤油を塗る。アルミホイルを被せ、オーブンで15分加熱する。
3. 仕上げに10～12分蒸す。

＜ニンニク醤油 (作りやすい量)＞

材料 400g
お醤油 200cc
ニンニク 100g
ニンニク 10g

ニンニクはよくすりつぶす。醤油を混ぜて調味料。アルミホイルを被せ、オーブンで15分加熱する。

ポイント：さいの目は、マツカワカレイのふくらんだ量を考慮して、お醤油を調整してください。

アイディア：天ぷらや揚げ物など他の食材でも、ニンニク醤油を簡単に調理できます。



図 10 マツカワ料理レシピ集 (抜粋)

事 務 連 絡

令和6年7月31日

水産庁増殖推進部

研究指導課普及育成班担当者 様

岩手県農林水産部水産振興課担い手チーム

令和5年度水産業改良普及事業成果報告書の提出について

このことについて、本県普及事業の成果について、別添のとおり提出しますので、よろしく取り計らい願います。

担 当：高橋

電 話：019-629-5806

F A X：019-629-5824

E-mail：takahashi-nori@pref.iwate.jp

【目次】

岩手県

- 秋季・冬季におけるウニ蓄養にかかる餌料の確保について
県北広域振興局水産部
(普及項目：増殖) (漁業種類等：採介藻漁業) (対象魚類：ウニ)
- アサリ種苗量産技術開発試験
宮古水産振興センター
(普及項目：養殖) (漁業種類等：貝類養殖) (対象魚類：アサリ)
- 唐丹湾におけるムール貝の養殖試験
沿岸広域振興局水産部
(普及項目：養殖) (漁業種類等：貝類養殖) (対象魚類：ムール貝)
- ワカメ半フリー種苗の利用推進について
大船渡水産振興センター
(普及項目：養殖) (漁業種類等：海藻養殖) (対象魚類：ワカメ)

普及項目	増殖
漁業種類等	採介藻漁業
対象魚類	ウニ
対象海域	久慈地域

(秋季・冬季におけるウニ蓄養にかかる餌料の確保について)

岩手県県北広域振興局水産部 普及担い手チーム

【背景・目的・目標（指標）】

ウニ(キタムラサキウニ)は県内全域で行われている採介藻漁業の主力魚種の1つであるが、震災以降は稚ウニの発生量が多く、資源量の増加に伴い摂餌圧が増加して、餌料となる海藻が減少し、漁獲されたウニの身入りが低下しているほか、同じ海藻を餌とするアワビの生残や成長にも大きな影響を与えている。

そこで、放卵・放精後の9月以降に、生息密度が高い漁場からウニを採捕し、餌料を与えて蓄養することにより、12月以降に出荷する試験が行われているが、餌料の確保が課題となっている。

本試験では、県北地域内で発生する未利用農産物（シイタケ、ホウレンソウ、リンゴ）を餌料として用い、①未利用農産物を給餌して身入りを向上させること（生殖腺指数（生殖巣重量/総重量）15～20%を目標）②天然ウニが品薄となり、高単価での販売が期待される冬季に身入りと風味を向上させる給餌技術の確立を目標とした。

【普及の内容・特徴】

平均殻径62.0cmのキタムラサキウニを秋季から冬季まで、陸上水槽でろ過海水をかけ流しで蓄養し、給餌した餌の種類別にウニの可食部（生殖腺）の身入り状況、身色及び成分の変化及び食味（風味）を調査した。

（1）身入り向上試験

漁業協同組合及び岩手県栽培漁業協会種市事業所の陸上水槽を用い、ろ過海水のかけ流しで10月上旬から10週間、未利用農産物（シイタケ、ホウレンソウ、リンゴ）をそれぞれ飽和給餌した。

（2）給餌技術試験

岩手県栽培漁業協会種市事業所の陸上水槽を用い、ろ過海水のかけ流しで11月上旬から10週間、未利用農産物（シイタケ、ホウレンソウ、リンゴ）を給餌した。給餌条件は次のとおり

- A：5週間ホウレンソウ、5週間シイタケを給餌（ホウレンソウ&シイタケ区）
- B：5週間ホウレンソウ、5週間リンゴを給餌（ホウレンソウ&リンゴ区）
- C：10週間ホウレンソウのみを給餌（ホウレンソウ区）
- D：10週間コンブのみを給餌（コンブ区）
- E：無給餌

【成果・活用】

- (1) 3種類の全ての未利用農産物（シイタケ、ホウレンソウ、リンゴ）に対してウニの摂餌行動が確認され、身入りの効果は農産物によって差があるものの、10週間でホウレンソウでは歩留り15%、リンゴでは10%以上のウニを生産することができた（図1）。そして、リンゴやシイタケは食味向上効果あることが認められた（図2）。
- (2) 食味試験の結果、リンゴ及びシイタケを給餌することにより、食味の向上が期待されることから、畜養期間10週間のうち、前半5週間身入り向上用餌料（ホウレンソウ）を給餌し、後半5週間風味向上用餌料（リンゴ及びシイタケ）を給餌することで、ウニの身入りと食味を向上できることがうかがわれた。（図3、図4）

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3** おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今後は、陸上水槽ではなく漁港等の一般海域を使用した実証試験を実施する予定。当普及所では、この取組を引き続き支援するとともに、管内他地区にも情報共有し、管理技術の普及を図る。

