

岩手県水産技術センター一年報

平成 2 8 年度

(2 0 1 6)

岩手県水産技術センター

Iwate Fisheries Technology Center

〒026-0001 釜石市大字平田第3地割75番地3

3-75-3 Heita, Kamaishi-City, Iwate 026-0001 JAPAN

はじめに

東日本大震災津波の発災から6年9か月が経過しました。本県の状況は、水産関係では漁船、養殖施設及び漁港施設の復旧はほぼ完了しましたが、県全体では応急仮設住宅等に8千人を超える被災者が暮らししており（平成29年11月30日現在）、今なお復興の途上にあります。

また、平成28年8月30日、観測史上初めて東北地方太平洋側に上陸した台風第10号により養殖施設や定置網が被災したほか、河川の増水によりサケ・マスふ化場10か所が甚大な被害を受けました。その中には震災から復旧したばかりのふ化場5か所が含まれていましたが、29年度中にすべてのふ化場が稼働する運びとなりました。度重なる災害にあたり、皆様からの御支援に厚く感謝申し上げます。

さて、28年度の本県漁業生産は、全般的に不漁となりました。三陸沖には暖水塊（温暖な水の塊）が居座り、本県沿岸への親潮南下が妨げられたことから、親潮に乗って本県沖で漁獲されるはずのサンマやスルメイカがその資源量の低下と相まって不漁となりました。秋サケも漁獲量が8,745トンと前年の約9割、震災前の3割の不漁となり、特に本県中央部から南部では著しい不漁となりました。

また、冬季は水温が非常に高く推移したためウニの摂餌圧が高まり、コンブ・ワカメ等の大型海藻が生育せずアワビ、ウニにとって餌不足の環境となり、漁獲量は前年より減少しました。

一方、養殖のワカメ、ホタテ、カキについては、復旧した施設数に応じた生産量となっており、生産量は震災前の71%、56%、57%となっています。

目下、漁業者数は震災前の約7割となり、今後高齢化の進行に伴いさらに減少すると予測されていますので、県では平成28年3月に「新・漁業担い手確保育成ビジョン」を策定し、県・市町村・漁業団体が連携して担い手確保の対策に取り組んでいます。

当センターにおいても、本県水産業の着実な復興と更なる発展へ向けて、省力化機器や新しい養殖方法の開発、各種情報提供等による技術支援を推進して参ります。

平成30年1月

岩手県水産技術センター所長

煙山 彰

目 次

I 総 括	
1 組織概要	
(1) 組織と所掌事務	1
(2) 職員の定数及び現員数	1
2 予算概要	
(1) 平成 28 年度歳入決算	2
(2) 平成 28 年度歳出決算	2
3 主要財産	
(1) 土地	3
(2) 建物	3
(3) 漁業指導調査船	3
II 試験研究業務(平成 28 年度の試験研究結果)	
1 水産業の経営高度化・安定化のための研究開発	
(1) ワカメ等海藻養殖の効率化システムの開発	
① ワカメ自動間引き装置の開発(企画指導部)	6
② 陸上刈取り装置の開発(企画指導部)	10
2 全国トップレベルの安全・安心を確保する技術の開発	
(1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒衰退時期予測、及びシストの分布、二枚貝養殖漁場の環境評価	
① 麻痺性貝毒プランクトンのシスト分布をはじめとした環境調査(漁場保全部)	12
② 毒化した二枚貝の毒量減衰式の作成(漁場保全部)	15
(2) カキのノロウイルス汚染による食中毒事故の発生リスク低減に関する研究(漁場保全部)	19
3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	
(1) 秋サケ増殖に関する研究	
① 増殖・管理技術の開発・改善(漁業資源部)	22
② 秋サケ回帰予測技術の向上(漁業資源部)	30
(2) アワビ等の種苗放流に関する研究	
① 種苗生産の安定・低コスト化技術の開発(増養殖部)	36
(3) 海藻類養殖の効率生産化に関する研究	
① 人工種苗生産技術に関する研究(増養殖部)	38
② 海藻類養殖における病虫害発生機構に関する研究(増養殖部)	42
(4) 介類養殖の安定生産に関する研究	
① ホタテガイ・ホヤ等の安定生産手法の検討(増養殖部)	49
② マガキの新しい生産技術導入の検討(増養殖部)	56
4 水産資源の持続的利用のための技術開発	
(1) 海況変動を考慮した漁海況予測技術の開発(漁業資源部)	60
(2) 地域性漁業資源の総合的な資源管理に関する研究	
① 主要底魚類の資源評価(漁業資源部)	67
② 東日本大震災以降の漁船漁業の現状評価と、資源評価結果に基づく資源利用モデルの導入(漁業資源部)	79
(3) 回遊性漁業資源の利用技術の開発(漁業資源部)	82
(4) 震災による磯根資源への影響を考慮したアワビ・ウニ資源の持続的利用に関する研究(増養殖部)	94
5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	
(1) 高次加工を目指した加工技術開発に関する研究	
① 通電加熱技術等による省エネ・省力化型加工製造技術開発及び実証研究(利用加工部)	101

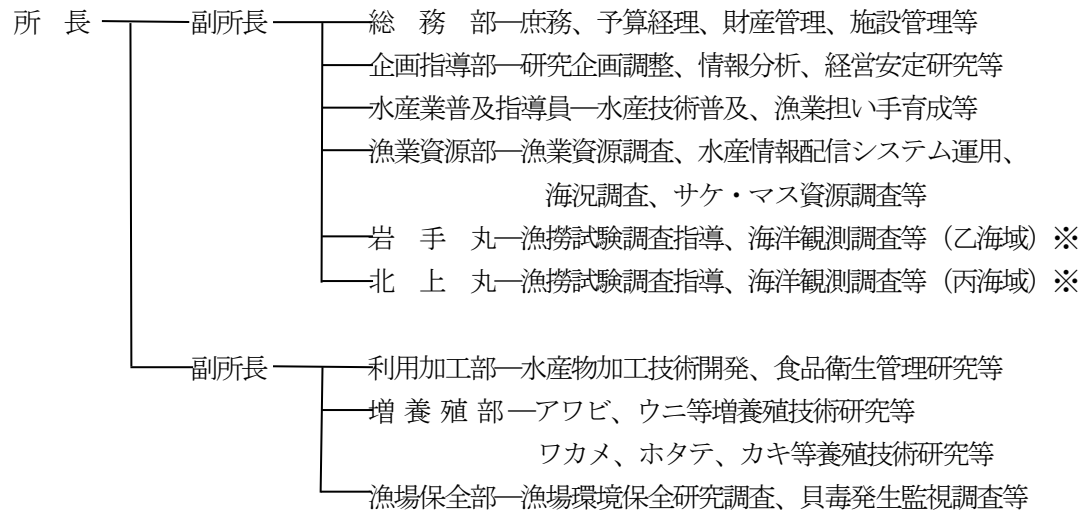
(2) 地先水産資源の付加価値向上に関する研究	
① 地先水産資源を用いた加工品試作開発（利用加工部）	106
(3) 県産水産物の品質に関する研究	
① 簡易・迅速品質評価技術開発（利用加工部）	108
(4) 県産水産物の素材特性に関する研究	
① 海藻製品の品質向上および新しい加工品の開発に関する研究（利用加工部）	110
6 豊かな漁場環境の維持・保全のための技術開発	
(1) 適正な漁場利用を図るための養殖漁場の底質環境評価（漁場保全部）	120
(2) 県漁場環境保全方針に定める重点監視水域（大船渡湾・釜石湾）のモニタリング及び広報（漁場保全部）	124
(3) 養殖ワカメ安定生産の基礎となるワカメ漁場栄養塩モニタリング及び関係者への広報（漁場保全部）	129
Ⅲ 情報・広報業務	
1 学会誌投稿	131
2 口頭発表	131
3 成果報告会	132
4 広報	133
5 新聞・テレビ・ラジオ等報道	135
6 施設利用	137
Ⅳ 指導・相談業務	
1 委員、審査員等の派遣	138
2 大学等との交流	139
3 職員派遣	140
4 講習、技術研修会等	144
5 研修受け入れ	145
6 指導、相談	145
7 水産加工開放実験室利用状況	147
Ⅴ 水産業改良普及指導業務	
1 水産業改良普及事業の推進	148
2 漁業担い手育成推進費実施結果	148
3 普及指導員の研修	149
4 行政機関、漁業協同組合等との連携による普及活動の指導・支援	149
Ⅵ 漁業指導用通信業務	
1 沿革	150
2 平成 28 年度通信業務概要	151
3 平成 28 年度釜石無線局の通信業務取扱実績	153
資 料	
1 沿革	154
2 職員名簿	155
3 表彰	156

※平成26年3月12日に制定（平成27年7月27日に修正）した「岩手県水産試験中期計画（平成26年度～30年度）」の構成を基に編集した。

I 総括

1 組織概要

(1) 組織と所掌事務 (平成28年4月1日現在)



※船舶職員及び小型船舶操縦者法施行令別表第一（第五条関係）11及び12による

(2) 職員の定数及び現員数

(平成28年4月1日現在)

職区分 所組織	定数	行政職		研究職	技能職	計	備考
		事務	技術				
所長	1 (1)			1		1	
副所長	2 (2)			2		2	
総務部	4 (3)	3				3	
企画指導部	3 (3)			3		3	
水産業普及指導員	1 (1)		1			1	
漁業資源部	7 (7)			7		7	
利用加工部	4 (4)			4		4	
増養殖部	6 (6)			6		6	
漁場保全部	4 (4)			4		4	
調査船 岩手丸	11 (11)		8		3	11	
調査船 北上丸	5 (5)		5			5	
定数計 (現員計)	48 (47)	3	14	27	3	47	

2 予 算 概 要 (28 年度決算概況)

(1) 平成 28 年度歳入決算

単位：千円

歳 入 予 算 区 分	決 算 額	備 考
1 行政財産使用料	3	電柱敷地料他
2 財産収入	364	自販機設置料他
3 国庫補助金	160	貝毒検査新技術開発事業費
4 国庫委託金	15,298	先端技術展開事業費
5 受託事業収入	17,833	水産総合研究センター受託他
6 諸収入	468	公舎料他
合 計	34,126	

(2) 平成 28 年度歳出決算

単位：千円

歳 出 予 算 区 分	決 算 額	備 考
1 水産技術センター費	635,933	
(1) 管理運営費	493,048	
①人件費（職員）	357,325	県単（職員47人）
②人件費（非常勤職員）	15,556	県単（非常勤職員8人）
③事務費	120,148	県単（庁舎管理、設備保守等）
④新漁場環境観測ユニット整備費	19	県単
(2) 試験研究費	142,885	
①漁ろう試験費	103,925	県単
②利用試験費	1,254	〃
③増殖試験費	1,667	〃
④漁場環境保全調査費	2,747	〃
⑤貝毒検査新技術開発事業費	160	国庫（補助）
⑥海洋微小生物遺伝子解析調査事業費	2,691	受託
⑦資源評価調査費	7,470	〃
⑧漁場形成・漁海況予測事業費	5,353	〃
⑨太平洋サケ資源回復調査費	1,238	〃
⑩先端技術展開事業費	15,298	国庫（委託）
⑪国際資源評価等推進事業費	365	受託
⑫サケ回帰率向上にむけた稚魚の餌料に関する大規模実証研究費	717	受託
2 水産業振興費	19,837	
①水産業改良普及費	542	国庫
②水産物品質管理推進事業費	1,029	国庫、県単
③漁場保全総合対策事業費	2,657	〃
④大型クラゲ出現調査費	584	受託
⑤さけ、ます増殖費	10,574	県単
⑥アワビ、ウニ資源増大技術開発事業費	661	〃
⑦魚病対策指導費	77	国庫
⑧養殖業振興事業費	1,276	県単
⑨栽培漁業推進事業費	1,272	〃
⑩海洋資源管理事業費	288	受託
⑪漁業担い手確保・育成対策事業費	877	県単
3 漁港漁場整備費	810	
管理費（事務費）	810	県単

4 災害復旧費 水産技術センター研究室施設災害復旧事業費	5,758 5,758	県単
5 その他（水産業総務費ほか）	1,643	〃
合 計	663,981	

3 主要財産

(1) 土地

用地区分	面積	備 考
①センター施設用地	39,997.18㎡	H3.2.26 取得
②旧水産試験場用地	3,361.19㎡	
③海水取水送水用地	3,092.32㎡	借地
計	46,450.69㎡	

(2) 建物

建物区分	面積	備 考
ア センター施設	8,924.89㎡	H6.3.31 取得
①研究管理棟	4,215.88㎡	
②種苗開発棟	2,419.73㎡	
③漁具倉庫棟	1,078.95㎡	
④水産加工実験棟	791.98㎡	
⑤海水ろ過棟	201.73㎡	
⑥発電室等附属施設	216.62㎡	3棟一括
イ 旧水産試験場施設	233.48㎡	S43.3 建設
①職員公舎	233.48㎡	
計	9,158.37㎡	

(3) 漁業指導調査船

ア 岩手丸	第3種従業制限	漁船	官公庁船	乙海域
・総トン数	154トン	(進水 平成21年12月16日)		
・船体寸法	長さ 34.40m	幅 7.00m	深さ 3.00m	
・最大速力	13.80ノット		主機関 1,029Kw (1,400馬力)	
・乗船定員	船舶職員 12名	調査員等 5名	計 17名	
イ 北上丸	第3種従業制限	漁船	官公庁船	丙海域
・総トン数	38トン	(進水 平成26年2月22日)		
・船体寸法	長さ 25.85m	幅 5.28m	深さ 2.52m	
・最大速力	13.25ノット		主機関 809Kw (1,094馬力)	
・乗船定員	船舶職員 7名	調査員等 5名	計 12名	

Ⅱ 試験研究業務（平成 28 年度の試験研究結果）

研 究 分 野	1 水産業の経営高度化・安定化のための研究開発	部名	企画指導部
研 究 課 題 名	(1) ワカメ等海藻養殖の効率化システムの開発 ① ワカメ自動間引き装置の開発		
予 算 区 分	国庫（先端技術展開事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24 年度～平成 28 年度		
担 当	(主) 平嶋 正則 (副) 田中 一志		
協 力 ・ 分 担 関 係	石村工業株式会社、各漁業協同組合、沿岸広域振興局水産部		

<目的>

本県のワカメ養殖業者は、零細な個人経営体が大半であることに加え、高齢化や後継者不足などの深刻な問題を抱えている。経営体数が年々減少傾向にある中で、生産の維持・増大を図っていくためには、手作業を中心としたワカメ養殖の生産工程を効率化・省力化するシステムの開発が不可欠である。

特に、養殖ワカメ生産工程の一つである間引き作業は、厳冬の1月から2月に行われ、これがワカメ養殖業者の大きな負担となっている。当所では、平成 22 年度から石村工業株式会社とともに、ワカメ自動間引き装置（以下、装置）の開発に着手し、震災以降は「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において省力化システム開発の一環として実証試験に取り組んでいる。

平成 26 年度に装置を開発し、平成 27 年漁期から当装置の有効性を検証するため、ワカメ養殖漁場において当装置を用いた試験操業を実施している。

本研究では、装置の有効性を確認するため、①外洋性の漁場で試験操業を実施し、作業速度や間引き効果を調べるとともに、②当装置を使用した場合の作業状況を詳細に把握するため、平成 28 年 1 月に実施した試験操業の画像データをもとに労働分析を実施する。

<試験研究方法>

1 手作業による間引きと装置を用いた間引きとの比較

釜石湾内の外洋性のワカメ養殖漁場（カタマエ漁場）において、装置の有効性を検証するための試験を行った。試験は釜石湾漁業協同組合所属の漁業者に依頼し、平成 28 年 12 月 12 日、試験用養殖桁 1 台（シングル 100m）にワカメ種苗の巻き込みを行った。その後、通常の養殖作業と同様に養成し、翌年 3 月 9 日に釜石湾漁業協同組合の組合員所有船（以下、作業船）により間引き試験を実施した。

(1) ワカメ自動間引き装置

間引き試験では、平成 27 年度に引き続き、石村工業株式会社が平成 26 年度に開発した装置を用いた（図 1）。試験操業の流れは、概ね次のとおりである。

① 作業船に装置を設置する

作業船の片舷に次の部材を取り付ける。仮桁用船首ローラー、桁送り用チェーンドラム、スリッパ 2 台（養殖桁が通る V 字状の溝が付いた箱状の台。前部と後部があり、後部には間引き刈取刃が取り付けられている）、間引きワカメ収穫用網枠、仮桁用ガイドローラー及び制御用フットスイッチ、バッテリー。

② 養殖桁と平行に仮桁ロープを張る

船体を養殖桁に沿って前進させるための仮設のロープであり、間引き作業の前に、養殖桁の間引き区間の終点に結び付けておく。この仮桁を仮桁巻取りロールで巻き取ることにより船体が前進し、同時にスリッパ上に養殖桁が送り込まれる。なお、巻取りロールはフットスイッチで動作を制御できる。

③ 刈取刃で養殖桁のワカメを部分的に刈り取る（間引き）

フットスイッチの操作により養殖桁を送りながら（②）、スリッパ上を通過する養殖桁の側部に刈取刃をあてることにより、桁に着生するワカメの一部分を連続的に刈り取る。刈取刃は刃の先端部分を鉛直下向きにした形で後部スリッパ台に付いており、レバー操作により刃と桁の間隔を調整できる。

刈り取られたワカメはスリップ台間の受カゴに回収される。

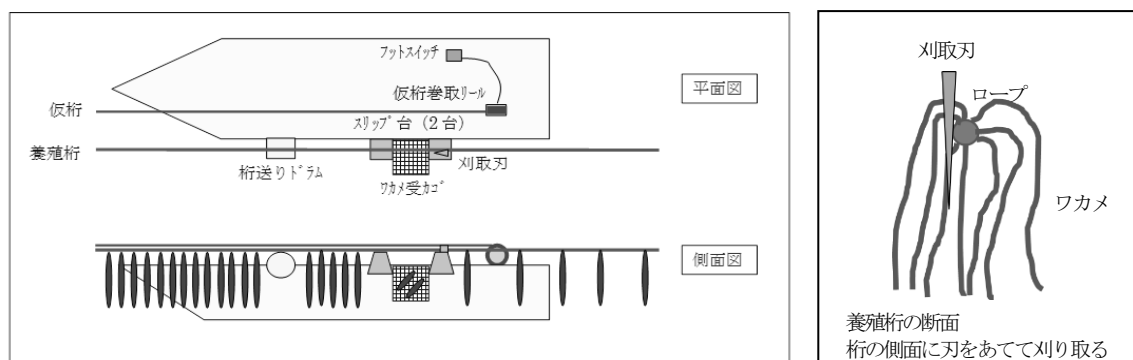


図1 ワカメ自動間引き装置の模式図

(2) 作業時間の比較

平成29年3月9日、釜石湾のカタマエ漁場において間引き試験を実施した。養殖桁25mを自動間引き装置を用いて間引きし、これを「装置区」とした。また、比較のため、漁業者が通常行っている手作業によって養殖桁約10mを間引きし、これを「手作業区」とした。刈り始めから刈り終わるまでの作業時間を、ビデオ撮影またはストップウォッチで計測し、その時間の作業に要した人員を乗じ、間引きした桁の長さを100mに換算し、100m当たりの間引き作業時間を比較した。

(3) ワカメの着生状況の比較

間引き後、装置区および手作業区の養殖桁1mに着生しているワカメを採取し、全本数、全重量等を計測した。また、比較のため、間引きを行わない養殖桁約10mを「対照区」とし、同様の計測を行った。

また、平成29年3月30日に収穫を行い、各試験区の養殖桁1mに着生しているワカメの本数と重量を計測した。また、各試験区のワカメ30本を抽出し全長、重量等を計測し比較した。

2 間引き作業の労働分析

間引き作業の状況を詳細に把握するため、平成28年1月に実施した試験操業の画像データを用いて、装置による間引き作業(80m)と手作業による間引き作業(11m)について労働分析を行った。分析は、各作業員の一連の作業を、間引き作業、桁送り、待機・休憩等の作業内容毎に分類し、各作業の所要時間を計測した。

<結果の概要・要約>

1 装置区と手作業区との比較

(1) 作業時間の比較

装置区と手作業区との作業時間の比較を表1に示した。

時化で間引きの時期が遅くなり、作業時にはワカメが1m以上に生長していたことなどから、装置区では、刈り取ったワカメがスムーズに受カゴに回収されず、度々作業が滞ったものの、養殖桁100m当たりの間引き作業時間を比較すると、装置区は140分/100m・人、手作業区は216分/100m・人となり、装置区では手作業区より作業時間が35%短縮された。

表1 装置区と手作業区との作業時間の比較

	間引きした 桁長さ(A)	人員 (B)	実作業時間 (C)	100m 当たりの作業時間 (B)×(C)/(A)×100
装置区	25m	3人	11分38秒	139.6分・人
手作業区	11m	3人	7分55秒	215.9分・人

(2) ワカメの着生状況の比較

間引き後(H29. 3. 9)及び収穫時(H29. 3. 30)のワカメ養殖桁1m当たりの着生本数を図2に示した。

間引き後の着生本数は、装置区が48本/m、手作業区が77本/m、対照区が148本/mであった。間引き後の装置区の着生本数は、対照区の約3割に減少したほか、手作業区より少なく、当装置により十分に本数を減らす効果が認められた。

間引き後及び収穫時におけるワカメ1本あたりの葉重を図3に示した。間引き後の葉重は、装置区が95g/本、手作業区が142g/本、対照区が152g/本となり、収穫時の葉重は、装置区が336g/本、手作業区が301g/本、対照区が233g/本であった。装置区、手作業区ともに、収穫時の葉重が対照区の葉重を上回ったことから、装置区においても、手作業区と同様の間引き効果が発現することが示された。

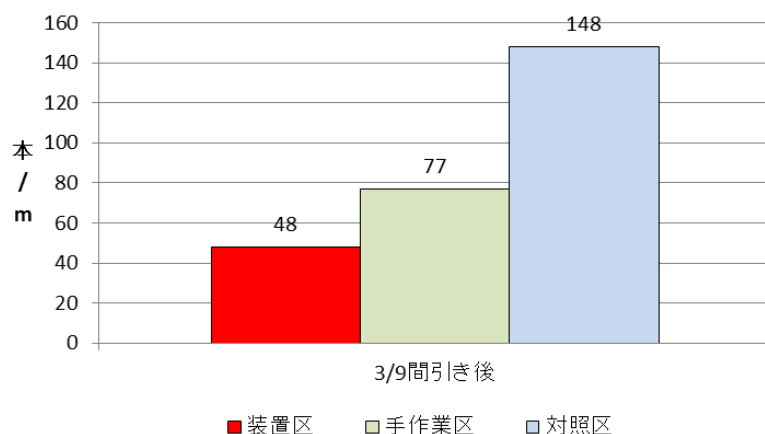


図2 ワカメ養殖桁1m当たりの着生本数

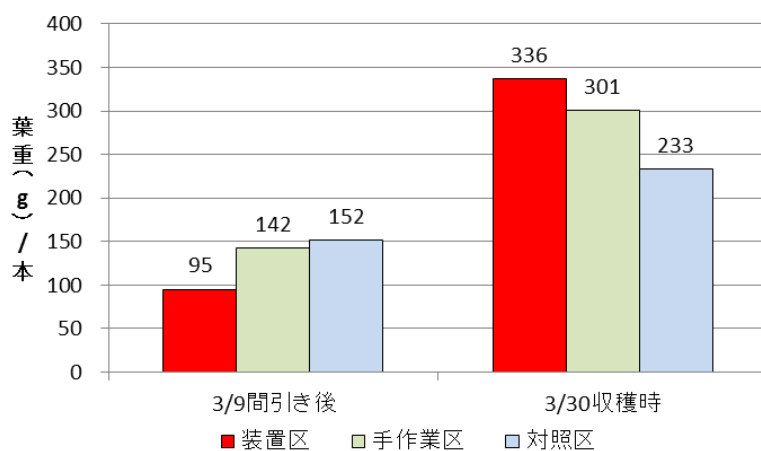


図3 着生ワカメ1本当たりの葉重

2 間引き作業の労働分析

間引き作業を手作業区は3人、装置区は4人で行った。装置区は待機時間や休憩時間が多かったため、これらを除いた実労働時間で比較した。結果、装置区は63分/100m・人、手作業区は513分/100m・人となり、装置の使用により、間引き作業の実労働時間を88%短縮できることが示された。

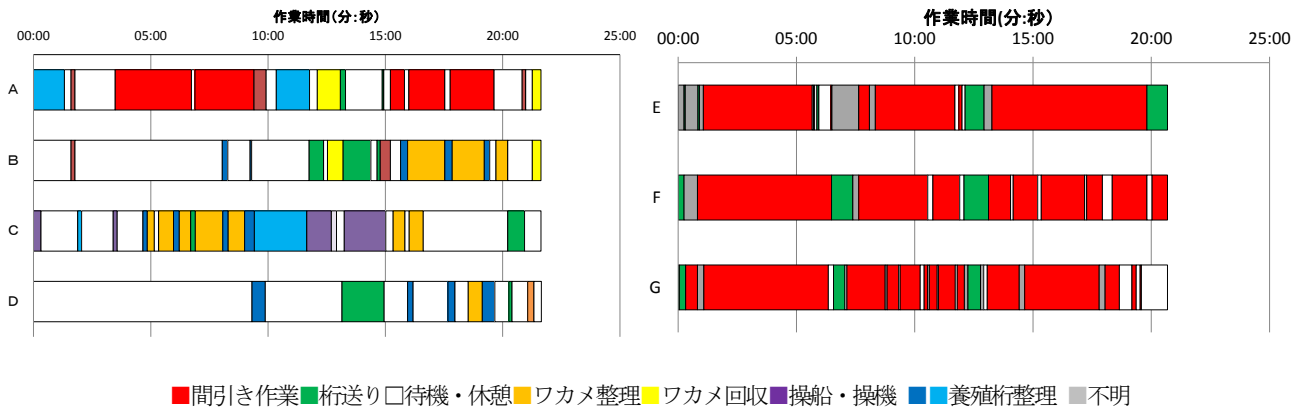


図4 装置区及び手作業区の労働分析（左：装置区 右：手作業区）

<今後の問題点>

- ・ 自動間引き装置の開発と実証試験は終了したことから、当装置を現場に普及する必要がある。

<次年度の具体的計画>

- ・ 実証試験の結果を踏まえ、自動間引き装置の普及マニュアルを完成させる。
- ・ 陸上刈取り装置及び定置船搭載型刈取り装置も含めた大規模ワカメ養殖システムを設計するとともに、各省力化装置の普及活動を行う。

<結果の発表・活用状況等>

- ・ ワカメ等の大規模海藻養殖の効率化システムの実証研究（平成28年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」第1回推進会議）
- ・ ワカメ等の大規模海藻養殖の効率化システムの実証研究（平成28年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」第2回推進会議）
- ・ ワカメ養殖の省力化・効率化システムの開発（平成28年度漁業士養成講座・新任普及指導員研修会）

研 究 分 野	1 水産業の経営高度化・安定化のための研究開発	部名	企画指導部
研 究 課 題 名	(1) ワカメ等海藻養殖の効率化システムの開発 (2) 陸上刈取り装置の開発		
予 算 区 分	国庫（先端技術展開事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～28 年度		
担 当	(主) 田中 一志 (副) 横沢 雄大、平嶋 正則		
協 力 ・ 分 担 関 係	石村工業株式会社、県内養殖漁家、国立研究開発法人水産研究・教育機構（水産工学研究所）		

<目的>

三陸地域のワカメ養殖は零細な経営体が多く、収穫から加工までの間に作業が集中するうえ、生産者の減少や高齢化など、多くの課題を抱えている。

陸上刈取り装置の導入で以下の効果が得られると期待され、上記課題の解消に有用と考えられる。

- ・陸上で安全に楽な姿勢で刈取れる。その結果、高齢者や女性、不慣れな者も作業に従事でき、労働力を確保しやすくなる。
- ・荒天が予想される際に、養殖桁を前もって漁港内に移すことにより、荒天でも陸上で刈取れ、刈取り日数の増加や、作業の平準化につながる。
- ・刈取りと桁掃除を同時に行える。

そこで、平成 28 年 3 月に陸前高田市広田町根岬地区で“陸上刈取りに用いる養殖桁の曳航（17 日）”や“陸上刈取り（20 日）”を試験的に実施し、詳細を“平成 27 年度岩手県水産技術センター年報”に記載した。

その後、作業時間等を精査したので追加報告する。

<試験研究方法>

平成 28 年 3 月の試験時に撮影したビデオ画像等を試験協力漁家と検討し、各作業における所要人員と所要時間を求め、養殖桁 300m 分の処理に要す時間を計算した。

<結果の概要・要約>

所用時間及び所要人員は下記 1～2 となった。船外機船による洋上刈取り作業時間（聞取り調査）と比較して、陸上刈取り装置の導入により、省力化が期待できると考えられた。

1 根岬地区における陸上刈取りに関する数値

ア 養殖桁の曳航

- ・所要人員：2 名（操船 1 人、見張り等 1 人）
- ・所要時間：ダブル養殖桁（150m×2）を 63 分（往路 5 分、曳航（復路）58 分）

イ 陸上刈取り

- ・所要人員：3 人（刈取り 1 人、養殖桁の掃除 1 人、養殖桁の巻取り 1 人）
- ・所要時間：養殖桁片桁（150m）を 73 分

ウ 養殖桁 300m の処理に要す延べ作業時間

- ・上記値から、564（分・人）＝9.4（時間・人）

2 根岬地区における船外機船による洋上刈取り作業時間等（聞取り調査）

ア 洋上刈取り

- ・所要人員：2 人
- ・所要時間：1 日に養殖桁 75m を 210 分（往復航行分含む）

イ 桁掃除

- ・所要人員：2 人

- ・所要時間：養殖桁 150m を 70 分（往復航行分含む）
- ウ 養殖桁 300m の処理に要す延べ作業時間
- ・上記値から、1,960（分・人） $\div$ 32.7（時間・人）

<結果の発表・活用状況>

- ・陸上収穫の装置進展（新聞）
- ・ワカメの陸上刈取り装置の活用について（陸上刈取り装置にかかる生産者及び漁協職員向け説明会）
- ・ワカメの陸上刈取り実証試験（岩手県水産試験研究成果報告会）
- ・ワカメ等の大規模海藻養殖の効率化システムの実証研究（平成 28 年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」第 1 回および第 2 回推進会議）
- ・ワカメ陸上刈取り装置マニュアルの作成

研 究 分 野	2 全国トップレベルの安全・安心を確保する技術の開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測、及びシストの分布、二枚貝養殖漁場の環境評価 ① 麻痺性貝毒プランクトンのシスト分布をはじめとした環境調査		
予 算 区 分	県単（漁場保全総合対策事業）、国庫（漁場保全総合対策事業）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～平成 30 年度		
担 当	(主) 渡邊 志穂 (副) 加賀 克昌、内記 公明、瀬川 勲		
協 力 ・ 分 担 関 係	三陸やまだ漁業協同組合、大船渡市漁業協同組合		

<目的>

貝類の毒化時期における海況及び水質の変化とプランクトンの出現状況を調査することにより、貝類の毒化原因となるプランクトンの出現状況及び毒化状況を明らかにし、解決策を探るための基礎資料とする。

<試験研究方法>

山田湾及び大船渡湾にそれぞれ調査地点を 1 定点設置し、山田湾では 5 月～10 月に、大船渡湾では 4 月～翌年 3 月に、気海象、水質、プランクトン量及びホタテガイ可食部貝毒量の変化を調査した。

<結果の概要・要約>

図 1 に山田湾の推移を、図 2 に大船渡湾の推移を示す。

1 山田湾

(1) 下痢性貝毒原因プランクトン

Dinophysis fortii (以下、*D. fortii*) は調査開始日 (5 月 10 日) から検出され、終了日 (10 月 4 日) にも出現が確認された。最高細胞密度は 5 月 31 日の 10 及び 15m 深で 290 細胞/L、水温はそれぞれ 12.2℃と 12.1℃であった。これは、昨年度の検出状況が 6 月 16 日の 10 及び 15m 深で各 20 細胞/L のみであったのとは対照的であった。

(2) 麻痺性貝毒原因プランクトン

Alexandrium tamarense (以下、*A. tamarense*) は検出されなかった。

Alexandrium catenella (以下、*A. catenella*) は 9 月下旬から 10 月上旬にかけて検出され、最高細胞密度は 10 月 4 日の 0 m 深で 50 細胞/L、水温は 20.8℃であった。なお、出現期間と最高細胞密度は昨年度とほぼ同様であった。

(3) 貝毒量

ホタテガイ可食部あたりに換算した下痢性貝毒量は、期間を通して国で定められている基準値である 0.05mgOA 当量/kg を下回った。

ホタテガイ可食部あたりに換算した麻痺性貝毒量は、期間を通して国で定められている基準値である 2 MU/g を下回った。

2 大船渡湾

(1) 下痢性貝毒原因プランクトン

D. fortii は 4 月上旬から 12 月上旬にかけて検出された。最高細胞密度は 6 月 6 日の 14m 深で 1,230 細胞/L、水温は 11.9℃であった。なお、年度最高細胞密度は過去 33 年間 (平成 22 年度、23 年度を除く昭和 57 年度以降) で 2 番目に高い値を示した。

(2) 麻痺性貝毒原因プランクトン

A. tamarense は前年度の12月上旬から7月中旬にかけて検出された。最高細胞密度は5月23日の16m深で6,470細胞/Lで、水温は11.1℃であった。再び検出されたのは12月中旬以降で、3月上旬から中旬にかけては4桁台(1,190~3,040細胞/L)を示した。なお、年度最高細胞密度は東日本大震災以降最も低く、過去33年分の結果から得た中央値(8,800細胞/L)を下回った。

A. catenella は7月中旬から8月上旬にかけて検出された。最高細胞密度は7月25日の8m深で3,830細胞/Lで、水温は17.9℃であった。なお、年度最高細胞密度は東日本大震災以降最も高く、過去33年間で10番目に高い数値を示した。

(3) 貝毒量(麻痺のみ実施)

ホタテガイ可食部に換算した麻痺性貝毒量の最高値は8月8日採取検体からの3.1MU/gであった。なお、貝毒分析用検体とするホタテガイ生貝を調査地点に垂下した時期が*A. tamarense*が最高細胞密度を示した日以降である6月上旬にずれ込んだため、詳細なデータを示すのは差し控える。

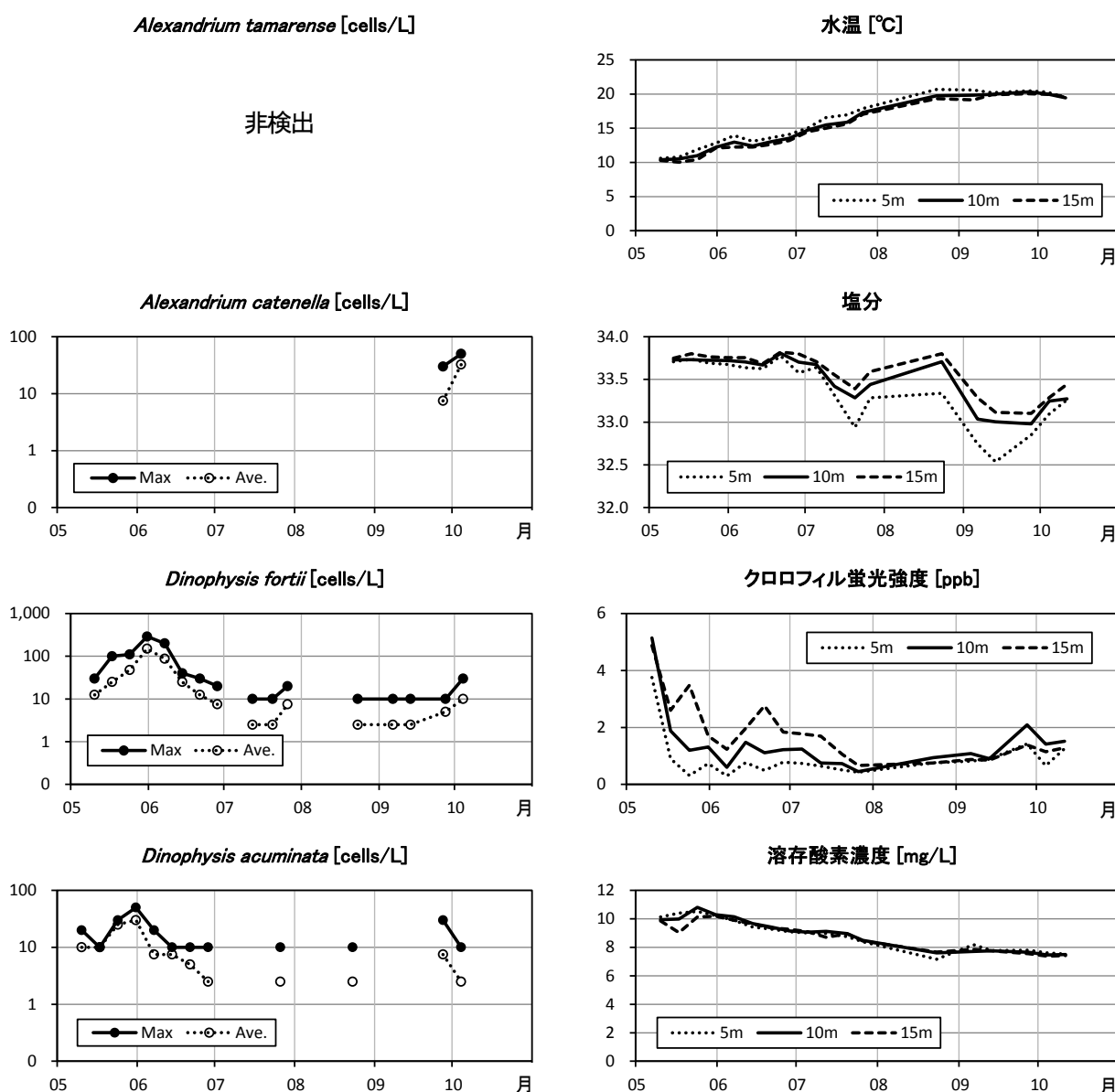


図2 山田湾の推移

(貝毒原因プランクトン細胞密度は調査同日全採水層の最大値と平均値を示した)

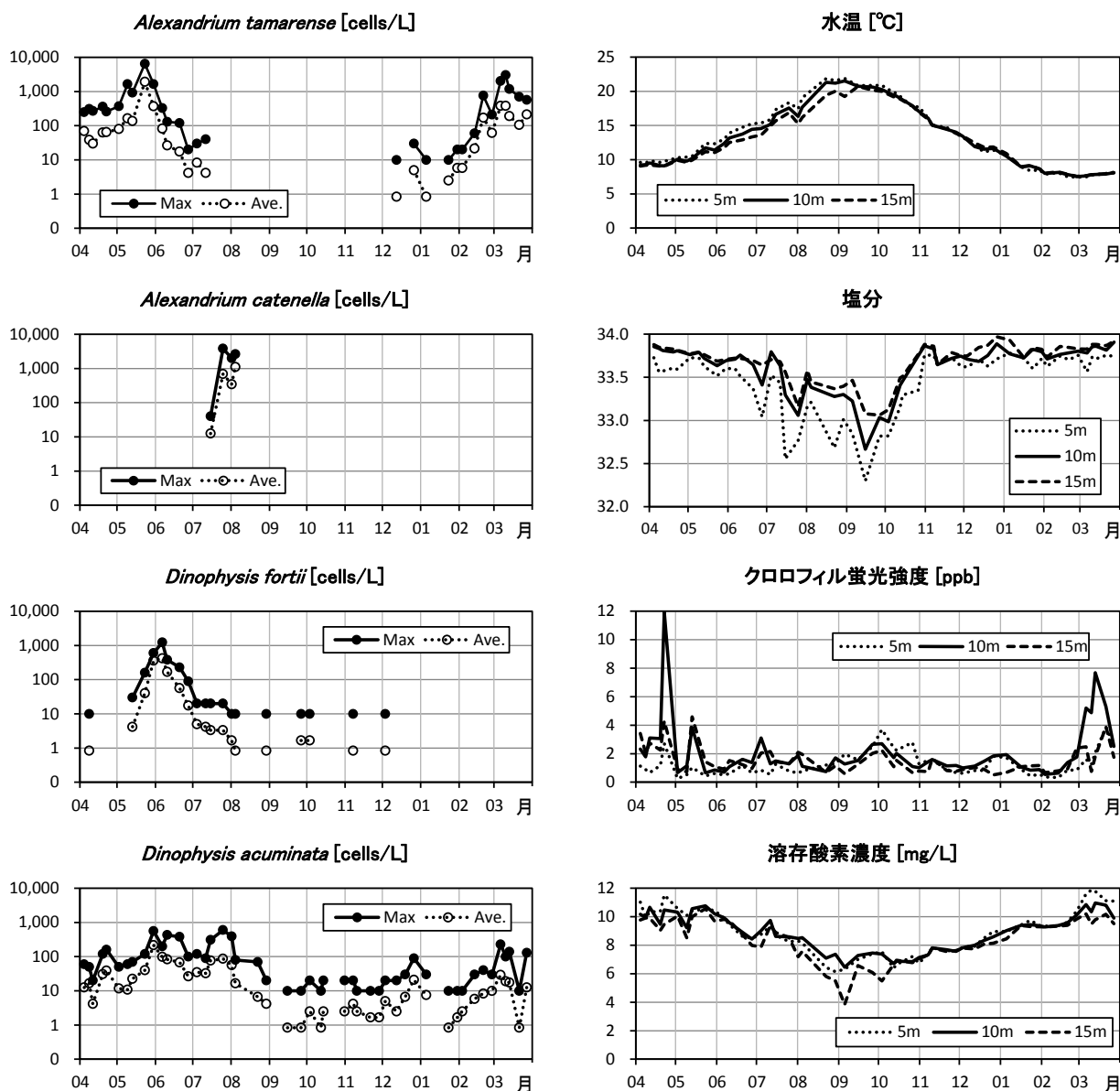


図2 大船渡湾の推移
(貝毒原因プランクトン細胞密度は調査同日全採水層の最大値と平均値を示した)