試験状況



左：ホウレンソウ給餌
右：コンブ給餌

左：コンブ給餌
右：リンゴ給餌

左：無給餌
右：シイタケ給餌

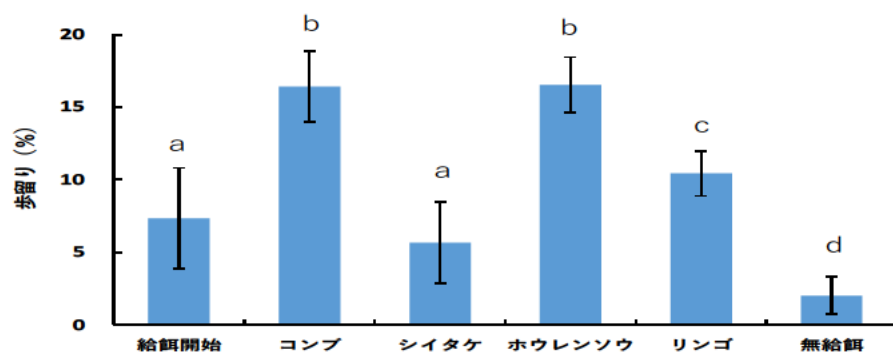


図1 給餌開始時及び試験終了時の平均歩留まり

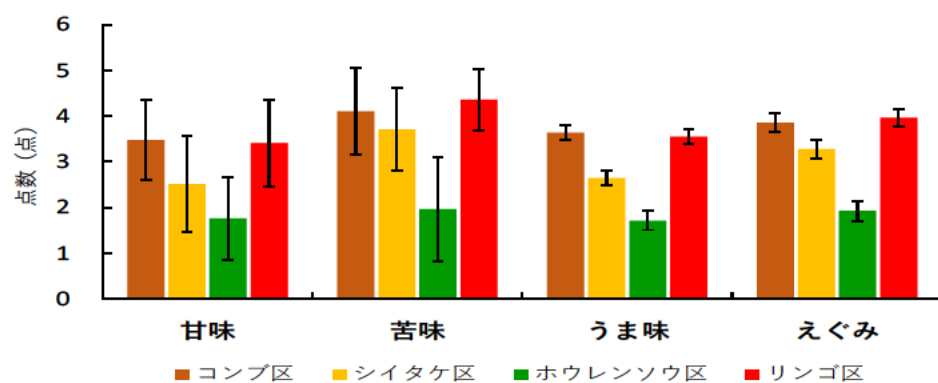


図2 餌料別風味評価（各5点満点）

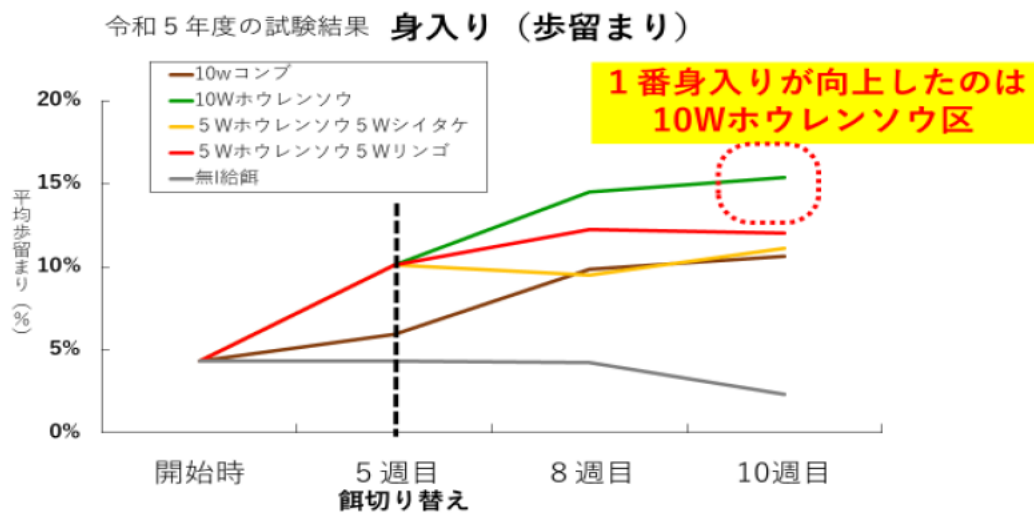


図3 餌料別給餌期間別歩留推移

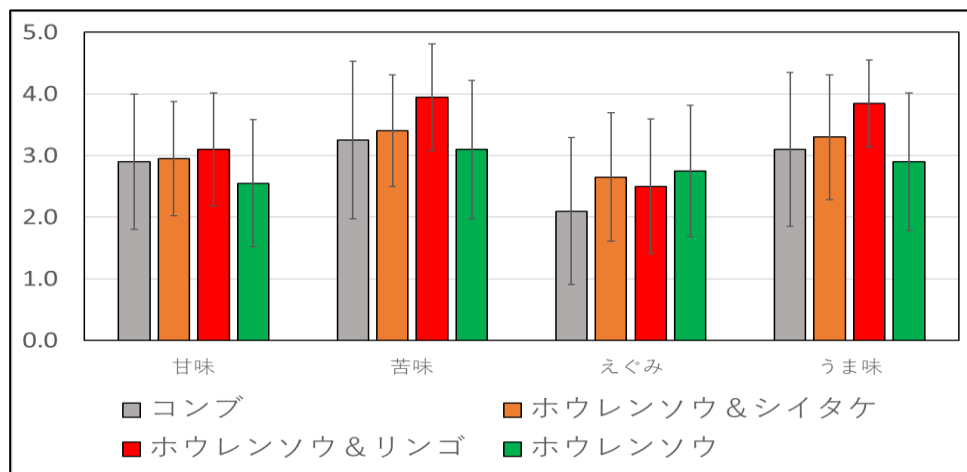


図4 餌料別給餌期間別風味評価（各5点満点）

普及項目	養殖	←目次と同様の項目を記入してください
漁業種類等	貝類養殖	←目次と同様の項目を記入してください
対象魚類	アサリ	←目次と同様の項目を記入してください
対象海域	宮古湾	←対象海域を記入してください

(アサリ種苗量産技術開発試験)

沿岸広域振興局水産部宮古水産振興センター・普及チーム

【背景・目的・目標（指標）】

本県では、夏季の高水温と長期化する貝毒による影響でカキ・ホタテガイの生産量が減少しており、その対策が必要である。そこで新規貝類養殖種として、高水温に強く、貝毒が抜けやすい特徴をもつアサリに着目した。本県では、小規模にアサリの試験養殖が行われているが、事業化に際してはアサリ種苗の量産技術の開発により、種苗供給体制の構築が必要である。そこで県では、令和5年度に種苗の量産技術開発試験を宮古漁業協同組合へ委託し、当センターは岩手県水産技術センターの協力のもと、種苗生産に係る支援を行った。生産目標はアサリ種苗5万個とした。

【普及の内容・特徴】

当該試験は、宮古漁業協同組合高浜水産研究センターにて、令和5年5月29日から令和6年2月10日まで行った。当センターが作成した「アサリ養殖マニュアル」を参考に、岩手県水産技術センターの助言を得て普及指導を行った。普及指導員は、母貝の採取、採卵、幼生飼育、稚貝飼育の方法について指導し、作業の支援を行った。

【成果・活用】

天然海域から採取した母貝から得た約2,000万個の受精卵を試験に使用した。幼生回収時で約549万個、採苗数は約98.5万個であった。幼生飼育及び稚貝飼育の段階で、水質維持のため試験的に換水区とマニュアル通りの無換水区を設定した。生残率は幼生回収時の換水区で6%、無換水区で41.8%であった。また、稚貝飼育中において、換水区では生残貝は認められなかった。今回の試験では、最終的に2,393個の稚貝生産数に留まり、目標の5万個には及ばない結果となった。

稚貝数が減少した要因として、換水作業による幼生及び稚貝へのストレスによる衰弱と器具等から雑物が混入したことに加え、夏季に25℃以上の高水温が継続した結果、バクテリア等が繁殖して水質が悪化しへい死したためと考えられた。また、換水でへい死貝と生存貝を選別することはできないため、清浄な水槽に移してもへい死した貝が継続して水質を悪化させる要因となっていたかもしれない。今後の改善点としては、器具等の洗浄と消毒を徹底し、雑物の混入を防ぐこと、水温を適正に保つこと、幼生及び稚貝にストレスを与えないよう換水作業は丁寧に行うことなどが挙げられた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

※自己評価が1、2の場合には、天候不順や活動の中止等、達成できなかった要因について以下に記載

【その他】



産卵中の母貝



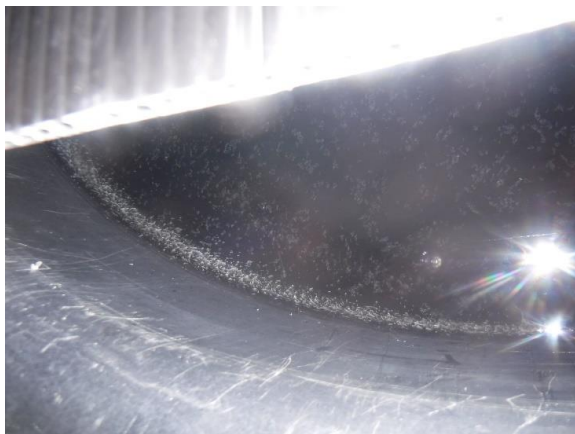
受精卵の収容



幼生の観察



新しい水槽への収容



水槽壁面の付着物



最終計測時のアサリ稚貝
殻長 2.8mm 以上

普及項目	養殖
漁業種類等	貝類養殖
対象魚類	ムール貝
対象海域	釜石市

唐丹湾におけるムール貝の養殖試験

岩手県沿岸広域振興局水産部 普及グループ

【背景・目的・目標（指標）】

近年、北日本では海水温の上昇による水産物への影響が深刻化している。本県においても、主要魚種の不漁や養殖ホタテガイの大量へい死などが発生しており、高水温耐性のある新たな養殖種の導入が求められている。