<次年度の具体的計画>

28年度と同様に、山田湾及び大船渡湾において調査を実施する。

<結果の発表・活用状況等>

貝毒原因プランクトンの調査結果については、調査終了後に直ちに、県水産振興課、水産部、水産振興センター、県漁連及び関係漁協等に情報提供し、的確な貝毒の監視及び安全な貝類の流通に活用。

研 究 分 野	2 全国トップレベルの安全・安心を確保する技術の開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測、及びシストの分布、二枚貝養殖漁場の環境評価 (2) 毒化した二枚貝の毒量減衰式の作成		
予 算 区 分	県単（水産物品質管理推進事業）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～平成 30 年度		
担 当	(主) 加賀 克昌 (副) 渡邊 志穂・内記 公明・瀬川 勲		
協 力 ・ 分 担 関 係	北里大学海洋生命科学部		

<目的>

東日本大震災後、貝毒原因プランクトンの大量発生によりホタテガイ等の毒化が問題となっている。特に、大船渡湾では麻痺性貝毒によるホタテガイの高毒化のため、長期間にわたる出荷自主規制を余儀なくされ、漁場によっては貝毒が抜けやすいとされるマガキへ養殖種の変更も行われている。

そこで、出荷自主規制解除時期の予測により、計画的な出荷再開へ養殖管理の目安として、毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測式を作成する。また、震災後、麻痺性貝毒原因プランクトンの休眠胞子（シスト）が存在する海底が攪（かく）乱されたことから、シスト分布の震災後の変化を把握する。

<試験研究方法>

1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

大船渡湾清水定点（図 1）において、養殖筏の水深 10m 層に垂下したマガキを試験に用いた。マガキは週に 1～2 回、3 個体取り上げ、機器分析法（HPLC 法）により麻痺性貝毒検査を実施した。

なお、麻痺性貝毒の機器分析には、北里大学海洋生命科学部の佐藤繁教授に御協力いただいた。

2 大船渡湾シスト分布調査

平成 28 年 9 月 7 日に大船渡湾（15 定点）でエクスマンバージ型採泥器を用い、1 回の採取で得られた堆積物試料の表層底泥（0～3 cm 程度）を採取した。海底泥試料は、北里大学海洋生命科学部等の御協力により、濃塩酸とフッ化水素酸を用いる Matsuoka and Fukuyo (2000) の方法に従い試料を調製した後、一定量を光学顕微鏡下で観察して *Alexandrium* 属のシストを計数した。その後、底泥乾燥重量当たりのシスト密度を算出した。

3 二枚貝養殖漁場の環境評価

水産技術センターが大船渡湾で調査を実施した、溶存酸素量 (DO)、クロロフィル *a* 量及び麻痺性貝毒原因プランクトンのシストの分布状況等の必要な漁場環境データから漁場環境の評価を行った。

<結果の概要・要約>

1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

マガキの毒性が最高値 37.9MU/g となった 5/16 からの推移を表 1 に示す。毒性は減衰途中で多少の増減はあったものの速やかに減少し、約 1 ヶ月半後の 6/27 以降は安定して規制値の 4 MU/g を下回った。



図 1 大船渡湾清水定点(●)

(国土地理院の電子地形図に調査定点を追加して掲載)

毒性の自然対数値 Y と最高毒性からの日数 X の関係は、次のとおりとなった。

$$Y = -0.066X + 3.401 \quad (n=16, R^2=0.877)$$

この減衰率 0.066 は、昭和 54 年～63 年まで大船渡湾でホタテガイを用いて同様の試験を実施した際の減衰率 0.015 の約 4.4 倍であり、マガキはホタテガイより麻痺性貝毒が減衰しやすいことが示唆された。

表 1 大船渡湾に垂下したマガキの麻痺性貝毒分析結果 (HPLC による機器分析)

番号	採取				計測値(平均値)			検査年月日	麻痺性貝毒 可食部 (換算)
	年月日	場所	水深	個体数	殻高 (mm)	殻付重量 (g)	可食部重量 (g)		
1	H28.5.16	清水定点	10m	3	126.8	159.1	24.3	H28.8.18-19	37.9
2	H28.5.20	清水定点	10m	3	129.9	171.4	27.8	H28.8.18-19	13.5
3	H28.5.23	清水定点	10m	3	130.3	156.5	24.7	H28.8.18-19	14.6
4	H28.5.26	清水定点	10m	3	121.3	164.6	27.6	H28.8.18-19	26.0
5	H28.5.30	清水定点	10m	3	135.4	191.7	32.4	H28.8.18-19	15.8
6	H28.6.2	清水定点	10m	3	128.4	163.4	27.2	H28.8.18-19	18.8
7	H28.6.6	清水定点	10m	3	132.5	165.6	23.9	H28.8.18-19	9.3
8	H28.6.9	清水定点	10m	3	141.8	165.2	25.5	H28.8.18-19	5.0
9	H28.6.13	清水定点	10m	3	116.2	169.3	24.1	H28.8.18-19	3.1
10	H28.6.16	清水定点	10m	3	138.5	190.5	36.0	H28.8.18-19	4.4
11	H28.6.20	清水定点	10m	3	130.3	197.1	31.2	H28.8.18-19	2.2
12	H28.6.23	清水定点	10m	3	135.5	175.4	34.1	H28.8.18-19	5.8
13	H28.6.27	清水定点	10m	3	134.4	178.2	26.2	H28.8.18-19	1.5
14	H28.6.29	清水定点	10m	3	116.8	147.3	24.1	H28.8.18-19	1.4
15	H28.7.4	清水定点	10m	3	129.9	165.8	30.8	H28.8.18-19	1.4
16	H28.7.7	清水定点	10m	3	122.6	212.7	33.4	H28.8.18-19	1.2

2 大船渡湾シスト分布

図 2 に大船渡湾における *Alexandrium* 属シストの水平分布を示す。

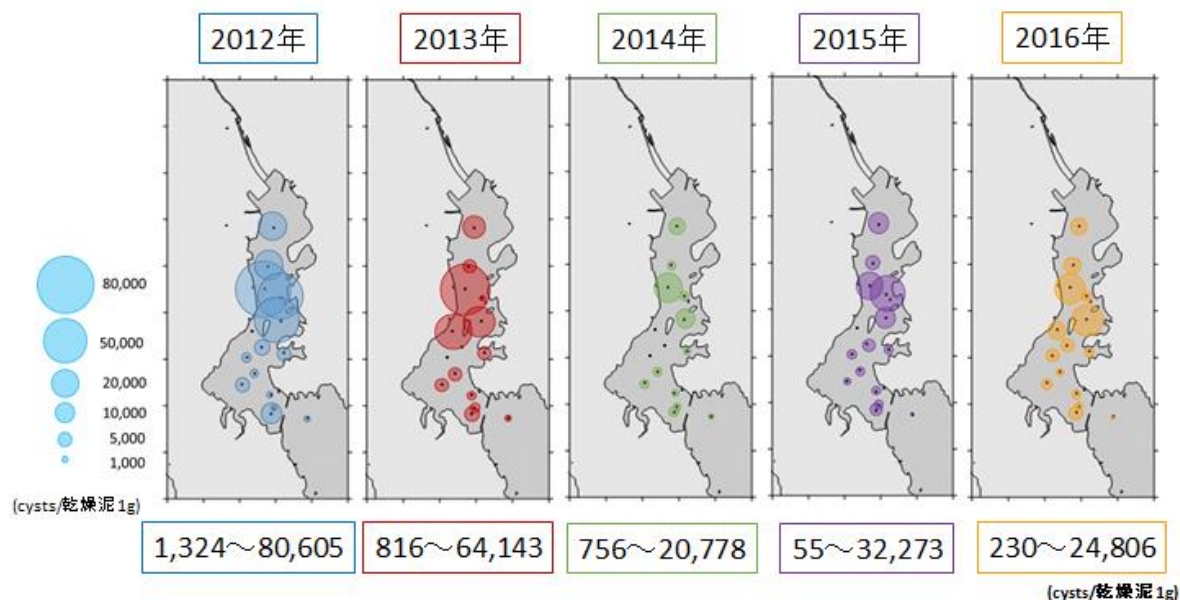


図 2 大船渡湾における *Alexandrium* 属シストの水平分布 (背景図には国土地理院発行の基盤地図情報を使用)

各年のシストの最低値、最高値は震災直後の H24 から H26 までは減少傾向にあったものの、平成 27 以降はほぼ横ばい状態となっている。東日本大震災以前の調査データがないため、震災前後の分布状況を比較することは困難であるが、継続した調査により現在の水準が維持されるか確認することが必要であると考えられる。

3 二枚貝養殖漁場の環境評価

震災後は湾奥部でシストの高密度化が確認されており、他の調査結果でも湾奥部から湾中央部にかけて貝毒原因プランクトンが多く発生する傾向が見られている。県の貝毒検査定点は清水定点のみのため毒値の比較はできないが、湾口部から湾奥部に向けて貝類等が高毒化している可能性がある。

<今後の問題点>

1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

毒量減衰式作成には、各年の最高毒性と最高毒性から規制値付近に減衰するまでの日数を用いて回帰分析を行うため、複数年のデータの蓄積が必要である。

2 大船渡湾シスト分布

震災後、麻痺性貝毒原因プランクトンの大量発生が確認される年が多く、シスト分布の変化も不明であることから、今後も継続したシスト分布の把握が必要である。

3 二枚貝養殖漁場の環境評価

大船渡港湾口防波堤復旧後の漁場環境変化及び今後のシスト分布の変化が不明であるため、これらの把握に向けた調査の継続と調査結果の解析による評価が必要である。

<次年度の具体的計画>

1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測（毒化したマガキの毒量減衰式の作成）

28 年度に算出したマガキの減衰率把握と同様の調査を実施し、過去の調査結果も含めて解析を行うことにより減衰式を作成する。

2 大船渡湾シスト分布（震災後のシスト分布の把握）

引き続き、北里大学等の協力をいただきながらシスト分布状況の推移を調査する。

3 二枚貝養殖漁場の環境評価（大船渡港湾口防波堤復旧後の漁場環境変化の把握）

大船渡港湾口防波堤の復旧工事にかかる検証委員会は 28 年度で終了となるが、引き続き国土交通省の関係機関と環境情報を共有するとともに、湾口防波整備後の漁場環境、特に夏季底層の貧酸素水塊の発生状況等について評価を行う。

<結果の発表・活用状況等>

1 学会等発表

（1）毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測関連

岩手県沿岸における貝類毒化の特徴（口頭発表 平成 28 年度秋季水産学会シンポジウム「新たな貝毒リスク管理措置の導入に向けた研究」日本水産学会秋季大会 H28.9.11）

（2）その他の貝毒

Temporal change in vertical distribution of *Alexandrium tamarense* in the Ofunato Bay, Japan（ポスター発表 北里大学 KAUST 共同主催「海洋微生物メタゲノム解析国際ワークショップ」H28.8.24）

2 研究報告等

（1）毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測関連

平成 28 年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業「貝毒リスク管理措置の見直しに向けた研究」に係る研究報告書

3 活用状況等

- ・大船渡湾では、ホタテガイからマガキ等に養殖種を変更した地域の生産者に対し、経験的に知られてきた貝の種類による貝毒の減衰の違いやシストの分布について、具体的な数値で示すことにより、今後の漁場利用にかかる基礎的な情報として活用。
- ・平成28年度大船渡港湾口防波堤復旧に係る環境保全効果検証検討会専門部会(平成29年2月10日盛岡市)及び検証検討会(平成29年3月10日大船渡市)に先立ち、これまでの環境調査及びシスト分布調査結果を国土交通省に提供し、大船渡港湾口防波堤復旧後のシミュレーション結果の検証に活用。

研 究 分 野	2 全国トップレベルの安全・安心を確保する技術の開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(2) カキのノロウイルス汚染による食中毒事故の発生リスク低減に関する研究		
予 算 区 分	国庫（水産物品質管理推進事業）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 23 年度～平成 30 年度		
担 当	(主) 加賀 克昌 (副) 内記 公明		
協 力 ・ 分 担 関 係	関係漁業協同組合、岩手県環境保健研究センター		

<目的>

ノロウイルス（以下、「NV」）による食中毒は、食中毒原因のトップとされる。その感染原因の一つとして、NVに汚染されたマガキ等二枚貝類の生食、あるいは不十分な加熱調理後の摂食が挙げられ、マガキ（以下、「カキ」）の生産段階におけるNVに由来するリスク管理が求められている。

このため、カキ養殖漁場におけるNVの分布実態を把握するとともに、カキ養殖漁場におけるNVの汚染予測手法を開発し、NVによるカキの汚染リスク低減のための漁場管理方法を提示することを目的とする。

<試験研究方法>

- ・湾奥に流入河川のある漁場において、カキに蓄積するNVの動態と漁場環境の関係を明らかにするため、平成 25～27 年度とは異なる湾に 1 定点を設定した。
- ・平成 29 年 9 月にカキを収容した簗を各定点の上層（水深 2 m 層）、下層（水深 10 m 層）に 9 簗ずつ垂下し、その後、平成 29 年 3 月まで、月に 1～2 回、毎回 1 簗ずつ取り上げ、NV 検査の検体とした。検体採取と同時に、水温、塩分、溶存酸素を多項目水質計（AAQ176-RINKO、JFE アドバンテック）を用い、現場で船上から鉛直観測を行った。
- ・採取したカキは、脱落またはへい死した個体を除き 1 検体につき 3 個とし、カキ中腸腺内の NV を検査した。検査は nested PCR 法（以下、「定性法」）と realtime PCR 法（以下、「定量法」）により、岩手県環境保健研究センターが実施した。なお、NV は遺伝子配列の類似性から I～V の 5 つの遺伝子グループに分類されており、本調査では人間への感染で主流となる G I と G II についてのみ検査を実施した。
- ・これまでの岩手県環境保健研究センターの調査結果から、冬季から春季にかけての感染性胃腸炎の原因の多くは NV であることが知られているので、陸上における NV 流行の目安として感染性胃腸炎の定点患者数（地域において指定された医療機関 1 機関あたりの平均患者数）とカキに含まれる NV の推移を比較検討した。

<結果の概要・要約>

1 養殖カキに含まれる NV 検査結果

G I は 10 m 層では検出されなかったが、2 m 層では 11 月下旬と 12 月中旬の 2 回検出された。G II は 11 月中旬以降 2 m 層と 10 m 層の両方から検出された。

昨年度までの調査海域では、カキから G I は検出されにくく、また河川水等の影響を受けにくい 10 m 層の方が汚染されにくい傾向が確認されており、今年度の調査海域でもその傾向は見られるものの、その関係は明瞭ではなかった。

表1 カキのNV検査結果（検出率：陽性個体数／検査個体数）

採取年月日	G I		G II	
	2m層	10m層	2m層	10m層
H28. 10. 17	0／3	0／3	0／3	0／3
H28. 10. 25	0／3	0／3	0／3	0／3
H28. 11. 07	0／3	0／3	0／3	0／3
H28. 11. 14	0／3	0／3	<u>1／3</u>	0／3
H28. 11. 28	<u>3／3</u>	0／3	<u>3／3</u>	<u>3／3</u>
H28. 12. 12	<u>2／3</u>	0／3	<u>3／3</u>	<u>2／3</u>
H29. 01. 10	0／3	0／3	<u>3／3</u>	<u>3／3</u>
H29. 02. 06	0／3	0／3	<u>3／3</u>	<u>1／3</u>
H29. 03. 01	0／3	0／3	0／3	<u>1／3</u>

2 漁場環境調査結果（水温、塩分等）

調査開始時の10月中旬の2m層の水温は19℃台で、その後は平年並からやや高めに推移する傾向が見られ、3月上旬には7℃台であった。2m層の塩分が陸水の影響と考えられる33を下回ることにはなかったが、海表面（0～1m）では塩分の低下が見られたことから、降水量や湾内の流況等により河川水等陸水の影響を受ける可能性がある。

3 陸上における感染胃腸炎の流行とカキに含まれるNVの関係について

対象海域の後背地を含む地域における感染性胃腸炎の定点患者数は、調査開始時の10月上旬から何度か増減を繰り返しながら増加し、11月下旬には急増した。今年度は内陸部を含む県内全域の他、他県でも陸上でNVが流行しており、発症した患者数も多かったと想定される。

昨年度までの調査結果から指標としていた定点患者数とカキのNV汚染について、相関関係は見られるものの、人数やカキが汚染されるまでの期間については不明であった。

表2 感染性胃腸炎の流行と水深2m層の漁場環境、カキのNV検出率（※）

採取年月日	直近の感染性胃腸炎患者数(人)	水温 (℃)	塩分	NV検出率	
				G I	G II
H28. 10. 17	3.00	19.5	33.51	0／3	0／3
H28. 10. 25	4.50	17.4	33.28	0／3	0／3
H28. 11. 07	4.00	15.6	33.68	0／3	0／3
H28. 11. 14	1.50	14.5	33.41	0／3	<u>1／3</u>
H28. 11. 28	13.0	13.6	33.27	<u>3／3</u>	<u>3／3</u>
H28. 12. 12	21.0	11.9	33.76	<u>2／3</u>	<u>3／3</u>
H29. 01. 10	3.00	9.7	33.56	0／3	<u>3／3</u>
H29. 02. 06	9.00	7.7	33.47	0／3	<u>3／3</u>
H29. 03. 01	8.75	7.0	33.39	0／3	0／3

※NV検出率：陽性個体数／検査個体数

＜今後の問題点＞

今年度は例年と比べて陸上でのNVの流行が大きく、年によってカキの汚染傾向が異なる可能性が考えられることから、調査を継続して過去の調査結果との比較・解析を行うことが必要である。

また、今年度の対象海域は、昨年度までの調査海域と比べて養殖漁場におけるカキに含まれるNVの動態と陸域における感染性胃腸炎の流行との関連が明瞭ではなく、湾内の漁場環境も異なるため、他の環境要因も含めてNV汚染の指標を検討する必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

今年度の結果に基づき、漁業関係者と次年度以降の調査計画を検討のうえ調査を実施する。また、平成 27 年度まで調査を実施していた海域の漁業関係者にも、引き続き注意情報として感染性胃腸炎の定点患者数を提供する。

＜結果の発表・活用状況等＞

1 学会等発表：なし

2 活用状況等

漁場環境の調査結果と感染性胃腸炎の流行については、調査終了後に関係漁協、県庁水産振興課、水産部及び水産振興センターに情報提供し、計画的かつ安全なカキの出荷の参考資料として活用。

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(1) 秋サケ増殖に関する研究 ① 増殖・管理技術の開発・改善		
予 算 区 分	県単（さけ・ます増殖事業）、国庫委託（食料生産地域再生のための先端技術展開事業）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24 年度～平成 30 年度		
担 当	（主）太田 克彦、山根 広大、川島 拓也		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課、国立研究開発法人水産研究・教育機構（北海道区水産研究所、東北区水産研究所、水産工学研究所）、北海道さけます内水試、北里大学、北海道大学、東京大学、一般社団法人岩手県さけ・ます増殖協会、唐丹町漁業協同組合		

<目的>

岩手県の秋サケ回帰尾数は平成 8 年度をピークに近年低迷しており、その回復が喫緊の課題となっている。サケ資源の減少には、沿岸海洋環境（春季の海水温、餌となる動物プランクトン種等）の変動によるサケ稚魚の減耗が関係していると考えられている。このことから、民間ふ化場からは海洋環境の変動に適応した（生残率の高い）稚魚の生産・放流技術の開発が求められている。

本研究では、民間ふ化場と同規模で試験が可能なサケ稚魚大規模実証試験施設において、飼育密度（平成 27 年度）及び給餌飼料（平成 28 年度）についてそれぞれ異なる条件下で飼育した稚魚を放流し、その後の成長・生残を比較するほか、放流サイズ及び海水馴致放流等の放流手法について検証することを目的とする。

<試験研究方法>

1 サケ大規模実証試験施設での種苗生産・放流技術の開発

平成 28 年度は、唐丹湾に放流された平成 27 年級の稚魚の成長・生残状況を調べ、飼育密度の違いによる成長・生残の効果を検証した。給餌飼料が回帰率に与える影響を調べるため、耳石温度標識を施した後に岩手県内のふ化場で使用されている①岩手県の標準的な配合飼料であるサケ稚魚用飼料 DPC（以下、DPC）、②原料が DPC とほぼ同じでエクストルーダーで作成されたサケ稚魚用飼料 EPC（以下、EPC）、及び③DPC、EPC と異なる原料を用いて、エクストルーダーで作成されたマス用飼料 EPC（以下、マス）の 3 種類の配合飼料を用いて飼育試験、遊泳力試験及び飢餓耐性試験を行った。試験終了後は熊野川へ放流した。

なお、本試験の一部は公益財団法人さんりく基金調査研究事業助成金により実施した。

（1）平成 27 年級稚魚の追跡調査

平成 27 年級稚魚の放流後の成長・生残等を比較するため、唐丹湾で平成 28 年 3 月 11 日から旬に 1 回の頻度で漁業指導調査船「北上丸」による火光利用敷網調査を実施し、幼稚魚を採集した。採集したサケ幼稚魚は尾叉長・体重を測定後、耳石を採取し、耳石温度標識から低密度区（15 kg/m³）、密度対照区（20 kg/m³）、高密度区（25 kg/m³）の個体を判別した。

（2）配合飼料の成分分析

飼育試験に用いる餌料の栄養成分を比較するため、平成 28 年度の飼育試験で用いた 3 種の配合飼料の粗タンパク、粗脂肪、粗繊維、粗灰分、糖質、脂肪酸（多価不飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸）の分析を外部機関に委託して行った。なお、DPC 及び EPC は全てのサイズで原料及び成分が同じであるため 1 種類のみ、マスはサイズ間で原料配合の割合が異なるため、使用する全サイズの分析を行った。

（3）サケ大規模実証試験施設での標識魚の飼育・放流

試供卵は、唐丹町漁協が平成 28 年 11 月 14 日（第 1 群）と 12 月 9 日（第 2 群）に採卵し、片岸第三ふ化場で発眼期まで管理したものを用いた。唐丹町漁協から搬入した発眼卵をボックス型ふ化槽、浮上槽で卵管理を行った。

搬入した発眼卵に耳石温度標識システム TR-H200DCHAS（タカツ電機商会社製）を用い、原水温から一定時間、約4℃下げた水に浸漬することで耳石温度標識を施した。

稚魚の浮上を確認後、浮上槽から稚魚を1池あたり20万尾となるように収容し、1、2群ともにDPC給餌区（以下、DPC区）、EPC給餌区（以下、EPC区）及びマス給餌区（以下、マス区）の3試験区を設けて飼育した。なお、給餌率や回数等は岩手県の「サケふ化飼育管理の手引き」に準じて行い、稚魚の体重が1gを超えた段階で放流した。

（4）稚魚の体成分分析

餌料の違いが、稚魚の体成分に影響を与えるか調べるため、第1群について外部機関に委託し、各試験区の池出し直後と放流直前の稚魚の体成分（タンパク質、脂質）の分析を行った。

（5）遊泳力試験

餌料の違いが、放流後の遊泳能力に影響を与えるか調べるため、東京大学大気海洋研究所が所有しているスタミナトンネルを用いて、放流直前の稚魚の遊泳力を測定した。また、体長による遊泳力への影響を除くため、遊泳力を尾叉長で除して尾叉長速度を求め、試験区間で比較した。

（6）飢餓耐性試験

餌料の違いが、降海後の飢餓耐性にどのような影響を与えるか検討するため、当センター内の巡流水槽を用いて、海水中での無給餌飼育を行った。各試験区300尾ずつを無作為かつ均等になるよう2群に分け、6つの区画を設け、半数致死に達した試験区が出現するか、もしくは1ヶ月が経過するまで飼育し、試験区間の生残率を比較した。

2 山田湾における馴致放流群等の有効性の検証

（1）平成27年級稚魚の追跡調査

山田湾において、夜間照明を用いて天然プランクトンを集めてサケ稚魚に摂餌させることにより海水順応を促す「馴致放流群」、対照区の「河川放流群」、県内のふ化場よりも早い時期に放流する「早期放流群」、の3群をそれぞれ276千尾、255千尾、336千尾、合計867千尾を放流した。放流日は、馴致放流群及び河川放流群を4月13日、早期放流群を2月16日とした。また、放流場所は、馴致放流群を山田湾、河川放流群及び早期放流群を織笠川とした。それぞれの群の放流後の成長・生残を比較するため、巻き網でサケ幼稚魚を採集した。採集したサケ幼稚魚は尾叉長・体重を測定後、耳石を採取し、耳石温度標識から馴致放流群、河川放流群、早期放流群の個体を区別した。

（2）回帰親魚調査

織笠川における親魚の回帰状況を調査し馴致放流、河川放流及び海中飼育の有効性を検証するため、平成28年11月下旬から29年1月上旬にかけて織笠川に回帰した親魚を採捕し、尾叉長・体重を測定後、耳石を採取した。さらに、耳石温度標識から馴致放流群、河川放流群、海中飼育群の個体を区別した。

<結果の概要・要約>

1 サケ大規模実証試験施設での種苗生産・放流技術の開発

(1) 平成27年級稚魚の追跡調査

平成28年3月11日から5月30日までの期間に、388尾のサケ幼稚魚が採捕され、そのうち32尾がサケ大規模実証試験施設で飼育・放流された幼稚魚であった。耳石温度標識から試験区を判別して採捕率を比較すると、第1群は対照区が0.0005%（1尾）、低密度区が0.0013%（2尾）、第2群は高密度区が0.0045%（10尾）、対照区が0.0071%（7尾）、低密度区が0.0095%（12尾）で、各群とも低密度区で高い傾向にあった（図1）。また、採捕されたサケ幼稚魚の尾叉長・体重は、試験区間で顕著な成長の差は見られなかった。

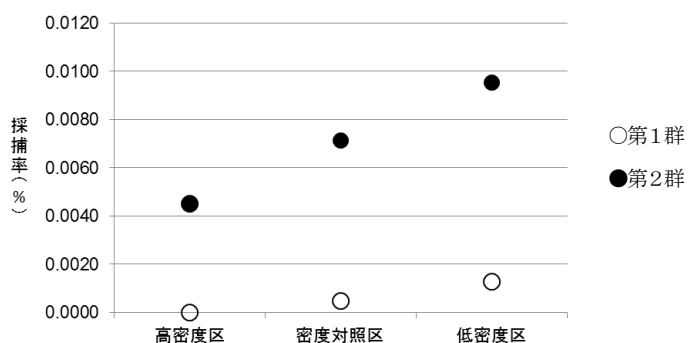


図1 放流群別の採捕率

(2) 配合飼料の成分分析

各配合飼料の分析結果を図2に示す。EPCは糖質が他の2種類より多く含まれており、マスは粗脂肪が他の2種類より多く含まれていた。各飼料の脂肪酸含有量を図3に示す。マスは他の2種類と比較すると、一価・多価不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸の3種とも含有量が多かった。

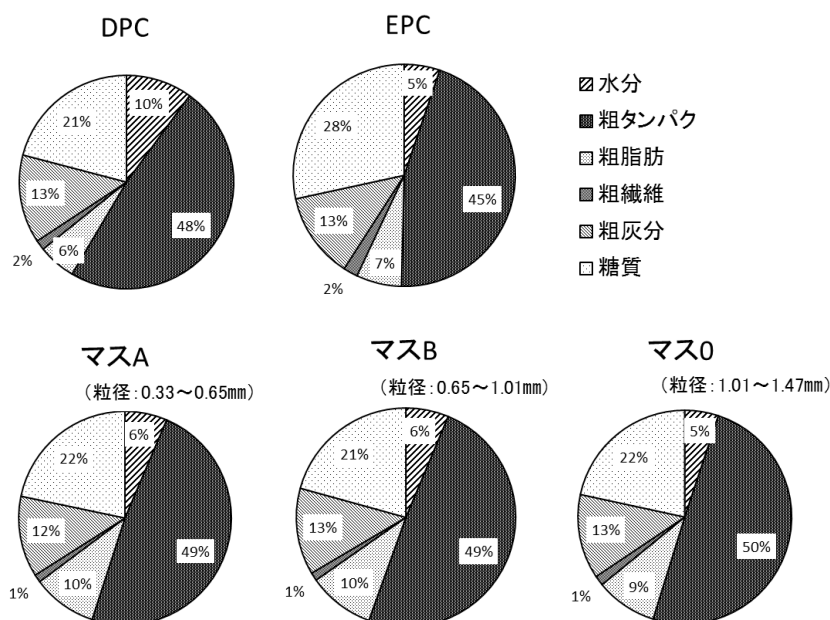


図2 各配合飼料の成分分析結果

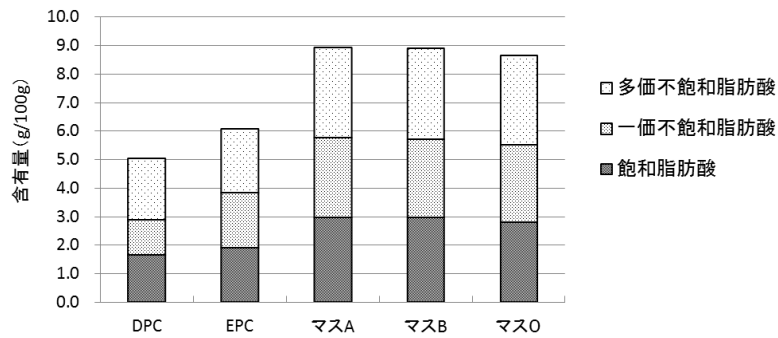


図3 各配合飼料の脂肪酸含有量

(3) サケ大規模実証試験施設での標識魚の飼育・放流

施設の平成28年12月7日から平成29年3月27日までの原水温を図4に示す。水温は12月7日の13.5℃から1月26日の12.0℃まで緩やかに低下した。その後、12.0℃前後で上昇と低下を繰り返し、2月13日から再び低下していった。3月3日に11.4℃に上昇し、その後は低下していった。

第1群は平成28年11月14日に採卵した発眼卵を12月7日に、第2群は12月9日に採卵した発眼卵を12月30日に、それぞれ635,000粒ずつ搬入した。なお、搬入時の積算水温は、第1群が295℃、第2群が283℃だった。各試験区の収容卵数、収容場所及び耳石温度標識は表1のとおり。

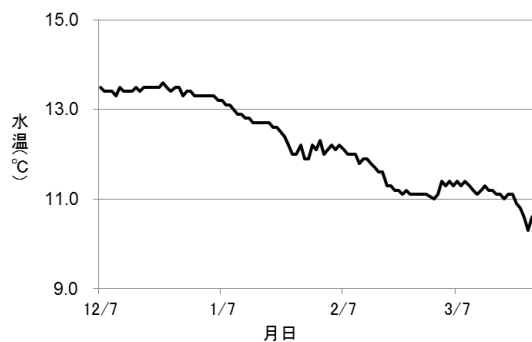


図4 サケ大規模実証試験施設原水の水温変化

表1 サケ大規模実証試験施設の卵管理

	試験区名	収容 卵数(粒)	収容場所	耳石温度標識
第1期	DPC区	210,517	ボックス型ふ化槽	2,4,3H
	EPC区	210,517	ボックス型ふ化槽	2,2,4H
	マス区	207,134	浮上槽	2,4H2
第2期	DPC区	207,602	ボックス型ふ化槽	2,4H
	EPC区	205,935	ボックス型ふ化槽	2,2,3,2H
	マス区	210,041	浮上槽	2,2,4H2

飼育開始から放流までの稚魚の尾叉長、体重、肥満度の変化を図5に、放流日、放流時の尾叉長・体重・肥満度及び放流尾数を表2に示す。第1群は飼育21日目まで、第2群は飼育28日目までマス区、EPC区、DPC区の順で成長が良い傾向が見られた。第1群の放流時のDPC区、EPC区、マス区の平均尾叉長はそれぞれ53.8mm、51.9mm、54.3mm、平均体重は1.22g、1.20g、1.30g、肥満度は7.7、8.4、8.0だった。第2群の放流時のDPC区、EPC区、マス区の平均尾叉長はそれぞれ57.1mm、58.9mm、57.7mm、平均体重は1.35g、1.56g、1.56g、肥満度は7.2、7.4、8.1であった。

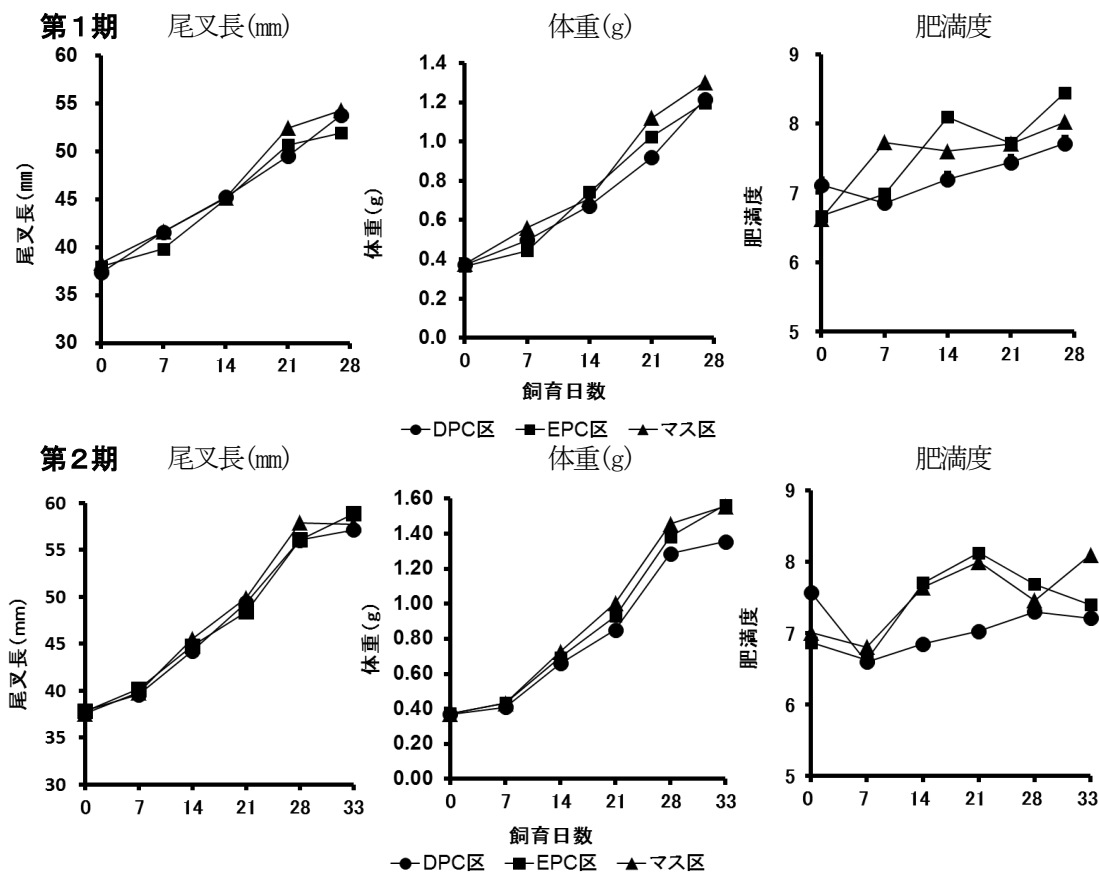


図5 サケ大規模実証試験施設で飼育された稚魚の尾叉長、体重および肥満度

表2 サケ大規模実証試験施設の稚魚放流

	採卵日	試験区名	給餌飼料	ハッチコード	放流年月日	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	肥満度	放流尾数
第1期	平成28年11月14日	DPC区	サケDPC	2,4,3H	平成29年2月21日	53.77	1.22	7.7	199,615
		EPC区	サケEPC	2,2,4H	平成29年2月21日	51.94	1.20	8.4	206,049
		マス区	マスEPC	2,4H2	平成29年2月21日	54.30	1.30	8.0	199,636
第2期	平成28年12月9日	DPC区	サケDPC	2,4H	平成29年3月27日	57.14	1.35	7.2	201,871
		EPC区	サケEPC	2,2,3,2H	平成29年3月27日	53.87	1.56	7.4	199,514
		マス区	マスEPC	2,2,4H2	平成29年3月27日	57.71	1.56	8.1	204,308

(4) 稚魚の体成分分析

第1群の稚魚の体成分（タンパク質、脂質）の分析結果を図6に示す。脂質の含有量は池出し直後の3.6g/100gから放流直前の2.6g/100gに減少し、それに対し、タンパク質は池出し直後の14.6g/100gから放流直前の16.5g/100gに増加した。なお、試験区間に明瞭な差は見られなかった。

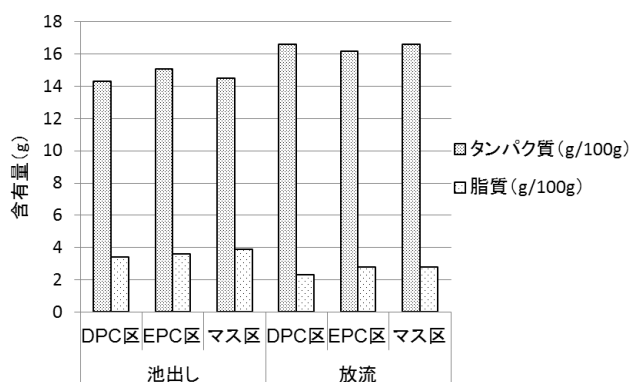


図6 池出し時及び放流直前の稚魚の体成分（タンパク質、脂質）

(5) 遊泳力試験

第1、2群の尾叉長速度を図7に示す。第1群については、EPC区及びマス区が高く、DPC区が低い値となった。第2群については、要因は不明だが、各試験区でバラつきが大きく試験区間で明瞭な差が見られなかった。

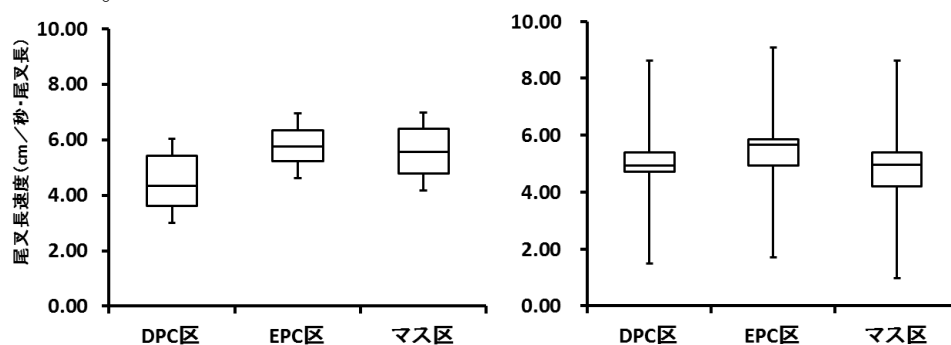


図7 試験区別の稚魚の尾叉長速度（左：第1群、右：第2群、第二四分位数：中央値、上下のバー：標準誤差）

(6) 飢餓耐性試験

第1群の飢餓耐性試験の結果を図8に示す。第1群で生残率を比較すると、DPC区が66%、EPC区が76%、マス区が81%となり、マス区が最も高く、DPC区が最も低い値となった。第2群については、飼育9日目で全区に滑走細菌症による大量への死が発生したため、試験を中止した。

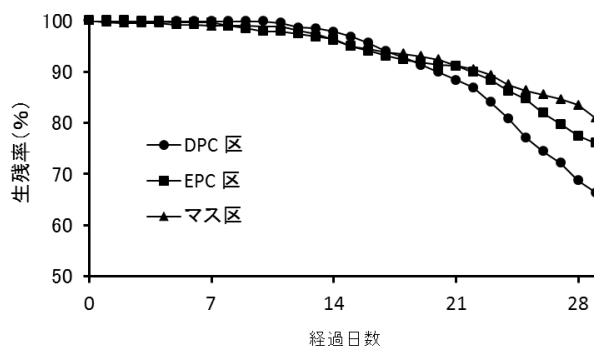


図8 試験区別の生残率

2 山田湾における馴致放流群等の有効性の検証

(1) 平成 27 年級稚魚の追跡調査

4 月 18 日から 5 月 30 日までの期間に合計 1,543 尾のサケ幼稚魚を採集した。そのうち 337 尾が耳石温度標識魚であった。標識から試験群を判別すると、馴致放流群が 211 尾、河川放流群が 96 尾、早期群が 5 尾、その他の事業の標識が 25 尾であり、馴致放流群の採捕数が最も多かった。採捕された試験区間で日間成長速度を比較したところ、馴致放流群が 0.87 mm/日、河川放流群が 0.52 mm/日、早期群が 0.30 mm/日で、馴致群が最も速く、早期群が最も遅かった。

(2) 回帰親魚調査

織笠川において、11 月下旬から 1 月上旬に採捕された河川捕獲親魚 493 尾、海産親魚 150 尾の年齢査定を行ったところ、3 歳が 31 尾、4 歳が 440 尾、5 歳 182 尾、6 歳が 7 尾、不明が 3 尾であった。また、耳石温度標識の有無を確認したところ、河川捕獲親魚 100 尾、海産親魚 20 尾で標識が確認できた。さらに標識から試験群を判別すると、河川捕獲親魚では馴致放流群が 40 尾、河川放流群が 29 尾、海中飼育群が 13 尾、その他の事業の標識が 18 尾であった。海産親魚では、馴致放流群が 3 尾、河川放流群が 3 尾、海中飼育群が 4 尾、その他の事業の標識が 10 尾であった。河川捕獲親魚について、4 歳魚の尾叉長・体重を調べたところ、雌雄ともに試験群間で明瞭な差は見られなかった。また、4 歳魚の回帰率を比較すると、馴致放流群が 0.008%、河川放流群が 0.006%、海中飼育群が 0.003%で、馴致放流群が最も高く、海中飼育群が最も低かった。