岩手県沿岸広域振興局水産部普及グループでは、唐丹町漁業協同組合所属漁業者が令和5年度から取り組んでいるムール貝（ムラサキイガイ等）養殖試験の技術指導を行い、養殖技術の確立を目指している。

【普及の内容・特徴】

ムール貝の養殖技術を確立するため、令和5年度は採苗方法と養殖管理に関する試験を実施した。

【成果・活用】

1 採苗試験

（1）採苗時期の検討

令和5年4月25日及び6月7日に唐丹湾の漁場へ採苗器を投入した。同年10月23日に付着稚貝数を確認したところ、4月に投入した採苗器にはわずかに稚貝の付着が確認できたが、6月に投入したものにはほとんど付着が確認できなかった。このことから、4月よりも早い時期に採苗器を投入する必要が示唆された。

（2）採苗器の検討

採苗器に用いるロープについて、新品のものと中古のものとで違いを比較したが、付着稚貝数が少なく（新品ロープ：採苗ロープ1本1m当たり13個、中古ロープ：8個）、違いは確認できなかった。

（3）垂下水深の検討

採苗ロープを直線状に垂下したものと、コイル状に丸め、採苗ロープが表層にとどまるよう垂下したもの（図参照）を比較したところ、コイル状に丸めたもので付着稚貝数は多かったことから（伸ばし：採苗ロープ1本1mあたり8個、丸め：35個）、採苗ロープが表層にとどまるように垂下することで効率的に種苗を確保できる可能性が示唆された。

2 養殖試験

（1）養殖方法の検討

付着稚貝数確認後、丸めていた採苗ロープを伸ばして養成したほか、一部

の貝を直径約 40cm の養殖用丸カゴに収容して養成した。なお、丸カゴに入るムール貝の量は、カゴの体積の 3 分の 1 から半分程度になるように調整した。

令和 6 年 3 月 26 日に成長を確認したところ、採苗ロープを伸ばして養成したものは平均殻長 4.9cm と出荷サイズ（約 5cm）に達したのに対し、丸カゴで養殖したものは平均殻長 3.7cm にとどまった。この原因として、丸カゴに収容したムール貝の量が多く、過密になっていた可能性が考えられた。

【成果・活用】

今回の試験により次のことが示唆された。

- ・ 4 月よりも早い時期に採苗器を投入する必要がある。
- ・ 表層付近に集中して採苗を行うことで効率的に種苗を確保できる。
- ・ 採苗ロープのまま養成することにより、1 年間で出荷サイズに達することができる。

まだ、改良が必要な点もあるものの、地場採苗後、約 1 年で出荷サイズまで成長することが分かり、当該漁場において養殖の事業化の可能性が示されたと考えている。

今後も技術指導を継続し、ムール貝養殖の確立を目指す。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3** おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

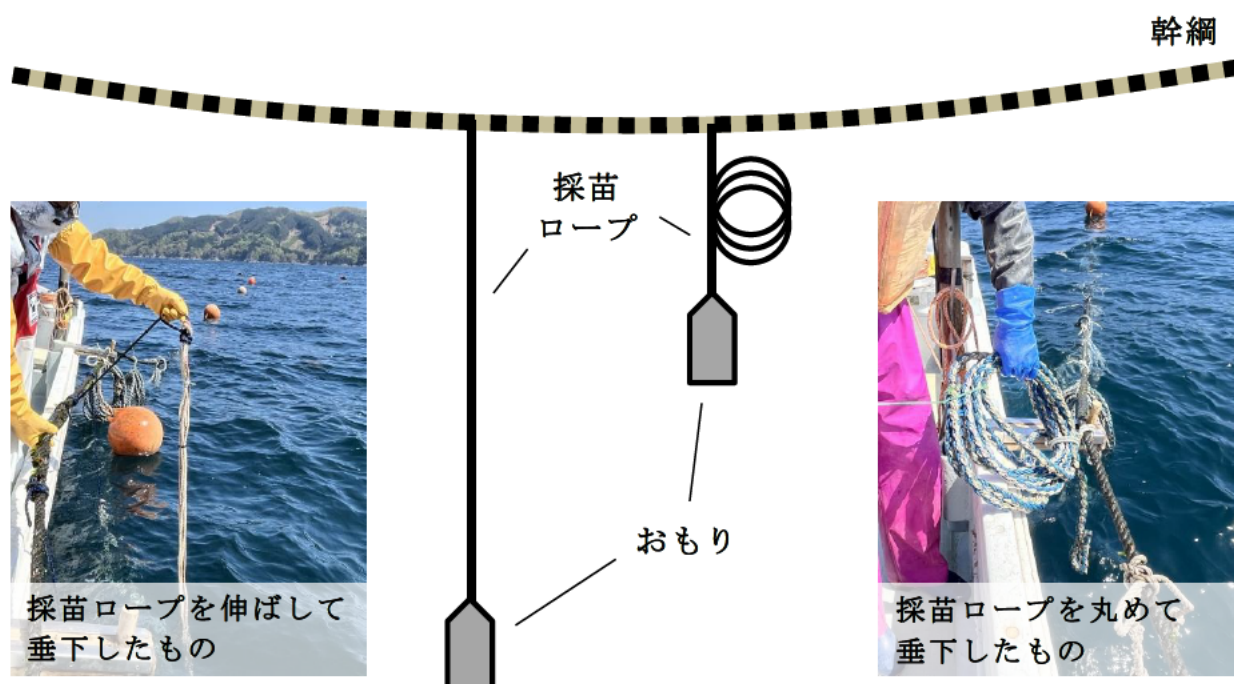


図 採苗ロープの垂下方法の違い

普及項目	養殖
漁業種類等	海藻養殖
対象魚類	ワカメ
対象海域	気仙地区

ワカメ半フリー種苗の利用推進について

岩手県沿岸広域振興局水産部大船渡水産振興センター・普及チーム

【背景・目的・目標（指標）】

近年、三陸沿岸では急速な海水温の上昇が水産業に深刻な影響を与えており、中長期的な高水温化に対応するため、養殖対象種や養殖方法の見直しの必要に迫られている。

このため、本県における重要な養殖対象種であるワカメについて、岩手県水産技術センターがワカメ半フリー種苗（※）を開発し、平成 29 年度から生産者に配付を開始、令和 2 年度からは一般社団法人岩手県栽培漁業協会（以下「栽培協会」という。）に技術移転を行い、生産者への普及を図っている。

また、令和 5 年は、特にも三陸沿岸の海水が異常な高水温となり、養殖ホタテガイの大量へい死等、水産業に甚大な被害をもたらした。本県の養殖ワカメについても、種苗生産の不調による供給遅れと供給不足が生じたため、種苗の確保が喫緊の課題となった。

※ワカメ半フリー種苗

無基質培養した配偶体をクレモナ糸に付着させ、流水・通気培養で葉長を 3 ～ 5 cm 程度まで生長させた養殖用種苗。

養殖開始時点で芽が大きく生長しているため、早期刈り取り用の種苗として使用可能。

【普及の内容・特徴】

県から栽培協会に、半フリー種苗の増産を要請し、半フリー種苗の普及を兼ねて、希望する生産者に配付した。その後、生産者から半フリー種苗の生育状況や評価について聞き取りを行ったほか、高水温がワカメ養殖に及ぼす影響を把握するため、生育状況調査を実施した。