<今後の問題点>

1 サケ大規模実証試験施設での種苗生産・放流技術の開発

- ・H28 年度 は、第 1 群と第 2 群で成長やその後の遊泳力、飢餓耐性に違いがあったことから、再現性の確認が必要である。
- ・遊泳力試験や飢餓耐性試験等を実施するにあたり、試験区毎の体サイズが結果に影響を与える可能性が考えられるため、測定条件(体サイズ、飼育日数等)を検討する必要がある。
- ・放流した稚魚の成長及び降海後の生残について、耳石日周輪紋の観察を行うなどにより、推定する必要がある。
- ・平成 29 年度以降、試験放流群が親魚として回帰してくるため、回帰親魚調査を実施して試験の有効性を評価する必要がある。

2 山田湾における馴致放流群等の有効性の検証

- ・平成 25 年放流魚(平成 24 年級)及び平成 26 年放流稚魚(平成 25 年級)がそれぞれ 5 歳魚、4 歳魚として回帰することから、織笠川で回帰親魚を採集し、耳石温度標識からどの放流群が多く回帰したか調べる必要がある。
- ・得られた結果をとりまとめ、ふ化場への技術普及を行う必要がある。

<次年度の具体的計画>

1 サケ大規模実証試験施設での飼料試験選定用の標識魚の飼育・放流

- ・平成 28 年級第 2 群の池出し直後及び放流直前の稚魚の体成分(タンパク質、脂質)分析
- ・成長・回帰率向上が期待される飼料の成分分析
- ・試験用種苗への耳石温度標識の施標と飼育・放流
- ・唐丹湾での火光利用敷網調査による平成 28 年級幼稚魚の採集と耳石温度標識の判別
- ・熊野川における回帰親魚調査

2 山田湾における H28 年級(幼稚魚)の試験放流群と H25 年級(4 歳魚)の評価

- ・採捕された幼稚魚の耳石輪紋に基づく成長解析
- ・織笠川における 4 歳魚の採集と耳石温度標識の判別

＜結果の発表・活用状況等＞

各種会議・研修会・セミナーにおいて研究結果の報告を行うとともに、適宜ホームページ等を通じて情報を発信した。

太田、岩手県におけるサケ資源動態について、さーもん・かふえ 2016

横澤、サケ稚魚の移動時期、回遊経路と魚体サイズの解明、サケ資源回帰率向上調査第 1 回検討会

山根、サケ稚魚の移動時期、回遊経路と魚体サイズの解明、サケ資源回帰率向上調査第 2 回検討会

山根、岩手県のサケ資源について、南限のさけ

山根、平成 28 年度岩手県秋さけ回帰予報、大謀交流会

山根、岩手県の秋サケ漁業について、漁業士育成講座・新任普及指導員研修会

太田、平成 28 年度岩手県秋さけ回帰予報、岩手県さけ・ます増殖協会理事会

山根、平成 28 年度岩手県秋さけ回帰予報、定置講習会

山根、平成 28 年度秋サケ回帰予報について、ぎょれん情報

太田、今期の秋サケ漁獲状況と来年度の見通し、岩手県さけ放流事業復興検討会

山根、平成 28 年度サケの回帰動向について、成果報告会

山根、サケについて、盛岡大学地域食材資源論講義

山根、サケについて、大槌町出前講座

太田 平成 28 年度秋サケの来遊予測と回帰の状況について、産地市場若手協議会

太田 平成 28 年度秋サケの来遊予測と回帰の状況について、漁業士会久慈支部漁船漁業研修会

平成 28 年度岩手県秋サケ回帰予報、HP（年 1 回）

秋サケ回帰情報、HP（年 3 回）

サケ稚魚放流情報、HP（年 5 回）

研 究 分 野	3 秋サケ増殖に関する研究	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(1) 秋サケ増殖に関する研究 (2) 秋サケ回帰予測技術の向上		
予 算 区 分	県単 (さけ・ます増殖事業)、国庫委託 (太平洋サケ資源回復調査委託事業)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24～30 年度		
担 当	太田克彦、山根広大、川島拓也		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構 (北海道区水産研究所、東北区水産研究所)・北海道さけ・ます内水面水産試験場・一般社団法人岩手県さけ・ます増殖協会・岩手県内水面水産技術センター		

<目的>

岩手県の秋サケ回帰尾数は、平成 8 年度をピークに今日まで低迷しており、回帰尾数減少の要因解明と回帰尾数回復の対策が求められている。

本研究では、①漁業指導調査船「岩手丸」・「北上丸」(以下岩手丸、北上丸と略する。)を用い、岩手県・北海道太平洋沿岸における幼稚魚期の分布状況や成長速度の推定、並びに②津軽石川、織笠川及び片岸川のそ上親魚調査の年齢組成、体サイズ及び繁殖形質(孕卵数、卵体積、卵径及び卵重)の長期的なモニタリング結果から、秋サケの回帰予測を行うことで安定した増殖事業の実践に資するとともに、近年の資源変動要因の解明に寄与することを目的とする。

<試験研究方法>

1 岩手県沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況

岩手県沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況を明らかにするため、漁業指導調査船岩手丸により、表層トロール網(ニチモウ製 LC ネット、袖網間隔 10m、袖口高さ 7m)を用いて採集調査を実施した。採集調査と併せて、CTD(シーバード社 SBE9plus)による水温・塩分の測定とノルパックネットによる動物プランクトンの採集を行った。調査点は、野田湾、宮古湾、山田湾、大槌湾、釜石湾、唐丹湾及び吉浜湾の各湾口付近の 6 地点及び八木、黒崎、熊の鼻、閉伊埼、トドヶ埼及び尾崎の 5 地点の距岸距離 5 マイル以内の沿岸海域とした。表層トロールは、3 ノットで 30 分間曳網し、採捕尾数と曳網面積から分布密度を算出した。

2 北海道太平洋沿岸・沖合におけるサケ幼稚魚の分布状況

平成 28 年 6 月 20 日から 6 月 24 日にかけて、襟裳岬より東側の北海道太平洋沿岸から沖合の 24 地点のうち沿岸の 9 地点(図 1 の○)において、岩手丸によりサケ幼稚魚の採集調査を実施した。採集地点において海洋観測(水温及び塩分の測定)と動物プランクトンの採集を行った後、サケ幼稚魚の採集を行った。水温と塩分は、CTD により水深 300 m まで(300 m 以浅であれば海底直上から)の水温と塩分を測定した。動物プランクトンはノルパックネットを用いて水深 20 m から鉛直的に採集し、ただちに 5% 中性ホルマリンで固定した。また、沿岸の 6 地点(図 1 の●)において

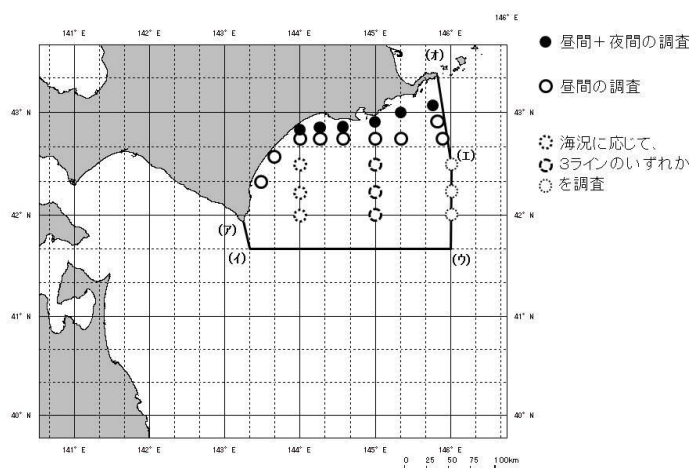


図 1 北海道太平洋沿岸・沖合での調査定点

は、昼間は表層トロール網、夜間はタモ網によるサケ幼稚魚の採集を試みた。採集されたサケ幼稚魚は、魚体測定の後、耳石を摘出して耳石温度標識の有無を確認した。

3 親魚の回帰状況

県内の沿岸河川のうち、津軽石川、織笠川及び片岸川にそ上した親魚については、それぞれの河川で盛期を中心に雌雄各 600 尾程度を中心に計 4,527 尾の魚体測定と年齢査定を行ったほか、各河川の雌 100 尾については、繁殖形質の各項目を測定した。なお、その他の河川については、(一社)岩手県さけ・ます増殖協会が、そ上したサケ親魚から雌雄約 2 万尾の鱗を採取し、年齢査定を行った。

<結果の概要・要約>

1 岩手県沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況

平成 28 年春季(平成 27 年級)のサケ幼稚魚の分布密度は、近年では、平成 19 年春(平成 18 年級)、平成 23 年春(平成 22 年級)に次いで 3 番目に低い水準にあった(図 2)。採捕された幼稚魚の尾叉長は $55.4 \pm 2.8\text{mm}$ で、平成 23 年春に次いで小さかった(図 3)。なお、分布密度のデータは、回帰予測における 2、3 歳魚の回帰尾数の算出にも使用した。

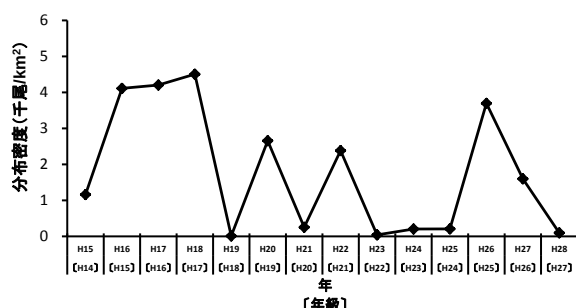


図 2 表層トロールによる分布密度の経年変化

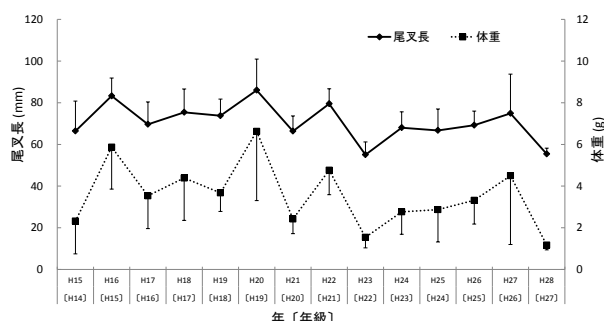


図 3 採集された幼稚魚のサイズの経年変化

2 北海道太平洋沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況

厚岸沖合の岸よりの調査点(図 1 の右から 2 番目の●)で 1 尾の幼稚魚が採捕され、耳石温度標識を調べたところ標識されていない個体であった。海洋観測の結果、調査海域は塩分が 33psu よりも低い沿岸親潮水の影響が強く、動物プランクトンの密度・組成では沿岸性の *Pseudocalanus newmani* が優占しており(図 4)、沿岸親潮水よりも水温及び塩分濃度が高く、*Themisto japonica* 等大型の沖合性の動物プランクトンが優占する親潮水の影響が弱いことから、水温及び餌料環境の面でサケ幼稚魚の分布に適した水域は狭いと考えられた。

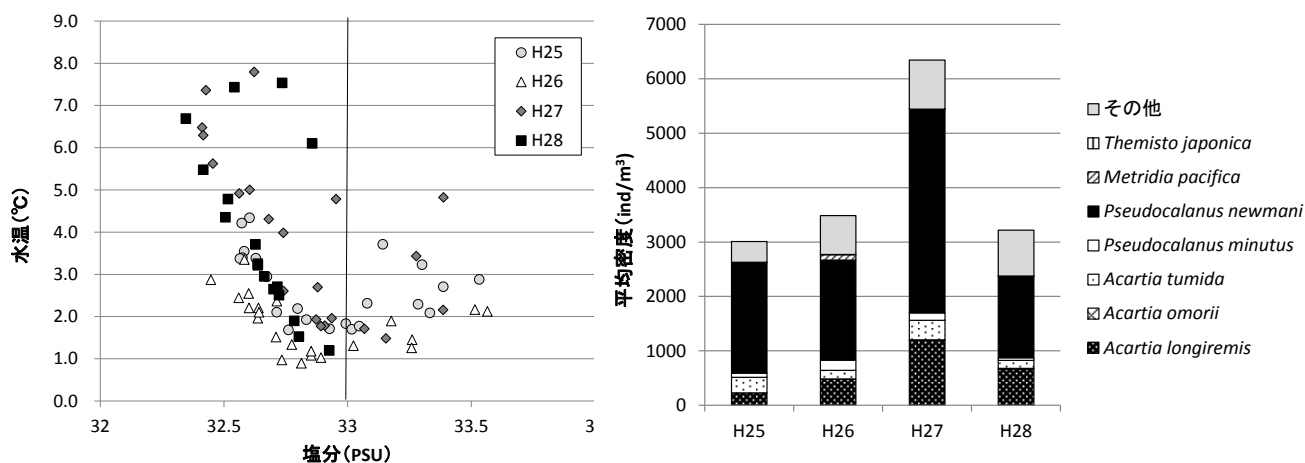


図 4 北海道太平洋沿岸・沖合における水温・塩分(左)、動物プランクトン密度(右)の年変化。

※サケ回帰率向上調査事業(水産庁委託事業)による成果

3 親魚の回帰状況

(1) 平成28年度の回帰状況

平成28年度の沿岸漁獲(海産親魚捕獲含む)及び河川捕獲を合わせた回帰尾数は2,974千尾(対前年比95.9%)と、平成21年度以降では震災翌年度の平成23年度を除き最も低い値となった。単純回帰率(回帰尾数/4年前放流数×100)も0.94%と低い値となった(図5)。

回帰尾数の内訳は、沿岸漁獲が2,739千尾(対前年比98.7%)、河川捕獲が236千尾(対前年比72.3%)、海産親魚捕獲が54千尾であり、河川その上率は前年度を若干上回る7.9%となった。

平成28年度の回帰は、前年度同様に11月下旬がピークとなったが、平成26年度と比較して10月下旬から12月中旬の回帰尾数が4割～6割程度と低調であった(図6)。また、地区別漁獲割合では、平成23～25年度の平均放流割合(県北：県中央：県南＝26：44：30)に対し、県北の漁獲割合は41%(平均放流割合の1.6倍)と高く、県南は17%(平均放流割合の57%)と低く、平成27年と同様の傾向となった(図7)

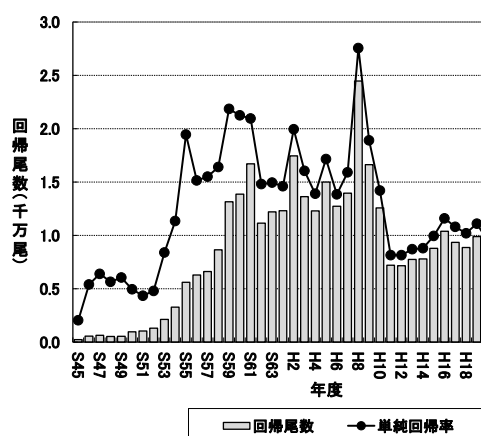


図5 回帰尾数と単純回帰率

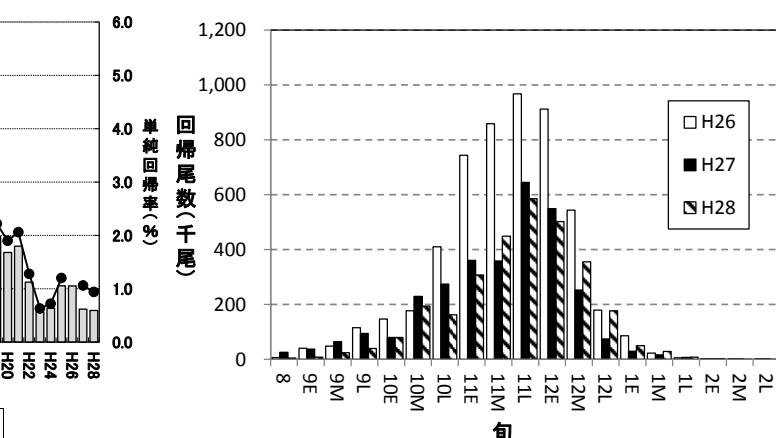


図6 旬別回帰尾数

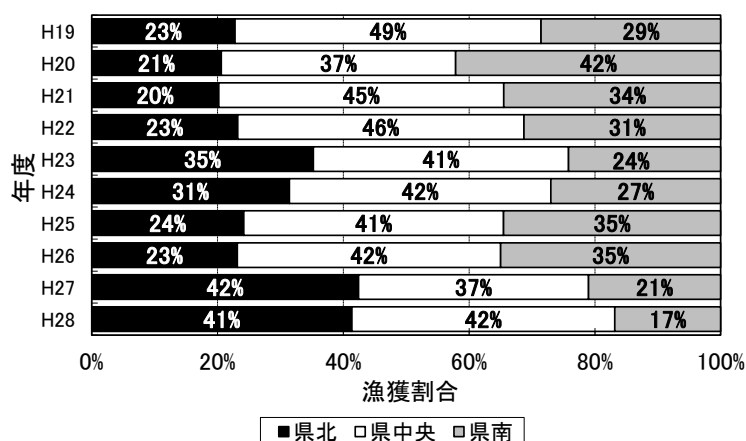


図7 地区別放流割合と漁獲割合の推移

県北：種市～普代市場 県中央：田野畑～船越市場 県南：大槌～大船渡市場

(2) 年齢構成、体サイズ及び繁殖形質調査結果

平成 27 年春放流（平成 26 年級）までの年級別年齢別回帰率を図 8 に示した。昭和 50 年級から平成 6 年級までは、2.0～7.4%の間で大きく変動したが（平均 3.5%）、平成 7 年級から平成 17 年級が 1.5～1.7%（平均 2.0%）、平成 18 年級以降は 1.0%以下が主体となった。

津軽石川、織笠川、片岸川に回帰した雌 4 年魚の平均体重は、平成 13 年度以降は減少傾向にあるが、平成 25～27 年度に一旦増加した後、平成 28 年度は、津軽石川 3,411g、織笠川 2,869g、片岸川 2,807g となり、いずれも平成 27 年度を下回った（図 9）。

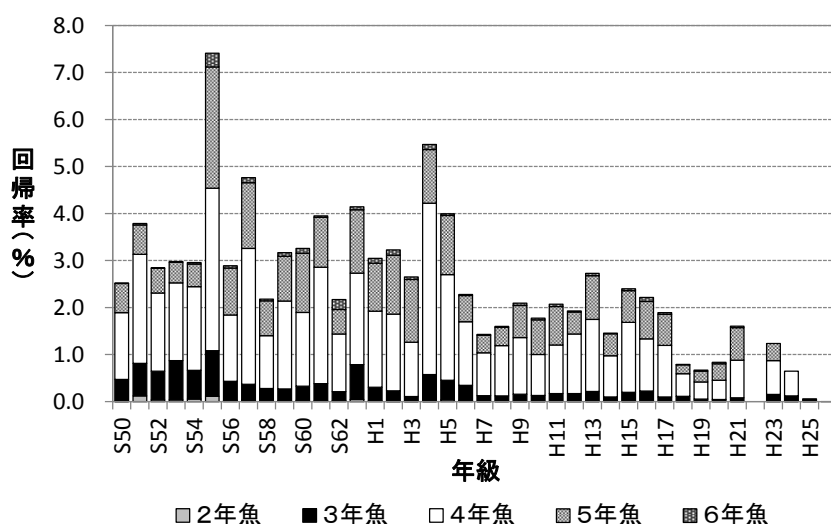


図 8 年級別年齢別回帰率の推移

※ 平成 22 年級は、震災により放流数が不明なため、示していない。

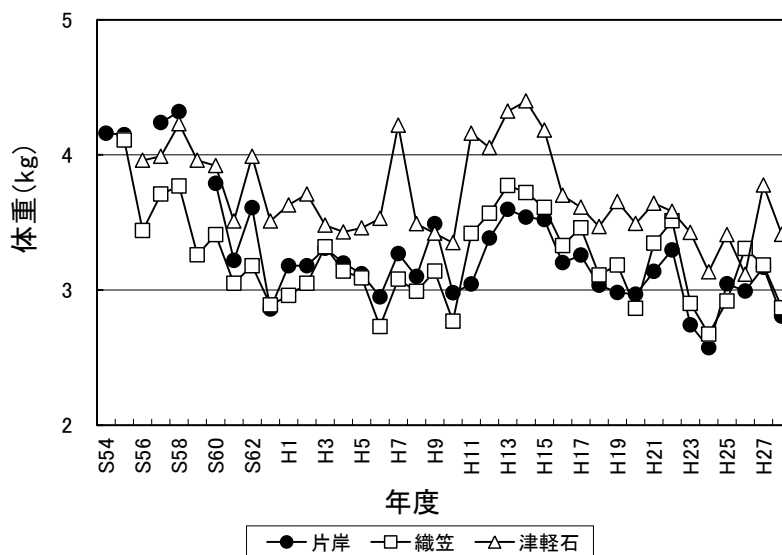


図 9 4 年魚雌親魚の体重の推移

4年魚の平均孕卵数は、津軽石川では2,575粒（平成11年度）～3,534粒（平成27年度）、織笠川では2,354粒（平成9年度）～3,181粒（平成22年度）、片岸川では2,453粒（平成24年度）～3,141粒（平成27年度）の範囲で変動した。平成28年度は、全ての河川で前年度よりも減少した。また、4年魚の平均卵容積は、平成8年から17年にかけて大きくなり、平成18年以降小さくなる傾向にあった。（図10）。