【成果・活用】

令和 6 年産の養殖ワカメは、高水温による種苗の巻き込み時期の遅れにより生育期間が短くなり、十分に生長する前に収穫時期を迎えることとなった。

更に、収穫期終盤には、高水温によりヒドロ虫が大量発生してワカメに付着する被害が発生したことで、気仙地区の養殖ワカメ生産量は、前年比 66% に落ち込んだ。

一方で、半フリー種苗を用いた養殖ワカメについて、生産者からの聞き取り調査を通じて、巻き込み時点で芽が大きく、3 月中旬には収穫に十分な大きさに生長したこと、早期の収穫が可能となったことで、付着生物の大量発生前に

収穫を終えられたことを確認した。

更に、半フリー種苗の利便性や生産したワカメの品質について高評価が得られ、来期も半フリー種苗の利用要望が上がるなど、半フリー種苗が高水温対策に有効であり、生産者の需要も高いことを確認できた。

また、生育状況調査の結果、令和5年度の高水温下における養殖ワカメの生長速度は1.41cm/日と、過去の調査結果（R2：1.32cm/日、R3：1.10cm/日、R4：1.28cm/日）と遜色なかった。

高水温下においてもワカメの生長は順調だったことから、ワカメ養殖の高水温対策としては、適正時期の種苗確保に優先的に取り組むことが効果的であると考えられた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今後も、高水温が養殖ワカメの種苗生産に影響を及ぼすおそれがあるため、安定して生産できる半フリー種苗の利用が重要となってくる。

県では、令和6年度に、改めて生産者から聞き取り調査を実施し、半フリー種苗の使用方法や特性、養殖時の注意点等を整理して、ワカメ生産者に周知することで、更なる半フリー種苗の利用推進に努める考えである。

なお、令和5年度は一部で半フリー種苗の生長を調査し、通常用いる種苗の成長と遜色がないことを確認しており、今後も比較調査を行う予定である。

【参考：1日あたり生長速度（生育状況調査結果）】

単位：cm/日

年度	R2	R3	R4	R5
A 海域	1.19	1.04	1.31	1.49
B 海域	1.65	1.26	1.43	1.45
C 海域	1.34	未実施	1.45	未実施
D 海域	1.44	1.12	1.30	1.55
E 海域	未実施	1.20	1.15	未実施
F 海域	1.14	1.09	1.10	1.16
G 海域	1.16	0.88	1.21	未実施
平均	1.32	1.10	1.28	1.41

備考：三陸沖海面水温（10-12月）

年度	R2	R3	R4	R5
	14.6℃	15.9℃	17.3℃	19.0℃

※気象庁「海面水温の長期変化傾向（三陸沖）」

【参考：写真】



流水培養前の種苗



流水培養中の種苗



配布サイズまで生長した種苗



生育状況調査



生育状況調査



生育状況調査

【目次】

宮城県

○ アカモク採苗・養殖技術普及の取組

水産技術総合センター専門普及指導員室
(普及項目：養殖) (漁業種類等：藻類養殖) (対象魚類：アカモク)

○ 増殖・養殖に向けた採苗等技術支援 (ナマコ種苗生産)

気仙沼水産試験場専門普及指導員室
(普及項目：増殖) (漁業種類等：採介藻漁業) (対象魚類：マナマコ)

○ 6次産業化に向けた支援

北部地区水産業普及指導員室
(普及項目：流通・加工) (漁業種類等：まぐろはえ縄) (対象魚類：ヨシキリザメ)

○ 内水面漁業協同組合の経営安定化に係る新たな魚種の養殖生産試験

中部地区水産業普及指導員室
(普及項目：養殖) (漁業種類等：魚類養殖) (対象魚類：ウグイ)

○ カキ仮殖漁場環境モニタリング技術の普及

南部地区水産業普及指導員室
(普及項目：漁場環境) (漁業種類等：二枚貝類養殖) (対象魚類：マガキ)

普及項目	養殖
漁業種類等	藻類養殖
対象魚類	アカモク
対象海域	宮城県

アカモク採苗・養殖技術普及の取組

水産技術総合センター専門普及指導員室 小野 利則

【背景・目的・目標（指標）】

ホンダワラ類の一年生褐藻であるアカモクは、近年、県内でも加工品が生産され、食用利用されているが、その原料は天然採取に依存している。また、本種は本県松島湾等で藻場を構成する一種であり、藻類等の水産生物による二酸化炭素吸収・固定効果（ブルーカーボン）も注目されるなか、藻場造成対象種としても重要である。

このため、食用の新規養殖種及び藻場造成のための増殖対象種として、アカモクの増養殖に係る既存技術を整理するとともに、試験養殖等の取組を実施した。

【普及の内容・特徴】

地先漁場のアカモクを母藻とし、人工採苗基質の検討及び試験養殖を行った。また、収穫適期を把握するため、養殖アカモクの抽出液の粘度測定試験を行った。

【成果・活用】

令和4年4月に当センター地先漁場から天然のアカモクを採取して母藻とし、水槽内にカキ殻、ホタテガイ殻、結束バンドを敷き、幼胚を落下させて採苗を行った。その後、陸上水槽で流水管理を行ったところ、いずれの採苗基質でも9月に当センター試験筏へ沖出しすることが可能であった。その後、結束バンド群でロープとの擦れが多かったためか、減耗が多かったが、各群とも令和5年1月には最長2m以上に生長した。

また、アカモクの収穫適期を把握するため、2月中旬から毎週養殖アカモクを収穫し、レオメーターで抽出液の粘度を測定した。抽出液は、原藻を洗浄、脱水、裁断し、85℃で湯浴後、ろ過により藻体を除去して作成した。粘度は3月中下旬にかけて増加し3月22日に最大となり、その翌週には低下した（図1）。粘度が低下した最終週はアカモクの成熟が進んで生殖器床が固くなり、幼胚が浮上していたことから、幼胚の浮上前までが収穫に適していると考えられた。

令和5年4月にも前年同様にアカモクの採苗を行い、陸上での流水管理及び冷蔵管理を行った。得られた種苗は、地先の高水温が続いたため、当初想定より半月ほど遅い10月下旬に県内漁業者の地先漁場へ沖出しした。当該漁場は水深が浅く、気温低下の影響を受けやすかったことから、沖出し後の急激な水温低下等により、12月までに2～3cmに生長したものの令和6年1月から3月まではほぼ生長が見られなかった。本養殖については、沖出しのタイミングや沖出し後の生育条件検討が今後の課題となった。

以上の取組により、アカモクの人工採苗、陸上管理、沖出しに至る既存技術を整理するとともに、養殖アカモクの収穫適期を把握することができた。

【達成度自己評価】

- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた
(51～75%)

【その他】

採苗後の流水管理によりアカモク種苗を沖出しすることができたが、今回、止水管理は実施していない。新規養殖種の普及に当たっては種苗の確保が大きな課題となることから、漁業者自らが種苗管理を行えるよう管理方法の簡素化が必要である。



写真1 採苗の様子



写真2 採苗したアカモク幼胚



写真3 沖出し直前のアカモク



写真4 試験養殖中のアカモク



写真5 収穫したアカモク

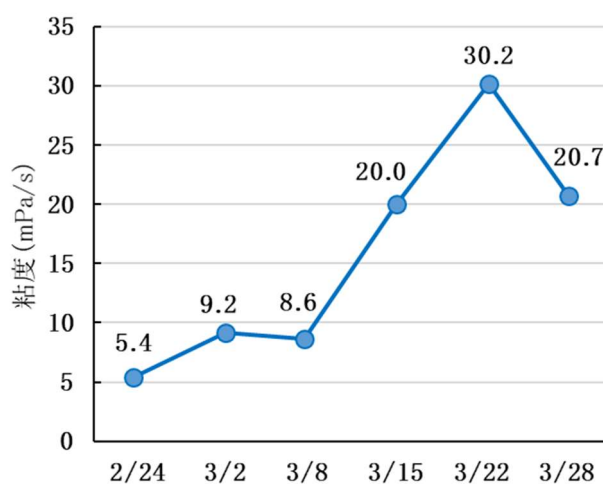


図1 養殖アカモク抽出液粘度の推移

普及項目	増殖
漁業種類等	採介藻漁業
対象魚類	マナマコ
対象海域	—

増殖・養殖に向けた採苗等技術支援（ナマコ種苗生産）

気仙沼水産試験場普及指導員室・金澤 未来

【背景・目的・目標（指標）】

本県では、ナマコは重要な水産資源となっており、ナマコの資源及び安定的な漁獲の維持が望まれている。

本県北部地域においては、青年部及び漁業者グループが種苗を購入し放流する取り組みが行われているが、安定的に資源を確保するためには、種苗を他からの供給に頼ることなく、漁業者自らが種苗生産等に取り組むことができる体制を構築することが必要である。

このことから、青年部及び漁業者グループのナマコ放流に取り組む活動に対し指導・支援を行った。

【普及の内容・特徴】

対象者：宮城県漁協歌津支所漁業者グループ

活動期間：令和５年６月～令和６年２月

① 既存施設の活用

夏季に使用していないワカメ共同作業場を使用してナマコ種苗生産を実施した。

当該施設には、海水取水設備がないことから、施設前の岸壁から海水をくみ上げ、カートリッジフィルターでろ過した海水を使用した。

② 活動経費の削減

ナマコ種苗生産に使用する資材は宮城県漁協歌津支所及び漁業者が所有しているレンタルや保冷スカイタンク等を持ち寄ることで、経費の削減を図った。

【成果・活用】

令和５年６月７日に地先で採捕した親ナマコ６５個体を使用し、放精及び放卵誘発を行い、推定受精卵１００万粒を回収した。そのうち推定５０万個体の幼生について、レンタル（７５ℓ）５槽に収容し、漁業者による飼育管理を開始した。

陸上での幼生の飼育管理は、８月３日までの約２か月間、漁業者が交代制で毎日実施し、現地指導については週１回程度（計１５回）実施した。

８月４日には、推定２．５万個体（体長５mm、最大１０mm）の稚ナマコを歌津支所の試験イカダ（寄木漁港沖）に移動させ、中間育成を開始した。

中間育成開始から約４か月後の１２月２２日には、成育状況の確認及びカゴ替えを実施し、平均１０mm（最大２０mm）程度に成長していることを確認した。その後、令和６年２月８日に確認したところ、平均２０mm（最大４０mm）程度の稚ナマコ約２００個体を確認するにとどまった。減耗の理由と

しては、中間育成中にカゴの目合いから逃げ出たと考えられるが、詳細は不明である。これらの稚ナマコは、中間育成を実施したイカダ付近及び漁港内に放流した。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

令和5年度は現地で漁業者グループとナマコ種苗生産から中間育成まで取り組むことができたが、地先のナマコ資源の増殖を図るためには、この取り組みを継続していくために引き続き支援が必要である。

また、中間育成後に約200個体しか稚ナマコが確認できず、中間育成から放流までの歩留まりが低いことから、放流数を増やす工夫が必要である。

このためには、中間育成方法及び中間育成を経ず放流する方法についても検討が必要であるとともに、放流時の放流場所の選定（ナマコ礁の設置）、放流個体の追跡調査方法等を漁業者グループと協議していく。

【活動状況写真】



ナマコ浮遊幼生回収作業の様子



中間育成に移行時の稚ナマコの様子



稚ナマコ成育確認の様子



放流した稚ナマコ（平均20mm程度）

普及項目	流通・加工
漁業種類等	まぐろはえ縄
対象魚類	ヨシキリザメ
対象海域	－

6 次産業化に向けた支援

北部地区水産業普及指導員室 阿部 修久、垂水 裕樹

【背景・目的・目標（指標）】

宮城県気仙沼魚市場に水揚げされる「ヨシキリザメ」は、主に地元近海まぐろ延縄船によって漁獲され、漁業者に限らず、地域水産加工業にとっても重要な魚種となっている。しかしながら 2011 年の震災以降、水産加工場の被災等の経営環境の変化により魚価は低迷しており、今後の魚価向上が近海まぐろ延縄漁業の経営課題となっている。

従来、そのほとんどがすり身原料となっているサメ肉（ヨシキリザメの鰭以外の肉）を使った料理を地元飲食店から一般消費者へ提供し、サメ肉の消費拡大・付加価値の向上及び地域の活性化に向けた取組を行った。

【普及の内容・特徴】

サメ肉の消費拡大・付加価値向上を目指す「気仙沼かなえ漁業株式会社」の 6 次産業化に向けた取組に対し、メニュー開発では、地元調理専門学校の協力を得るための調整、試験販売では地元飲食店との調整などを行った。

① イベント出展

令和 5 年 10 月 22 日に開催された「気仙沼市産業まつり」において、ヨシキリザメや漁具の展示、サメに関する P R を行った。また、気仙沼リアス調理製菓専門学校で調理した「ヨシキリザメのふわっとメンチカツ」、「サメ団子（さめだん）の酢豚風」の 2 品を 1 セット 300 円（200 食限定）で販売した。

② サメ肉商品化への取組

気仙沼市内の飲食店において 12 月休日限定で、店一番人気の「得々ランチセット」に「ヨシキリザメのふわっとメンチカツ」を小鉢で提供（256 人分）するとともに、注文した方にサメに関するアンケート調査を行った。

【成果・活用】

「気仙沼市産業まつり」への出店では、気仙沼リアス調理製菓専門学校で調理したサメ肉商品を午前 9 時 30 分から販売し、約 3 時間程度で完売した。来場者からは「思っていた以上に美味しかった」「サメ肉のイメージが変わった」など大変好評であった。

また、飲食店で小鉢のサメ肉を食した 256 名にアンケート調査を実施、196 名から回答があった結果でも、「食べる前と後でサメ肉のイメージが大きく変わった」などの回答が多く、「サメ＝アンモニア臭」のイメージが払拭できていると感じた。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- ④ 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- 3 おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

気仙沼かなえ漁業株式会社は、これまで漁獲物の水揚げにより収入を得ており、加工・販売に関するノウハウがないことに加え、社内体制・人手不足からサメ肉の普及の取組が厳しい状況にある。近年は、魚価も高く推移していることから6次産業化への優先順位が低くなっていることが懸念される。

【活動状況写真】



気仙沼市産業まつり出店の様子



販売したサメ肉商品

(左：ヨシキリザメのふわっとメンチカツ
右：ヨシキリザメの酢豚風)