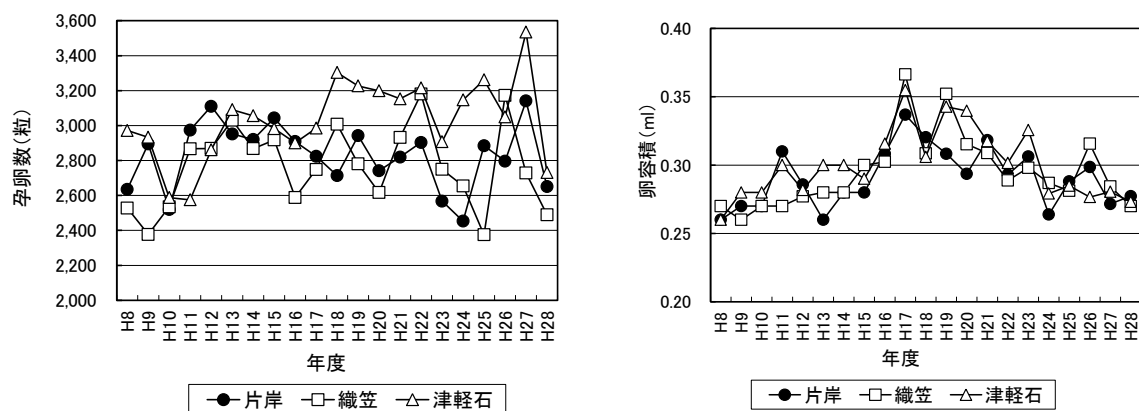


図10 4年魚の孕卵数（左）と卵容積（右）の推移

＜今後の問題点＞

- 1 岩手県沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況
初期減耗要因を解明するため、モニタリングの継続が必要である。
- 2 北海道太平洋沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況
岩手県から北海道へ至るまでの回遊経路及び生残過程を明らかにするため、モニタリングを継続するとともに生残に影響すると考えられる成長履歴の解析を行う必要がある。
- 3 親魚の回帰状況
岩手県の回帰資源状態を把握することと採卵に必要な回帰予測を行うために、モニタリングの継続が必要である。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 岩手県沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況
 - ・岩手丸の表層トロール網、北上丸の火光利用敷網による採集
 - ・採捕したサンプルの耳石日周輪紋による成長解析
- 2 北海道太平洋沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況
 - ・岩手丸の表層トロール網、タモ網による採集
 - ・採集したサンプルの耳石日周輪紋による成長解析
- 3 H27 回帰親魚の資源水準の評価
 - ・片岸川、織笠川、津軽石川における年齢組成、魚体と繁殖形質のモニタリング
 - ・県内各河川の年齢組成から、年級別年齢別回帰尾数を求め、資源状態を把握

＜結果の発表・活用状況等＞

各種会議・研修会・セミナーにおいて研究結果の報告を行うとともに、適宜ホームページ等を通じて情報を発信した。

太田、岩手県におけるサケ資源動態について、さーもん・かふえ 2016

横澤、サケ稚魚の移動時期、回遊経路と魚体サイズの解明、サケ資源回帰率向上調査第1回検討会

山根、サケ稚魚の移動時期、回遊経路と魚体サイズの解明、サケ資源回帰率向上調査第2回検討会

山根、岩手県のサケ資源について、南限のさけ

山根、平成28年度岩手県秋さけ回帰予報、大謀交流会

山根、岩手県の秋サケ漁業について、漁業士育成講座・新任普及指導員研修会

太田、平成28年度岩手県秋さけ回帰予報、岩手県さけ・ます増殖協会理事会

山根、平成28年度岩手県秋さけ回帰予報、定置講習会

山根、平成28年度秋サケ回帰予報について、ぎょれん情報

太田、今期の秋サケ漁獲状況と来年度の見通し、岩手県さけ放流事業復興検討会

山根、平成28年度サケの回帰動向について、成果報告会

山根、サケについて、盛岡大学地域食材資源論講義

山根、サケについて、大槌町出前講座

太田 平成28年度秋サケの来遊予測と回帰の状況について、産地市場若手協議会

太田 平成28年度秋サケの来遊予測と回帰の状況について、漁業士会久慈支部漁船漁業研修会

平成28年度岩手県秋サケ回帰予報、HP（年1回）

秋サケ回帰情報、HP（年3回）

サケ稚魚放流情報、HP（年5回）

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(2) アワビ等の種苗放流に関する研究 ① 種苗生産の安定・低コスト化技術の開発		
予 算 区 分	国庫		
試験研究実施年度・研究期間	平成 23 年度～30 年度		
担 当	(主) 貴志 太樹 ・ 佐々木 司		
協 力 ・ 分 担 関 係	岩手県栽培漁業協会		

<目的>

岩手県沿岸はアワビの好漁場であり、アワビの漁獲量（平成 22 年度）は都道府県別で最も多い 283 トン、全国漁獲量 1,461 トンのおよそ 2 割を占めていた。岩手県では、この漁獲量を維持、増大するため、年間 800 万個の種苗放流と漁獲規制などの資源管理を実施してきたが、東日本大震災の大津波によりアワビ資源は大きな被害を受けた。震災後の調査結果から、平成 22 年生まれ（震災時の年齢は 0 歳）の天然稚貝が全県的に壊滅的な被害を受けたことが明らかとなり、さらに、県内のアワビ種苗生産施設が全壊し、平成 23 年以降当面の間、種苗放流を実施できない状況であることから、今後アワビ資源の減少、低迷を招くことが危惧されている。

このような状況から、アワビ種苗生産・放流の再開によるアワビ資源の増強が強く求められており、その一方で放流を行う各沿海漁協では復旧・復興のための経済的な負担が膨らんでいることから、震災前の種苗生産体制への単なる復旧ではなく、最先端の技術を活用し、従来以上に効率的な体制を構築することが急務である。

本研究では、事業規模での導入例のない再成熟採卵方式によるアワビの増殖技術の実証研究を行い、併せて、アワビ初期稚貝の好適餌料である針型珪藻およびワカメ幼芽を用いた飼育技術の導入により、従前より飛躍的に生産効率の高い種苗生産技術の開発を行う。

<試験研究方法>

事業規模の種苗生産において、二次成熟卵と針型珪藻を用いることによる生産効率向上の効果を実証するため、岩手県栽培漁業協会大船渡事業所において、初回成熟卵及び二次成熟卵からそれぞれ種苗生産を行い、好適餌料である針型珪藻を給餌して飼育し、採卵数や採苗率、採苗後の生残率を比較した。また、針型珪藻と同様に、アワビ稚貝の好適餌料であることが確認されているワカメの芽胞体(幼芽)について、効率良く培養し、餌として給餌する方法について検討を行った。

<結果の概要・要約>

岩手県栽培漁業協会において事業規模で実施した採卵・採苗・飼育結果を表 1、表 2 に示した。採卵数、採苗率ともに対照区と同程度であり（表 1）、前年度までの研究で明らかとなった二次成熟卵の採卵条件（初回成熟卵採卵後の積算水温 700～800℃）が二次成熟卵を安定的に得るのに適していることが再確認された。平成 28 年度の実証試験では、採卵後 4 ヶ月の生残率が二次成熟区で著しく低くなった（表 2）。これは、対照区と比べ初期生残率が高かったことと、前年産種苗の出荷遅延により水槽が空かずに分散が遅れたことにより、より早い時期から過密になったことが要因と考えられた。

表 1 平成 27 年度および平成 28 年度の採卵・採苗結果

試験区と採卵日	供試雌 個体数	成熟有効積算温度 (℃)	採卵数 (千個/雌)	採苗率 (%)	採卵後 1 ヶ月の 生残率 (%)
(対照) H27. 5. 11	36	1281	772	97. 0	38. 1
(二次成熟) H27. 5. 25	36	1464 (初回採卵後 757)	324	98. 2	44. 2
(対照) H28. 4. 11	42	1275	430	94. 7	16. 6
(二次成熟) H28. 4. 25	42	1463 (初回採卵後 745)	611	92. 7	33. 5

表2 平成27年度および平成28年度の飼育結果

試験区と採卵日	計測時採卵後日数	生残率 (%)
(対照) H27. 5. 11	91～106	18. 2
(二次成熟) H27. 5. 25	129～141	44. 5
(対照) H28. 4. 11	127～128	18. 0
(二次成熟) H28. 4. 25	121～126	6. 2

ワカメ幼芽の培養は空いた採苗水槽（2 t 角形水槽）8基を用いて約1ヶ月間実施した。週1～2回、水槽1基の半分または全量を順次回収して、稚貝に給餌した。約1ヶ月の間に10回収し、合計189 kg（1日あたりにすると約4.8 kg）の幼芽を得ることができた。これは殻長5～6 mmの稚貝100万個体分の餌料に相当する。

循環水槽で飼育中の稚貝に幼芽を給餌する場合は、排水口が詰まる問題が生じたため、幼芽を細断することが必要であった。その場合、流失も多くなることから、幼芽が捕捉されやすい形状の給餌板を使用するなどの対応が必要と考えられる。

表3 ワカメ幼芽回収量

日付	回収量 (kg)
11月21日	16.7
12月1日	22.4
12月5日	12.6
12月8日	18.9
12月12日	20.3
12月15日	24.0
12月19日	14.8
12月23日	17.0
12月26日	19.6
12月29日	23.5

<今後の問題点>

事業規模での実証試験においても二次成熟卵の初期生残率が高いことが確認されたが、その分過密になりやすいと考えられたことから、二次成熟卵を用いる際の適切な採苗密度の検討が必要と考えられた。

ワカメ幼芽については、採苗用水槽を流用することで効率よく培養できることが確認されたが、給餌方法については巡流水槽に適した方法を検討する必要がある。

<次年度の具体的計画>

引き続き岩手県栽培漁業協会において、再成熟と初回成熟によって得られた種苗に針型珪藻を給餌して飼育し、採苗後の生残率、成長速度等を比較することにより二次成熟卵と針型珪藻活用の効果について再現性を確認する。

初期生残率が高い二次成熟卵に適した採苗密度を検討するため、採苗試験を実施する。

巡流水槽へのワカメ幼芽の給餌方法として、平板にワカメの遊走子を付着させ、あらかじめ平板上でワカメ幼芽を培養する方法を検討する。

<結果の発表・活用状況等>

- ・アワビ種苗生産に関する研修会で報告

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(3) 海藻類養殖の生産効率化に関する研究 ① 人工種苗生産技術に関する研究		
予 算 区 分	県単		
試験研究実施年度・研究期間	平成 27 年度～30 年度		
担 当	(主) 西洞 孝広、(副) 堀越 健、佐々木 司		
協 力 ・ 分 担 関 係			

<目的>

本県のワカメ養殖については、色の良さや葉の厚み等の品質を重視するとともに、病虫害による被害の発生を防ぐ観点から、収穫時期を3月から4月に限定して比較的若い葉体を収穫しているため、養殖施設当たりの生産量が比較的少なくなっている。しかし、養殖施設当たりの生産量の多寡は漁家の収益に直結していることから、県内の養殖関係者からは、より早く大きくなるワカメ種苗の開発が求められている。また、近年出荷量が増加している、間引いたワカメを生出荷する「早採りワカメ」については、出荷時期を早めることや、早採りワカメを専用の施設で繰り返し生産することによる生産量の増加などにより、漁家の増収への寄与が期待できる。このことから、本研究ではより早く沖出し可能な種苗生産技術について検討するとともに、より成長が早いワカメ種苗の開発に取り組み、養殖施設当たりの収穫量を増加させると同時に、早採りワカメの生産量増大、効率化のための手法についても検討を行う。

<試験研究方法>

1 フリー種苗生産試験

県内の磯根漁場および養殖施設からそれぞれワカメを採集、遊走子を採り、培養液を添加した滅菌海水中で配偶体を培養、増殖させたものを用いて人工種苗を作出し、養殖試験を行った。配偶体は、30フラスコを用いて22℃に調温した恒温室内で、照度約2,000ルクス、明期12時間暗期12時間の条件で培養、増殖させ、人工種苗生産に用いる際に、温度15℃に調温したインキュベータ内で照度約3,000ルクス、明期10時間暗期14時間の条件で約2～4週間ほど成熟を促してから用いた。成熟した配偶体を、ミキサーで1分程度細断し、糸等の基質に付着させない状態でフラスコに戻して通気培養し（フリー培養）、さらに3週間後からは18℃に調整したウォーターバス中でパンライト水槽により通気培養を行った。その後、葉長数mm程度に生長したところで、アルテミアふ化槽に移し、ろ過海水による流水中で通気培養し、葉長数cmまで生長させて養殖試験に用いた。

生産した種苗は、越喜来湾内の養殖施設に巻き込んで養成し、成育状況を毎月1回調査した。巻き込みの際は、フリー種苗を太さ4mmのソフトロープに15cmの間隔で挟み込んでから、養殖綱に巻きつけた（写真1）。

2 フリー種苗実用化試験

また、平成28年8月の台風10号による時化で、県内各地で海中保苗中のワカメ種苗が被害を受け、一部の地区で種苗の確保が困難な状況となったことから、岩手県養殖わかめ対策協議会からの要請により、県南部のA漁協およびB漁協の養殖業者にフリー種苗を配付して養殖試験を実施した。

3 早採りワカメ二期作試験

フリー種苗生産試験において、一度刈取りを行った養殖綱に、フリー種苗を再度巻き付け、養成して、その後の生育状況を調べて、早取りサイズのワカメを2回以上収穫できるかを確認した。

<結果の概要・要約>

1 フリー種苗生産試験

流水培養により生長させたワカメ（以後フリー種苗）は、数枚から20枚程度が一株となり、これを直径4

mmのソフトロープに15 cm間隔で挟み込み（写真1 左）、これを越喜来湾の養殖施設に巻き込んで、その後の成育状況を調べた。



写真1 左：ワカメフリー種苗、右：本養成開始時の巻き込み状況

フリー培養種苗の全長、重量の推移を図1に示した。フリー種苗は本養成開始から2カ月後にはおよそ40 cm程度まで生長し（写真1 右）、養殖ワカメの収穫開始時期である3月には平均全長約170 cm、平均重量300 g以上に生長しており、十分に収穫可能なサイズとなった。



写真2 フリー種苗の成育状況（1月）、左：養殖施設由来、右：外洋天然由来

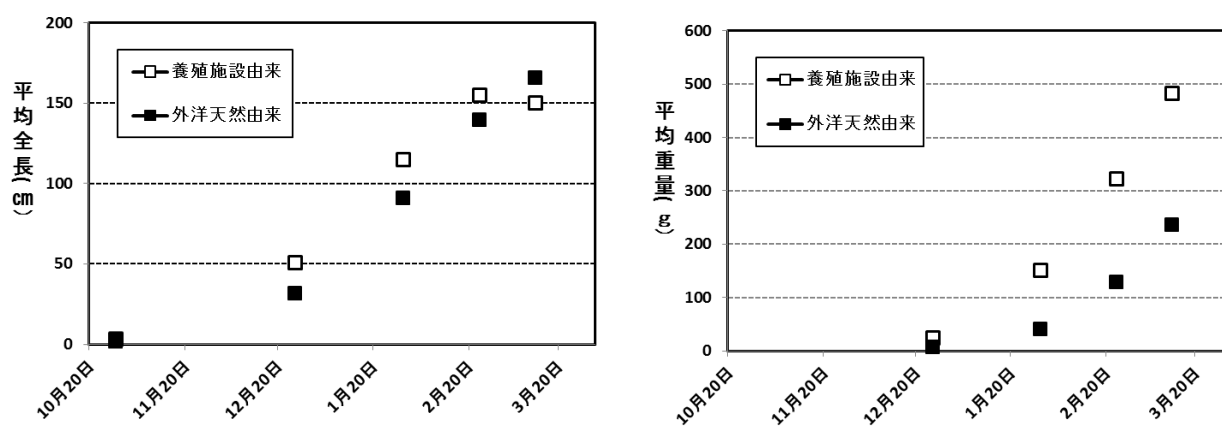


図1 フリー培養した種苗の全長と重量

試験の結果から、フリー培養により従来よりも大きくした種苗を用いることで、海中保苗を行わずに直接本養成を行うことが可能であり、本県の養殖ワカメの収穫開始時期である3月までに十分な大きさに生長することが確認された。従来の促成採苗種苗、あるいは無基質人工種苗では、本養成前に海中保苗による中間育成を行わなければならないが、さらに、この際に芽落ちが起きやすいことから、ほとんど普及してこなかったが、本試験で行った陸上水槽で数cmサイズまで種苗を生長させてから用いる方法により、安定的に本養成できるものと考えられ、今後の普及が期待される。また、この方法では、従来の人工種苗生産のように基質となるクレモナ糸やそれを固定するための塩ビパイプを用いる必要もなく、種苗生産のコスト削減も期待できるほか、本養成開始時に養殖綱1m当りのワカメの本数を調整することが容易であり、間引き作業を行わずに適正な密度のワカメを養成、収穫できる可能性も示唆された。

2 フリー種苗実用化試験

各地区において収穫されたワカメの重量等を表に示した。いずれの地区においても、フリー種苗を養成して、収穫サイズまで成育することが確認されたが、調査した事例の中には養殖綱1mあたりの生育本数が20～50本程度と極端に少ないケースも見られており、施設当たりの収穫量を増大させるためには、巻込み方法や密度の検討を行って、十分な成育密度を得られるようにすることが必要と考えられた。また、収穫されたワカメの形態も茎が短く、太く、裂葉部も幅広でしわがよるなど、品質的にあまり好ましくない状態となっており、品質面においても、十分な密度で養殖を行い、茎が長く裂葉部が細長く伸びた岩手県産ワカメらしい形態に生育させる技術の確立が必要と考えられた。

表1 県南部A、B漁協において養成したワカメ成育状況調査結果

漁協	調査日	種苗	平均全長 (cm)	平均重量 (g)	本数/施設 1m (本)	重量/施設 1m (kg)
A漁協	3月2日	養殖由来	124.1	463.8	24	11.1
	3月2日	天然由来	141.0	351.8	31	10.8
	3月21日	天然由来	177.7	498.1	75	25.4
B漁協	2月27日	養殖由来	154.2	356.1	44	13.5
	2月27日	養殖由来	143.5	293.9	75	22.0
	3月7日	養殖由来	180.3	593.0	71	34.3
	3月17日	養殖由来	164.7	534.8	31	16.2



写真 B漁協において養成したワカメの形態

3 早採りワカメ二期作試験

フリー種苗生産試験において、1月29日に測定用の刈取りを行った養殖網に、再度種苗の巻き込みを行い、成育状況を調べた結果、3か月後の4月14日には平均全長130cm、平均重量107g、養殖網1m当たりの本数105本、総重量5.9kgであった。この結果から、養成開始から2か月程度で早採りワカメとして出荷可能なサイズに達するものと考えられ、この方法により少なくとも1シーズンに2回の早採りワカメの収穫が可能と考えられた。



写真 1月に巻き込んだフリー種苗の生育状況（4月）

<今後の問題点>

フリー培養種苗について、養成開始時の全長を大きくすることにより、どの程度まで成長を早めることが可能か確認する必要がある。また、フリー培養種苗を早採りワカメ生産に用いた場合に、1シーズンに2回以上の収穫を行うことができるか確認する必要がある。

今回の試験では、本養成開始後に芽の脱落によると推測される生育密度の低下がみられており、挟み込みに用いる撚糸の材質や挟み込みに変わる養成ロープへの種苗の固定方法等を検討する必要性が認められた。

<次年度の具体的計画>

前年度に引き続き、フリー培養種苗を生産し、その成長について調べる。また、早採りワカメとして収穫する場合、一度収穫を行った養殖網に再度種苗を巻き込み、養成することで1シーズン中に同一施設で2回以上の収穫が可能かを確認する。

本養成時の脱落を軽減する対策として、従来の人工種苗生産で用いているクレモナ糸に採苗した後に、クレモナ糸を切断してフリー種苗と同様に流水、通気培養した種苗の生産、養殖する方法を検討する。

<結果の発表・活用状況等>

- 1 海藻類人工種苗生産担当者会議において報告
- 2 漁青連研修会（気仙地区、上閉伊地区）において報告
- 3 平成28年度水産試験研究成果報告会において報告
- 4 平成29年度日本水産学会春季大会において口頭発表

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(3) 海藻類養殖の効率生産化に関する研究 ② 海藻類養殖における病虫害発生機構に関する研究		
予 算 区 分	県単		
試験研究実施年度・研究期間	平成 23～30 年度		
担 当	(主) 堀越 健、佐々木 司		
協 力 ・ 分 担 関 係	田老町漁協、新おおつち漁協、県北広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部・大船渡水産振興センター、沿岸広域振興局水産部・宮古水産振興センター、岩手県養殖わかめ対策協議会		

<目的>

ワカメ、コンブは本県を代表する養殖種目である。これらの養殖種は、病虫害の発生や生理活性の低下等により減産や品質低下など大きな被害を及ぼす年があるが、有効な防除手段が確立されておらず、早期刈り取り指導などを通じて品質低下を水際で防いでいる状況にある。本研究は、ワカメ性状調査などの基礎的研究を積み重ね、病虫害発生の早期発見や出現傾向を把握することでワカメの品質維持に努めるとともに、知見の積み上げによる将来的な病虫害発生機構解明を目的とする。

<試験研究方法>

1 養殖ワカメの性状調査

県産ワカメの藻体群としての生長や形態的特徴等を把握するため、宮古市田老真崎地先（以下、「田老」という。）において平成 28 年 2 月上旬から 4 月中旬まで、大槌町吉里吉里地先（以下、「吉里」という。）においては 1 月下旬から 3 月下旬までの間、隔週で性状調査を実施した。

調査は、養殖網 1 m に着生している養殖ワカメを全量採取し、本数及び全重量を測定後、その中の大きいもの 30 個体を抽出して全長、葉長、葉幅、欠刻幅、葉厚、葉重、芽株重、全重を測定した。

2 ワカメの形状等アンケート調査及び写真収集

平成 28 年 3 月期の海況は、平年水温を 1～5℃上回って推移し、栄養塩も一部で大幅に減少する等、ワカメの刈り取り盛期にあつて非常に厳しい海況となっており、生産者からもメカブの形成が去年より早い等、ワカメの形態が異常である旨の情報が寄せられたことから、ワカメ養殖を行っている 18 漁協を対象に、形状等についてのアンケート調査及び形状写真収集を実施した。

3 養殖ワカメの病虫害発生状況調査

ワカメ漁期中の 3 月下旬および 4 月上旬に、隔週で県内 A 及び B 漁場において生ワカメ藻体 5 本を採取し、各藻体の片側裂葉から先端部、中央部、基部（元葉付近）の裂葉を、それぞれ 1 枚切り取り、それぞれについて、切り取った葉体の中肋（中芯）側、中央側、葉先側から各々 1×1cm を切り取り（図 1）、エフェロータ・ギガンティア及びアクティネータ・コリーニ（ツリガネムシ）の付着数を計測した。

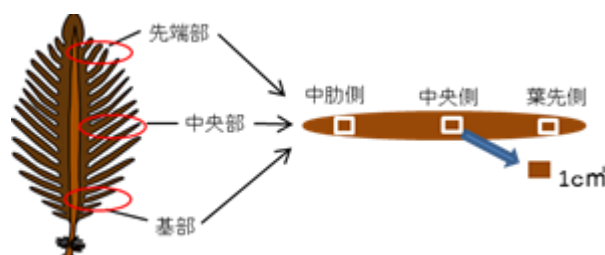


図 1 サンプル切り取り部位

観察に際しては、切り取った葉体をメチレンブルー溶液に 1 分程度浸して付着物を染色し、実体顕微鏡で葉体の表裏面（計 2cm²）に付着した虫体数を計測し、その平均を葉体 1cm²あたりの付着数とした。

また、ワカメ収穫期中の 3 月中旬に検査依頼を受けた県内 C 漁場のワカメについて、前述の方法で同様にエフェロータ・ギガンティア及びアクティネータ・コリーニの付着数を計測した。

4 エフェロータ・ギガンティアのモニタリング調査

- (1) ワカメ漁期後の4月下旬から6月下旬にかけて、県内D漁場におけるエフェロータ・ギガンティア発生時期のモニタリング調査を実施した。

漁場中央部付近の養殖桁に自生するワカメ藻体3本について、隔週で採取し、2の養殖ワカメの病虫害発生状況調査と同様の方法でエフェロータ・ギガンティアの付着数を計測した。

また、水深1.5mに自動水温記録計を設置し、水温の変化を記録した。

- (2) 7月上旬に、県内の大規模増殖場における潜水調査で採取したワカメについて、2の養殖ワカメの病虫害発生状況調査と同様の方法でエフェロータ・ギガンティアの付着数を計測した。

<結果の概要・要約>

1 養殖ワカメの性状調査

田老の測定結果を図2に、吉里吉里の測定結果を図3に示す。

平均葉長は、調査開始時（田老：2月2日、吉里吉里：1月27日）には田老は92.6cm、吉里吉里は97.0cmだった。

調査終了時（田老：4月12日、吉里吉里：3月22日）には、田老は187.1cm、吉里吉里は152.9cmで、平成27年産をそれぞれ下回った。

平均葉重は、調査開始時には、田老44.7g、吉里吉里55.9gだった。調査終了時には、田老は516.0gで平成27年産並み、吉里吉里は231.3gで、平成27年産を下回った。

平均葉厚は、調査開始時には田老、吉里吉里ともに0.21mmであった。調査終了時は、田老は0.30mmで平成27年産並み、吉里吉里は0.25mmで、平成27年産を下回った。

平均葉幅は、調査開始時には田老は57.4cm、吉里吉里は57.9cmだった。調査終了時には、田老は116.4cmで平成27年産を下回り、吉里吉里は99.2cmで、平成27年産並みであった。

芽株の平均重量は、田老は調査開始時には3.7g、吉里吉里は6.3gであった。調査終了時には、田老80.3gで、平成27年産を大きく上回り、吉里吉里は21.8gで、平成27年産並みであった。

養殖網1m当たりの生産量は、調査開始時には田老は4.8kg/m、吉里吉里は3.9kg/mだった。調査終了時には、田老は39.7kg/mで平成27年産並み、吉里吉里は12.4kg/mで平成27年産を下回った。

2 ワカメの形状等アンケート調査及び写真収集

アンケートの結果を図4に示す。

全長について、平年より短いと回答した漁協が16、平年並みと回答した漁協が2、平年より長いと回答した漁協は0であり、平年並み～短いと回答した漁協が100%となった。

先枯れについて、平年より早いと回答した漁協が12、平年並みと回答した漁協が5、平年より遅いと回答した漁協は1であり、平年並み～早いと回答した漁協が95%となった。

葉幅について、平年より広いと回答した漁協が7、平年並みと回答した漁協が7、平年より狭いと回答した漁協は4であり、平年並み～広いと回答した漁協が78%となった。

欠刻幅について、平年より広いと回答した漁協が7、平年並みと回答した漁協が7、平年より長いと回答した漁協は3、無回答1であり、平年並み～広いと回答した漁協が78%となった。

芽株について、平年より大きいと回答した漁協が13、平年並みと回答した漁協が2、平年より小さいと回答した漁協は3であり、平年並み～大きいと回答した漁協が88%となった。

以上のことから、全長、先枯れ、芽株については、体感できる平年差があったものと推察された。

また、葉幅、欠刻幅については、回答が分かれていることから体感できる平年差はなかったものの、平年並み～やや広かったものと推察された。

なお、収集した写真については、今後の調査における比較対照資料として整理、保存することとした。

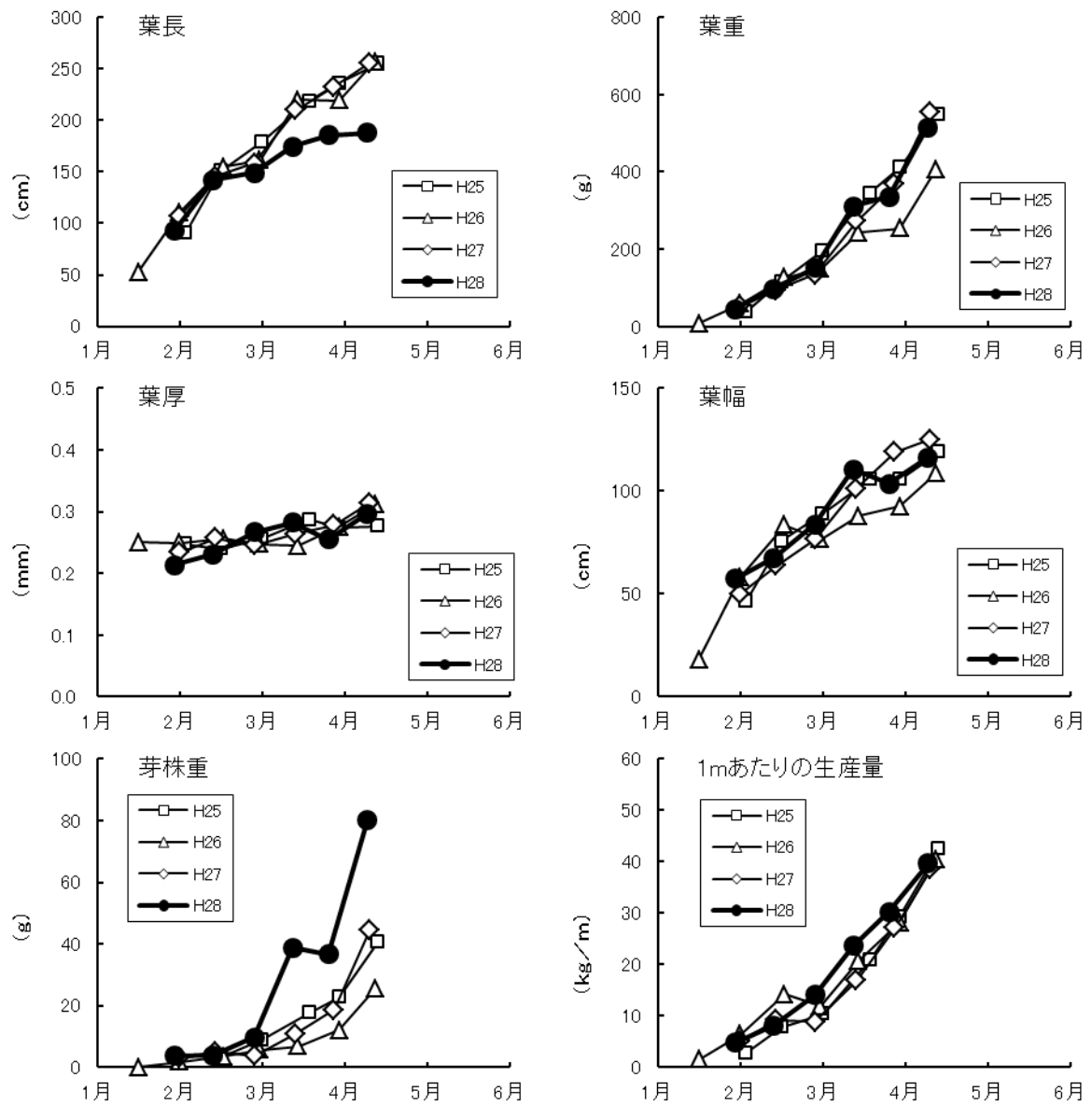


図2 調査定点における養殖ワカメの生育状況 (田老)

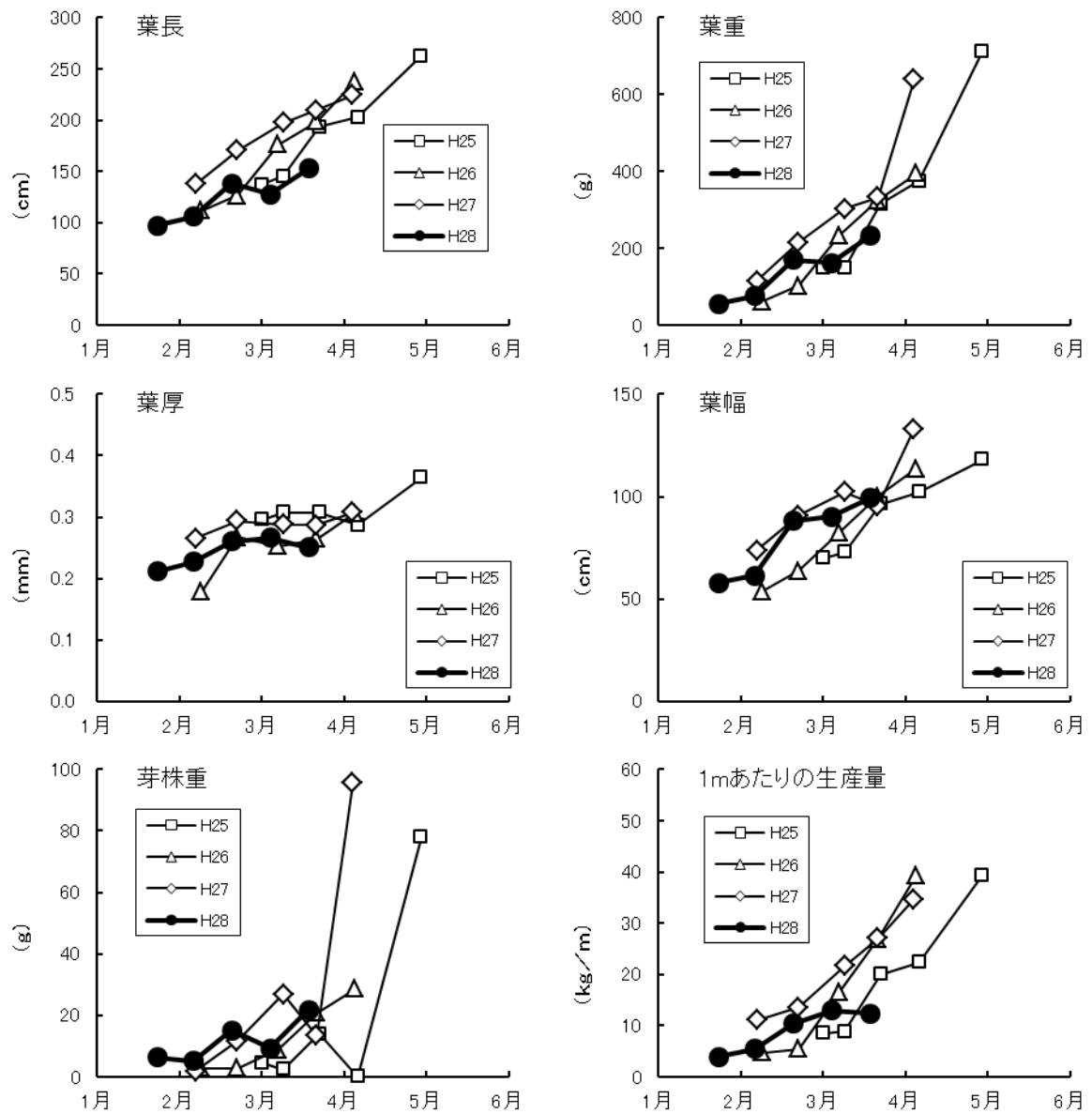


図3 調査定点における養殖ワカメの生育状況（吉里吉里）

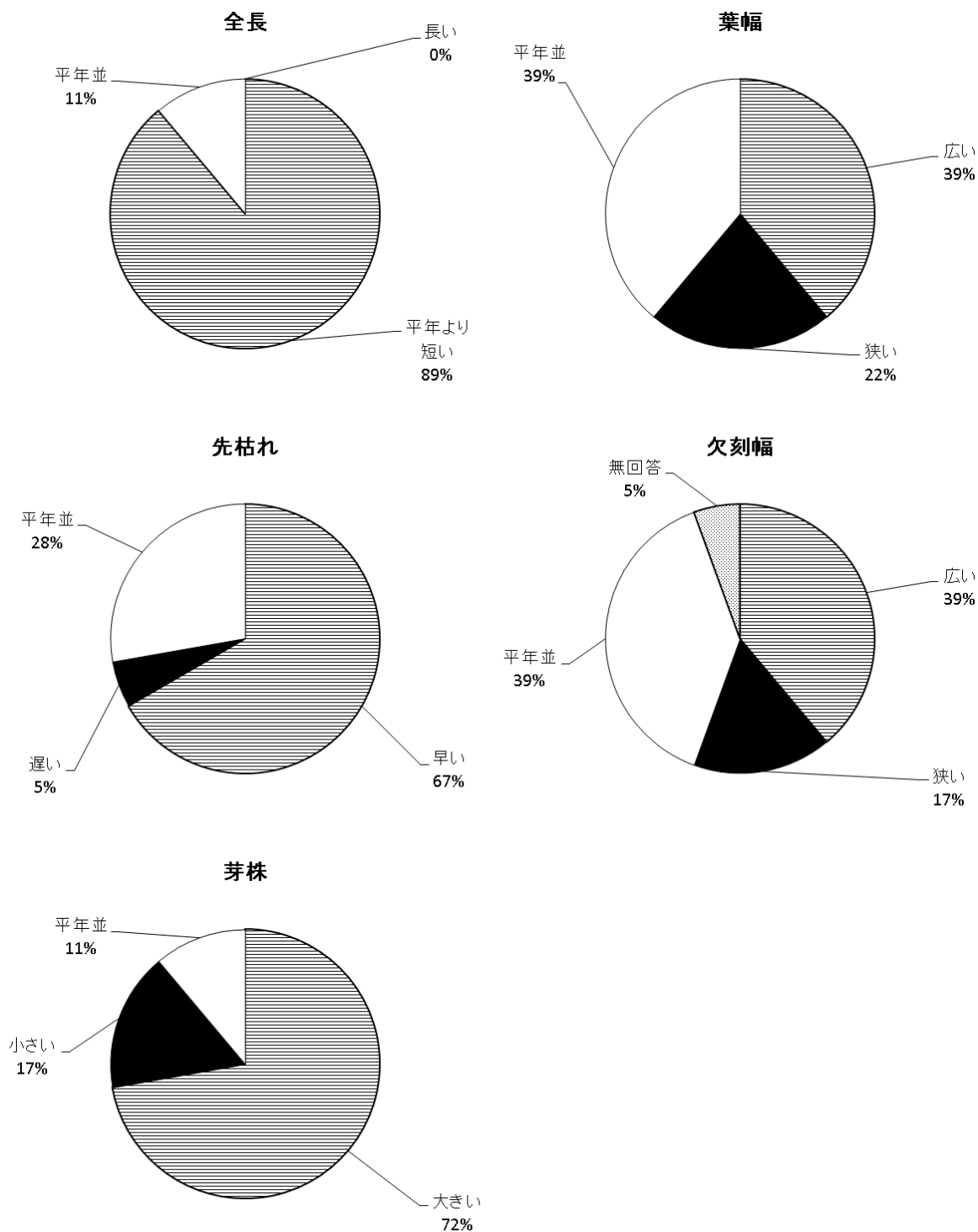


図4 ワカメの形状等アンケート調査結果

3 養殖ワカメの病虫害発生状況調査

漁場A、B及びCにおける虫体付着数を図5、図6、図7に示す。

はじめに、エフェロータ・ギガンティアの付着は、各漁場ともに調査期間を通じて確認されなかった。

アクティネータ・コリーニの付着数は、漁場Aにおける調査期間中の付着は、先端部で0.04～162.8個/cm²、中央部で0.04～19.6個/cm²、基部で0.7～6.5個/cm²であった。

漁場Bにおいては、先端部で0.04～0.6個/cm²、中央部で0.04個/cm²で、基部では付着が確認されなかった。

3月中旬に持ち込まれた漁場Cのワカメには、エフェロータ・ギガンティアの付着は確認されず、アクティネータ・コリーニの付着数は、先端部で79.6個/cm²、中央部で19.3個/cm²、基部で0.3個/cm²であった。

葉体の部位別の付着は、昨年同様に先端部で多く確認され、元葉付近の基部では僅かな確認か、または確認されなかった。

以上のことから、A漁場では3月下旬にアクティネータ・コリーニの付着数が最大となり、4月上旬にかけて付着数が減衰していたものと推察された。

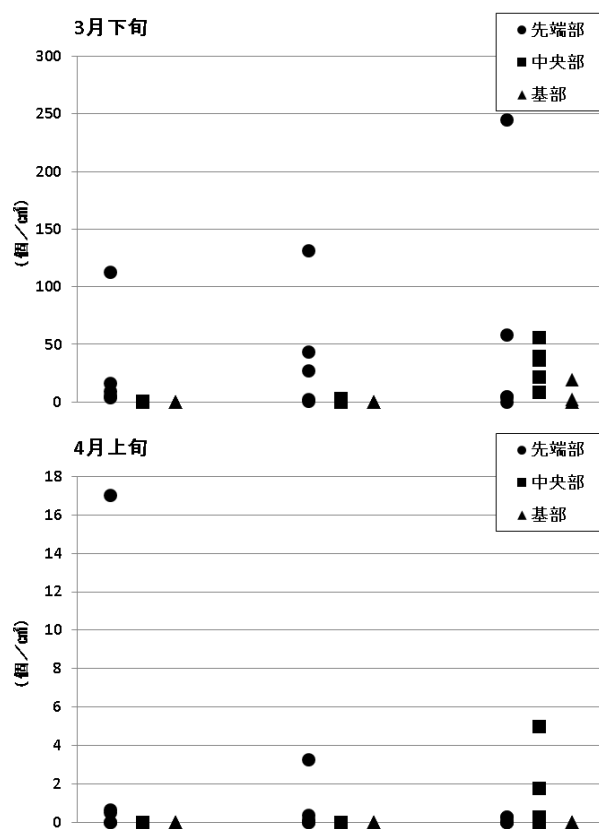


図5 葉体部位別の虫体付着数（漁場A）

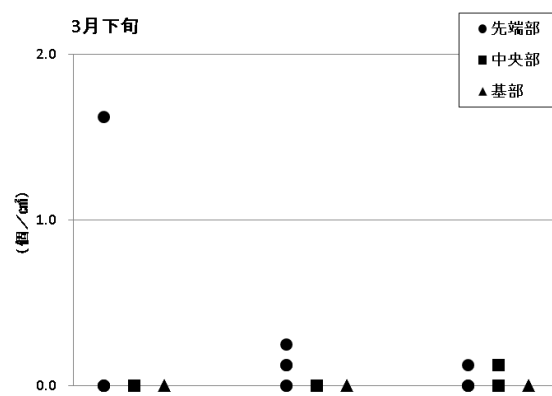


図6 葉体部位別の虫体付着数（漁場B）

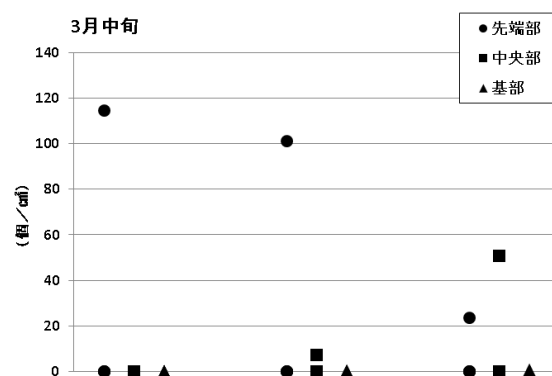


図7 葉体部位別の虫体付着数（漁場C）

4 エフェロータ・ギガンティアのモニタリング調査

(1) 県内C漁場におけるモニタリング調査の結果、エフェロータ・ギガンティアの付着は、調査期間を通じて確認されなかった。調査期間中の水温は、10.0～18.6℃で推移した。