試作・試食会の様子



既存のセットメニューの小鉢として提供

普及項目	養殖
漁業種類等	魚類養殖
対象魚類	ウグイ
対象海域	宮城県内水面

内水面漁業協同組合の経営安定化に係る新たな魚種の養殖生産試験

中部地区普及指導員室・谷合 祐一

【背景・目的・目標（指標）】

本県の内水面漁業協同組合（以下、「内水面漁協」という。）は組合員の高齢化や担い手の不足、遊漁者の減少による遊漁料収入の減少などの課題を抱えており、組合の維持・存続が難しい状況になりつつある。

特に、本県の沿岸漁業における重要な水産資源であるシロサケについては、一部の内水面漁協が人工ふ化放流事業を実施し資源の造成を行ってきたが、近年ではシロサケ来遊数が激減しているため、人工ふ化放流事業の継続が困難になっており、組合経営にも影響が及んでいる。

このような中、宮城県大崎市にある江合川漁業協同組合（以下、「江合川漁協」という。）は、昭和43年からシロサケ人工ふ化放流事業に取り組んでおり、多い年で700万尾を超える稚魚を生産・放流し、本県のシロサケ資源を長年にわたり支えていたが、来遊資源の減少に伴い、他の内水面漁協と同様、組合経営が悪化している。

そこで、江合川漁協において、シロサケで培われた飼育技術を生かしつつ、新たな魚種の飼育・販売試験等を実施し、経営状況を改善するための支援を行った。

【普及の内容・特徴】

江合川漁協では新たな魚種として、主に釣り餌（生餌）として需要があるウグイに着目し、令和5年度から既存施設を活用しながら養殖生産試験に取り組んだ。

過去の文献（1983年栃木県水産試験場研究報告8号）や他県の先行事例を参考に、塩化ビニール管を使用した縦型ふ化水槽（写真1）を製作し、令和5年6月に他養魚場から受精卵約32万粒を移入し、当該ふ化水槽に収容した後（写真2）、生産試験を開始した。

成長段階に応じて、粉碎した市販のコイ用配合飼料を給餌し、野外の円形水槽（写真3）も用いながら、飼育を継続した。

江合川漁協で日々の飼育管理の際に、積算水温や溶存酸素、給餌量を記録するとともに、当室では飼育管理の指導等を概ね月1回実施した。

【成果・活用】

令和5年度末 生産実績 計431尾 平均体重 12.7g（写真4）

- ・飼育水（井戸水）は11℃から24℃の間で（平均17.4℃）で推移した（図1）。
- ・種卵の収容後、ふ化水槽への注水量は9.5L／分としたが、ふ化仔魚が水流に乗って飼育水槽へ排出されず、ふ化水槽内で高密度となり、へい死が発生した（図2）。これは、ふ化水槽内での対流が不十分であったためと考えられた。

- ・ 一方、生き残った仔魚は順調に生育し、飼育開始から2か月半が経過した8月末に野外にある円形水槽に移動して飼育を継続した。
- ・ ふ化仔魚の成長が順調であったことから、ふ化水槽への注水量調整をはじめとした種卵管理方法を改善することにより、江合川漁協でもウグイの生産は十分に可能であることが示唆された。

【達成度自己評価】

- 5 十分に達成され、目標（指標）を上回る成果が得られた（101%以上）
- 4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）
- ③ おおむね達成できたが、取組に改善を要する等の課題も見られた（51～75%）
- 2 かなりの部分で目標（指標）は達成できなかった（26～50%）
- 1 取組が不十分であり、目標（指標）はほとんど達成できなかった（25%以下）

【その他】

今後は、ふ化水槽への注水量の調整によるふ化率の向上に取り組むとともに、令和6年度以降、生産物は釣り餌としての販売試験を行い、収益性を確認する。



写真1 縦型ふ化水槽



写真2 収容した種卵



写真3 野外円形水槽での飼育



写真4 生産したウグイ

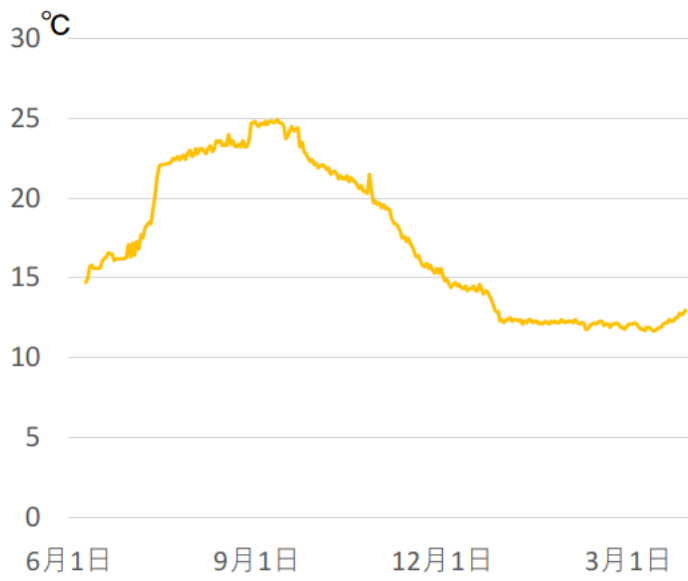


図1 飼育水温の推移

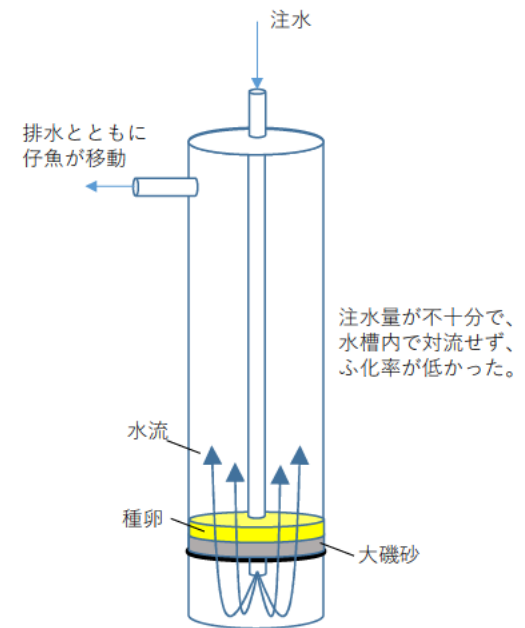


図2 ふ化水槽内でのへい死状況

普及項目	漁場環境
漁業種類等	二枚貝類養殖
対象魚類	マガキ
対象海域	松島湾

カキ仮殖漁場環境モニタリング技術の普及

南部地区水産業普及指導員室・末永 浩章

【背景・目的・目標（指標）】

松島湾内では令和3年以降、沖出し前のカキの斃死が夏季に発生しており、特に東名地先の仮殖場においては斃死率が非常に高い。

当該地区は、東日本大震災により海底地盤が沈下した後、隆起傾向にあるなど、潮流や海水交換に変化が生じているほか、近年は夏季の高水温が継続している。

そのほか、木架式養殖であるため、カキの育成に伴い施設直下の底質への負荷などが漁場環境に影響していることも考えられる。

このことから、JF みやぎ鳴瀬支所青年部員が漁場管理の重要性を再認識し、環境調査技術を身に付け、環境改善策やカキ斃死低減方策を自ら考え実践出来るよう漁場環境モニタリング技術を指導した。

【普及の内容・特徴】

- ・前年に引き続き、令和5年6月26日～9月25日までの間、月1回の頻度で、漁場の水質・底質調査・分析方法を指導した。
- ・調査は2点（A地点：2年間未使用の漁場。B地点：直近まで使用していた漁場）。
- ・水温、溶存酸素、塩分を多項目水質計で測定するとともに、底質、泥温、色、臭気、底生生物の有無を記録し、全硫化物を検知管法で測定した。
- ・カキ生残調査の水深は垂下連上部（一般の垂下連と同じ）を上層、その－80cmを中層、更に－80cmを底層とした。

【成果・活用】

- ・調査期間における水温は、24.2～30.9℃（前年18.7～28.1℃）と非常に高く推移した（図－1）。
- ・塩分は2.47～3.04と調査点や水深別の塩分濃度差は見られなかった（図－2）。
- ・溶存酸素量は、2.6～9.0mg/Lで7月の底層と9月上旬の全層で水産用水基準を下回った。これは水温の上昇に伴い、底質の分解活動が進み海水中の酸素消費量が増加したためと思われる（図－3）。
- ・全硫化物は、0.063～1.587mg/d.gでA地点の6・7月を除き、調査期間中全てで水産用水基準を超える値が確認され、特にB地点の9月上旬には水産用水基準の約8倍を超える値であった（図－4）。
- ・全硫化物は水温の上昇に伴い、底質の分解に必要な酸素量が減少し、嫌気性細菌により底質中の有機物を分解したため、全硫化物が増加したと思われる。
- ・カキの生残率は、60～100%と昨年の15～40%に比べ高い生残状況であった（図－5）。
- ・カキの斃死要因については、卵巣肥大症の影響、産卵期における長期間の高水温で再成熟による代謝障害、漁場の海底隆起による潮流の変化や水質・底質等の環境悪化が考えられている。
- ・今年度の水温は昨年度よりかなり高く推移し、カキにとっては厳しい環境であっ

たが、生残率は高かった。

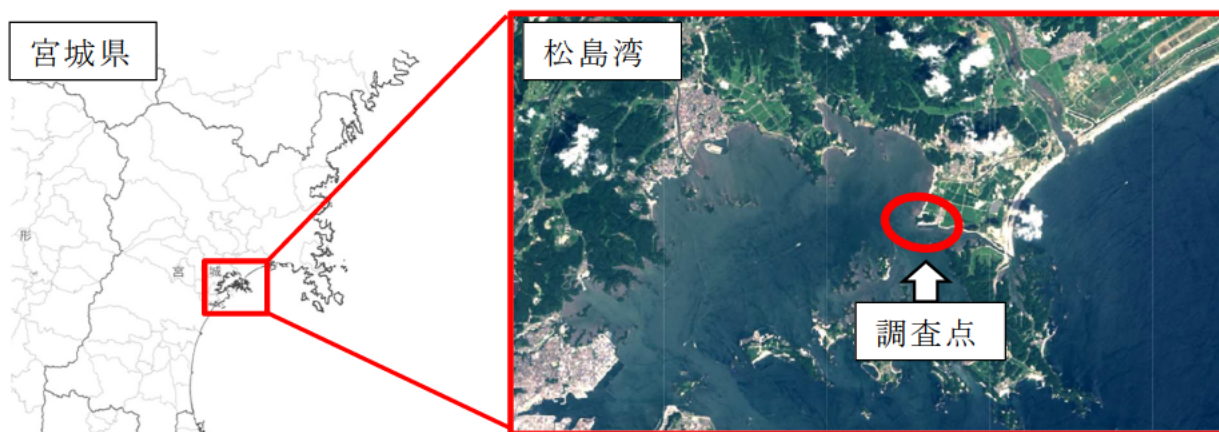
- ・使用したカキは青年部員が R4 年度に天然採苗した一粒カキ（平均殻高 5.2 c m）で、調査開始時及び終了時の卵巢肥大症の陽性率はそれぞれ 33%、19%であった。
- ・調査指導を 2 年間実施した結果、青年部員は環境調査方法や全硫化物の分析技術を習得した。
- ・調査指導を進める上で、漁場環境の悪化状況が数値化されたことで、青年部員は漁場環境に対して興味を示し、調査結果を踏まえて「木架式は移動がないため、仮殖しているカキ自体が漁場環境悪化の原因になっているのではないか」、「筏を休ませるとか輪番利用が必要ではないか」、従来から青年部が実施している「ムラサキイガイの浮遊幼生調査やこの環境調査の水温・DO 等を参考に沖出し時期を早めてはどうか」等、カキ斃死低減方策を自ら考え始めるなど、斃死低減のための養殖工程の見直し等が始まった。

【達成度自己評価】

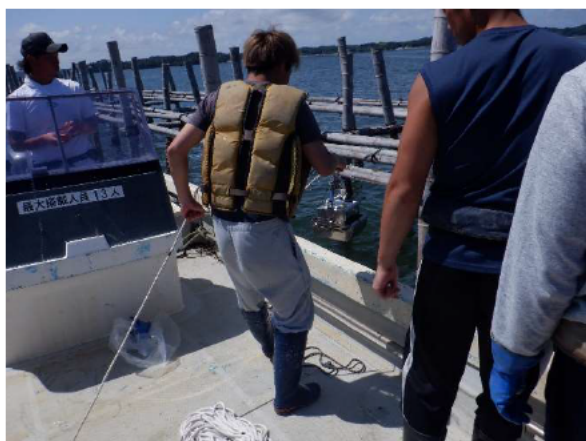
4 目標（指標）はほぼ達成できた（76～100%）

【その他】

カキ仮殖漁場において、斃死が増加していることから、漁場環境調査を指導したが、水質・底質環境の変化やカキ斃死関係等を把握するためには長期間の継続した調査・データの蓄積が必要であるため、青年部による継続した調査を支援していく。



調 査 地 点



採 泥



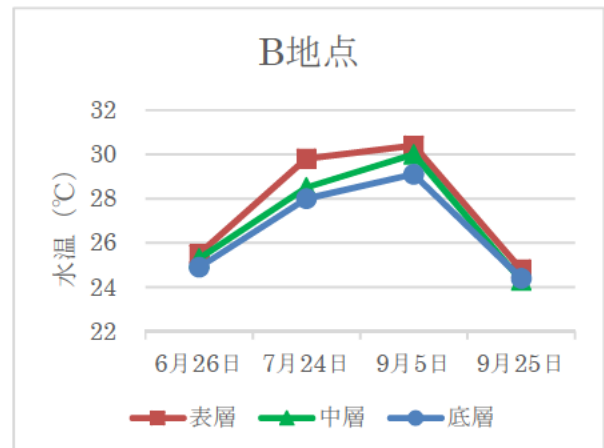
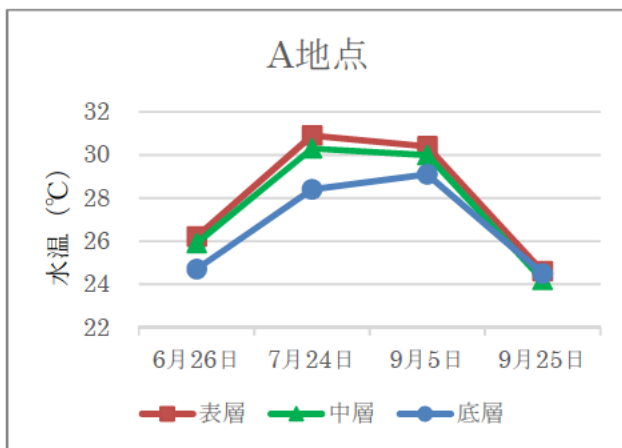
泥温・底生生物等確認



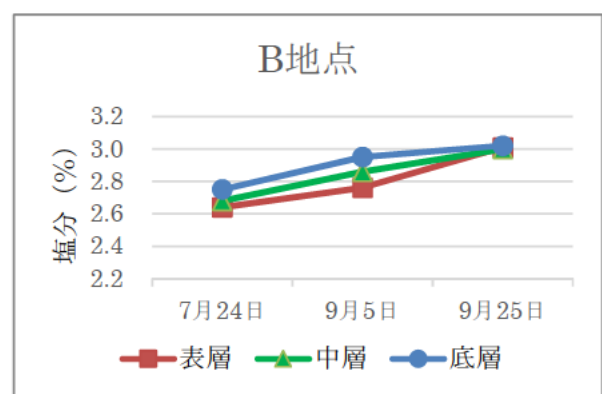
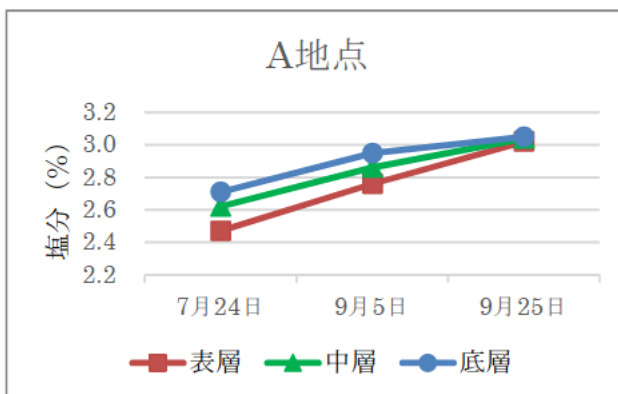
カキ生残状況確認



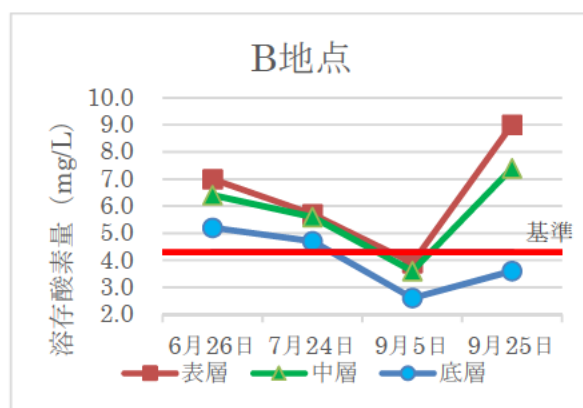
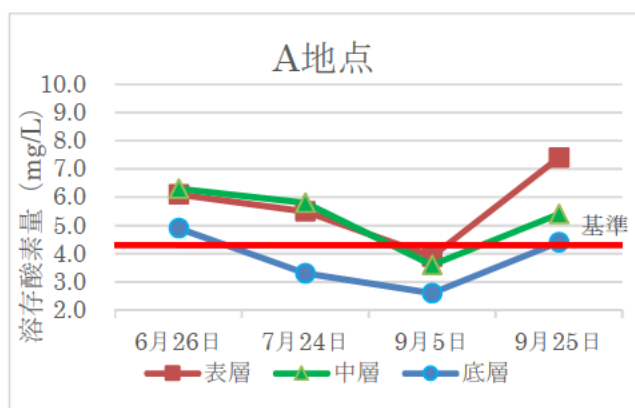
全硫化物分析



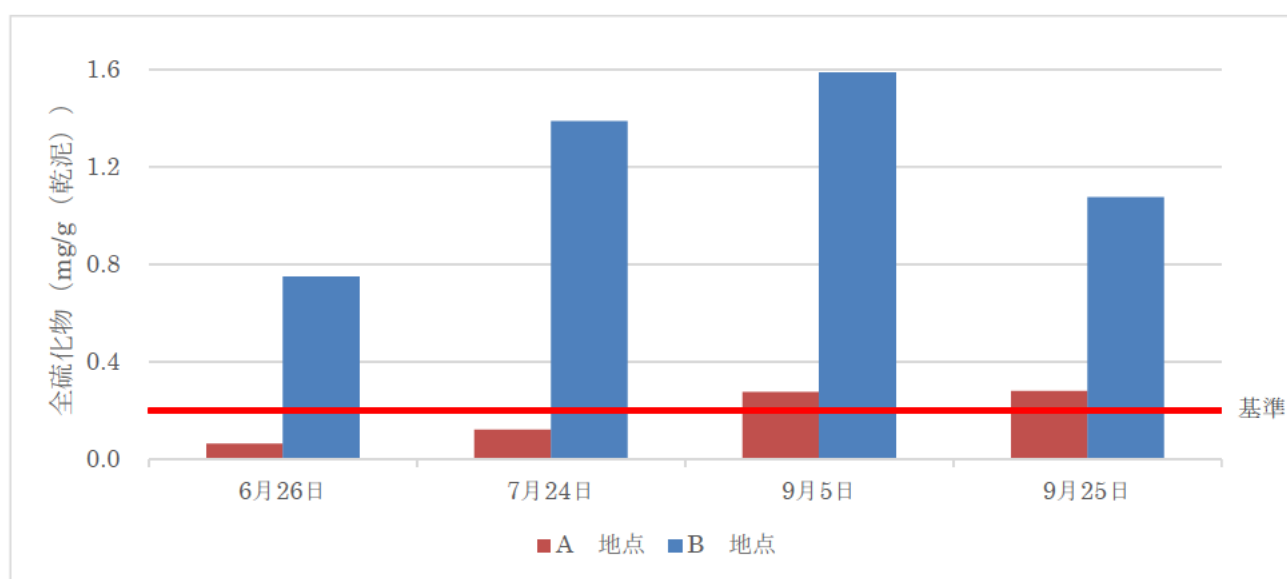
図－1 水温の推移



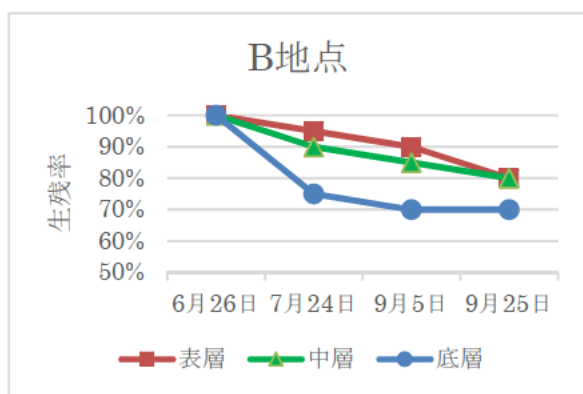
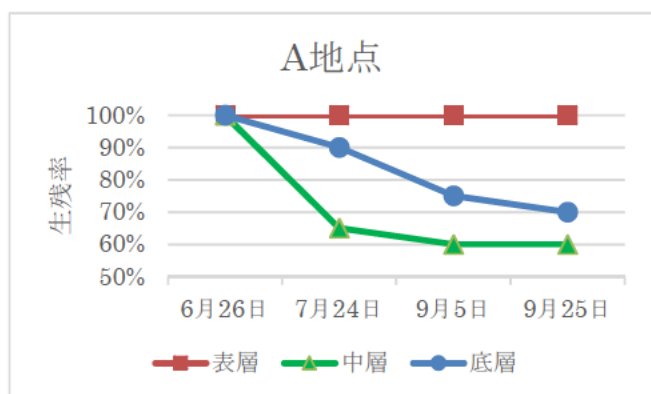
図－2 塩分の推移



図－3 溶存酸素量の推移



図－4 全硫化物の推移



図－5 カキ生残率の推移