(2) 7月1日のD漁場における潜水調査において採取したワカメに、エフェロータ・ギガンティアの付着は、確認されなかった。

<今後の問題点>

- 1 養殖ワカメの病虫害は、発生が突発的かつ不定期であり、その発生機構は十分に解明されていない。
- 2 エフェロータ・ギガンティアのモニタリング調査において、漁場Cでは、平成24～27年まで、5～6月にエフェロータ・ギガンティアの付着が確認されていたのに対し、平成28年の調査では確認されなかった原因として、ワカメ漁期中の水温が例年よりも1～2℃程度高めに経過したことが関係していると推測されるが、さらにデータを蓄積して分析する必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 定点漁場における性状調査を継続し、ワカメの生育状況と環境要因との関係を把握するためのデータの蓄積を行い、高品質なワカメの生産に有用な情報提供を行う。
- 2 東日本大震災津波により養殖施設が壊滅的な被害を受けたため、復興の状況にあわせながら病虫害の発生状況を把握する。
- 3 引き続きエフェロータ・ギガンティアの生態解明に向けた調査を実施する。

＜結果の発表・活用状況等＞

- 1 浅海増養殖技術検討会
- 2 わかめ養殖組合代表者研修会
- 3 岩手県養殖わかめ対策協議会
- 4 水産技術センター出前フォーラム

研 究 分 野	3 生産性・市場性高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(4) 介類養殖の安定生産に関する研究 ① ホタテガイ・ホヤ等の安定生産手法の検討		
予 算 区 分	県単（養殖業振興事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～30 年度		
担 当	(主) 田老孝則 (副) 堀越 健		
協 力 ・ 分 担 関 係	関係各漁業協同組合、県北広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部宮古水産振興センター、沿岸広域振興局水産部大船渡水産振興センター		

<目的>

本県の重要な海面養殖の一つであるホタテガイ養殖について、良質な地場種苗の確保による安定生産のためには、浮遊幼生（ラーバ）出現状況等のデータに基づいて採苗を進めることが必要であることから、浮遊幼生と付着稚貝の出現状況を調査して情報提供を行い、採苗器の適期投入による種苗の安定確保に資する。また、近年、ヨーロッパザラボヤの大量付着により、養殖管理の作業負担が増大していることや、餌料の競合によるホタテガイの生残、成長の悪化が懸念されており、その付着を軽減する技術を開発し、作業性、生産性の向上を図る。

また、マボヤ養殖においては、種苗の確保と疾病の発生を防ぐ観点から、県内で種苗を確保するために人工種苗生産の取り組みが広がっているが、沖出し後に減耗するなど必ずしも順調ではない事例があることから、人工種苗生産技術の向上について検討した。

<試験研究方法>

1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査

唐丹湾湾口部の水深約 60m の地点を定点とし、平成 28 年 4 月 6 日から 6 月 22 日の期間に概ね毎週 1 回、プランクトンネット垂直引き（20m）によりラーバの出現数を調べた。また、同定点の養殖施設において水深 10 m 層に試験採苗器（タマネギ袋に幅 0.5m×長さ 1m のネットロンネット 2 枚を収容したもの）を概ね 1 週間垂下し、稚貝の付着数を調べた。加えて、4 月 27 日に同定点の水深 10m 層に試験採苗器を 1 本垂下し、7 月 20 日に回収して稚貝の付着数を調べた。

2 シリコン系塗料等を利用した付着生物の防除方法の検討

前年度の試験結果から、シリコン系塗料やシリコンチューブにより垂下ロープへの付着生物の防除が可能であることが確認されたが、今年度は、より簡便な方法としてロープをビニールテープで巻く（円滑化）方法、あるいはチューブの肉厚よりも薄いシリコンゴムで被覆する方法や更に安価な資材を利用する方法について検討するため、試験 1 及び 2 を行った。

① 試験 1

太さ 8 mm の化学合成繊維製の垂下ロープを用意し、水深 5 m と 10m の各付近に防除資材を利用して被覆又は塗布した長さ 30cm の試験区を設けた。防除資材にはビニールテープ（以下、テープ区）、シリコン塗料（以下、塗料区）、シリコンチューブ（以下、チューブ区）、1.0、0.5mm 厚シリコンゴムシート（以下、1.0mm 厚ゴム区、0.5mm 厚区）を用い、被覆又は塗布しなかった部分を対照区とした。ロープは、平成 28 年 3 月 14 日に A 湾の養殖筏に垂下し、9 月 26 日に回収して生物種類別に重量を測定した。

② 試験 2

試験 1 と同様に、防除資材別に試験区を設けた。防除資材にはブチルゴムテープ（以下、ブチルゴム）、ポリ塩化ビニル製の熱収縮チューブ（以下、PVC）、ポリオレフィン製の熱収縮チューブ（以下、ポリオレフィン）を用い、被覆しなかった部分を対照区とした。垂下ロープは、平成 28 年 4 月 25 日に A 湾の養殖筏に垂下し、10 月 12 日に回収して生物の種類別に重量を測定した。

3 ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の調査

A湾においては、平成28年4月から毎月1回、プランクトンネット垂直引き（20m）により幼生の出現数を調べた。

また、B湾においては、付着基盤として図1のとおりのもので作製し、垂下ロープの水深5m、10m、15mの地点に取り付けた（以下、垂下連）。毎月2本の垂下連を用意し、平成28年7月1日から約1ヶ月毎に垂下と回収を継続した。回収後は、付着基盤の付着数を数え、各水深2基盤の平均値を付着稚仔数とした。更に、垂下連を3本用意し、平成28年7月1日に垂下した。垂下後の10月、12月、翌年3月に1本ずつ回収し、付着器に付着していたヨーロッパザラボヤの個体体重を測定した。

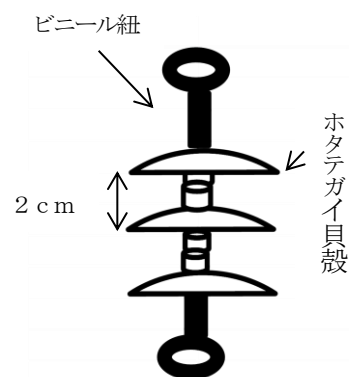


図1 付着基盤の作製図

4 マボヤ人工種苗の減耗要因の究明

人工種苗が付着したシュロ縄採苗器を40～50cm長に切断したものを6本用意し試験に用いた。人工種苗の密度は、シュロ縄10cm長に切断し、種苗数を数えて種苗数を推定した。切断した採苗器4本をロープの水深5、10、15、20mに位置に取り付け、上記1のホタテガイ幼生出現数のモニタリング調査と同じ地点に平成28年4月4日から7月26日まで垂下した。残りの採苗器2本については、ロープの水深5、10mに位置に取り付け、大船渡湾清水の当センター試験筏に平成28年4月6日から7月20日まで垂下した。また、水温観測のため、唐丹湾のロープの水深10、20mの位置、大船渡湾のロープの水深5、10mの位置には自動観測器を取り付けた。

（採苗器への生物付着による減耗についての検討）

内径10cm×長さ20cmの塩ビ管を2個用意し、それぞれに予め種苗数を数えた上記採苗器を投入し、一方は付着幼生の侵入を防止するため目合63μmのプランクトンネットで、もう一方は単に採苗器の紛失を防止するため玉ネギ袋のネットで塩ビ管の開口部を塞いだ。これらを当センターの海水取水施設の貯水槽に平成28年4月24日から7月25日まで垂下した。

<結果の概要・要約>

1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査

図2に唐丹湾調査定点の水深10mの水温を示した。平成28年は、近年では4月中の水温が最も高く推移した。

図3に唐丹湾調査定点の殻長200μm以上のラーバ（以下、大型ラーバ）の出現数を示す。平成28年は、4月下旬に大型ラーバの数が増加し、その後、5月下旬にも大型ラーバの数が増加した。

図4に唐丹湾調査定点の付着稚貝の出現数を示した。5月下旬に付着数が急増し、その後の付着数も近年では高い水準にあった。

また、当所の他に漁協、水産部、水産振興センターもラーバ及び付着稚貝の出現状況調査を行っている。表1に各地区の分散前付着稚貝数を示した。付着稚貝数は約500～5,000個/袋であり、そのうち殻長8mm以上の稚貝は約250～1,300個/袋であった。

以上、平成27年は、例年に比べて4月中の水温が高かったため、全県的に大型ラーバの出現時期が早く、貝の付着も順調であり、漁業者は、サイズ、数量の両面で必要な稚貝数は十分確保できたものと推測された。

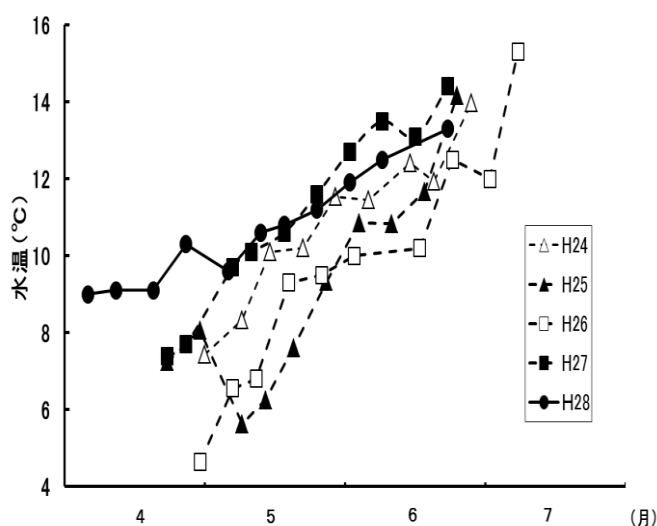


図2 唐丹湾調査定点の水深10mの水温

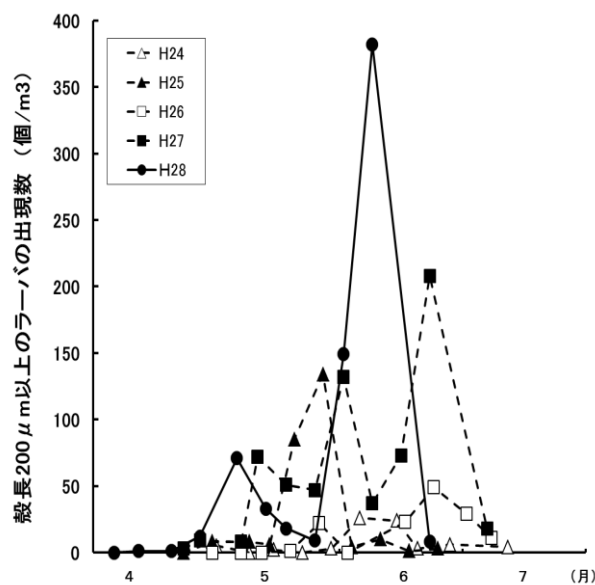


図3 唐丹湾調査定点の殻長 200 μ m 以上のラーバの出現数

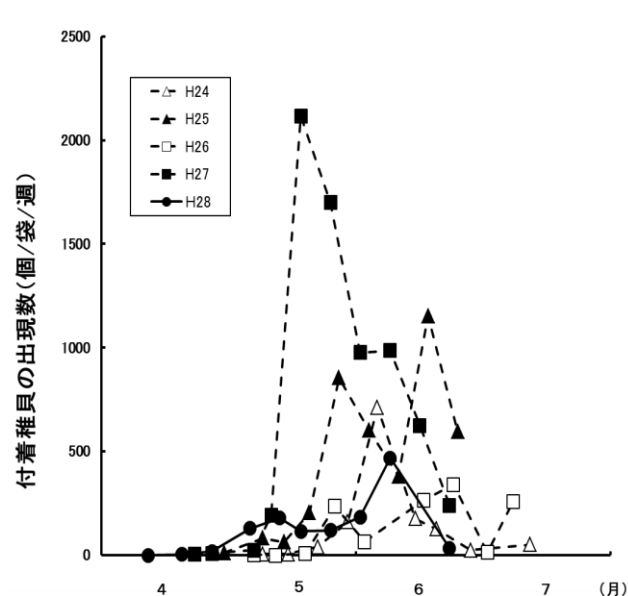


図4 唐丹湾調査定点の付着稚貝の出現数

調査地点名		唐丹湾(水技セ定点)	唐丹湾(花露辺)	唐丹湾(本郷)	広田湾(泊)	広田湾(黒崎)
採苗器投入日		4月27日	5月7日	5月7日	4月26日	5月2日
調査日		7月20日	7月20日	7月20日	7月11日	7月11日
殻長別付着数(個/袋)	10mm以上	164	170	294		
	8~10mm(※1)	105	368	429	1,337	305
	6~8mm	179	1,095	662	1,489	424
	3~6mm(※2)	40	851	97	1,672	325
	合計	488	2,484	1,385	4,498	1,054

※1 広田湾については8mm以上 ※2 広田湾については4~6mm

表1 各地区の分散前付着稚貝数

2 シリコン系塗料等を利用した付着生物の防除方法の検討

① 試験1

図5に各試験区の生物種類別の付着重量(オベリアについては除外)を示した。カイメン、その他(重量ではカイメンが主体)は、全ての試験区で付着していたが、ムラサキイガイとヨーロッパザラボヤは、対象区とテープ区以外は付着しなかった。シリコン系塗料とシリコンチューブについては、前年度の結果と同様、生物の付着防除効果があることが確認され、更にゴム厚の薄いシリコンゴムにも防除効果があった。

② 試験2

図6に各試験区の生物種類別の付着重量を示した。ヨーロッパザラボヤの付着は、対照区のみ認められ、その他の試験区では認められなかった。シリコンゴムよりも安価なブチルゴムや熱収縮チューブにも防除効果があることが確認された。

シリコン塗料、シリコンチューブ、シリコンゴムは、漁業資材として使用するには高価である。また、熱収縮チューブは、被覆した部分のロープが硬くなり、被覆箇所が多くなると、ロープ全体が柔軟性を失くし垂下ロープとして使用できなくなる可能性がある。したがって、現時点では、ムラサキイガイやヨーロッパザラボヤの防除資材としてブチルゴムを利用するのが適当であると考える。

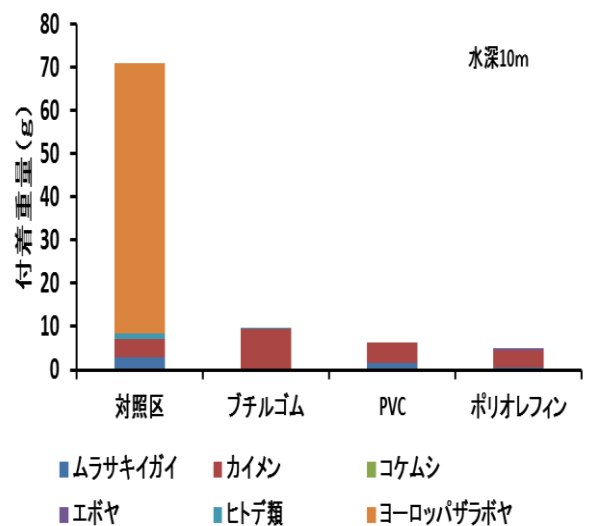
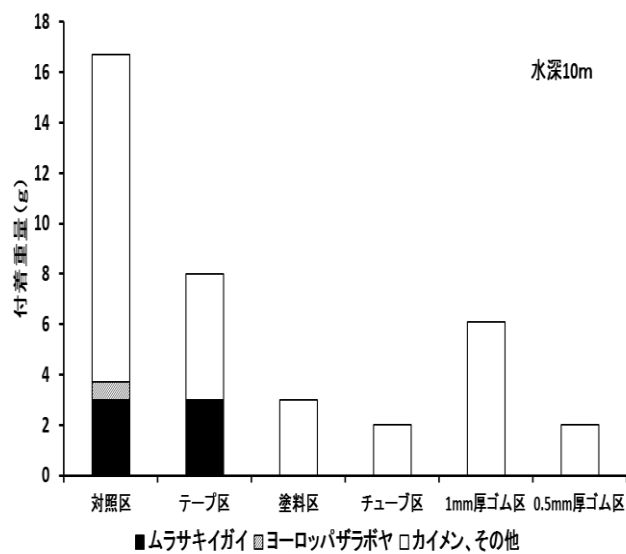
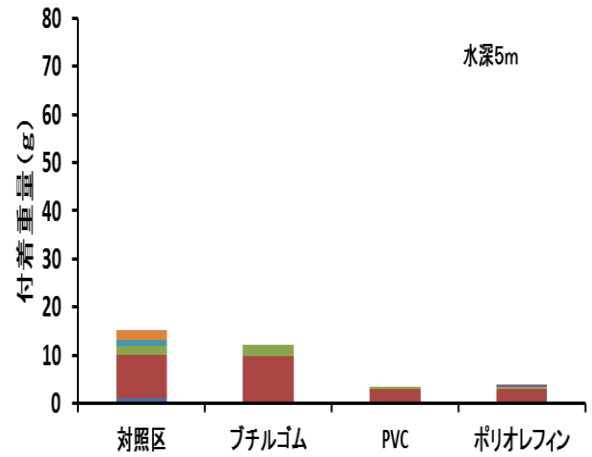
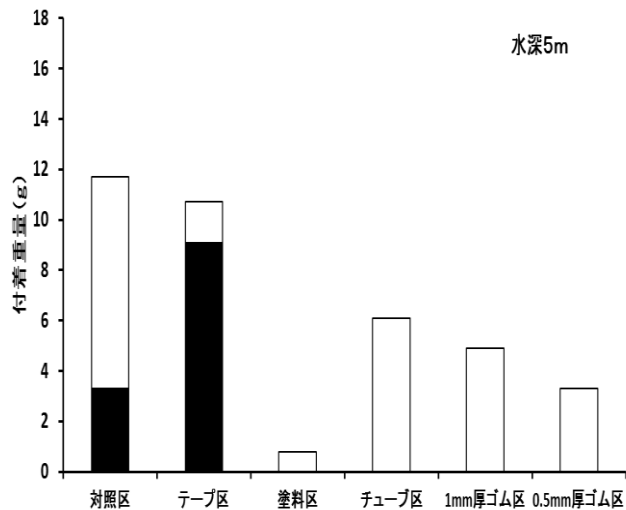


図5 各試験区の生物種類別の付着重量

図6 各試験区の生物種類別の付着重量

3 ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の調査

図7にA湾の幼生数の季節変化を示した。A湾の幼生出現状況から、ヨーロッパザラボヤの産卵のピークは、8月及び11月と推定された。

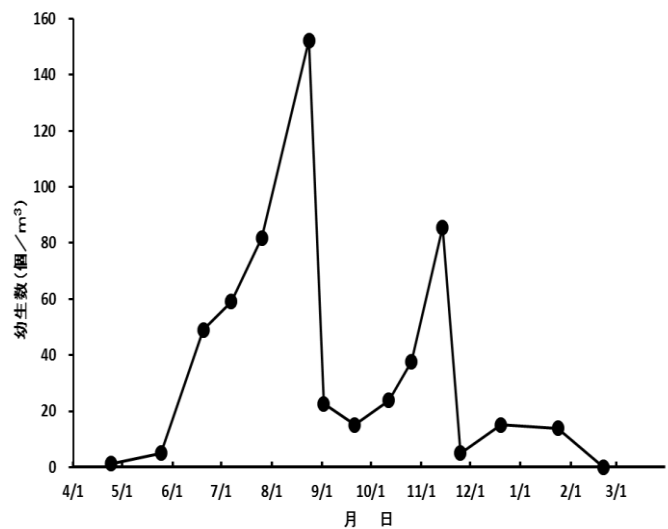


図7 A湾の幼生数の季節変化

図8にB湾の付着稚仔数の季節変化を示した。B湾においても、A湾と同様、稚仔の付着状況から、ヨーロッパザラボヤの産卵のピークは、8月及び11月と推定された。また、稚仔の付着は、水深15mの方が水深5m、10mよりも多かった。

図9にB湾における10月、12月、3月のヨーロッパザラボヤの付着重量を示した。付着重量は、水深5mで10月以降増加したが、水深10m、15mでは3月までほとんど増加しなかった。

図10にB湾における10月、12月、3月の体重別付着個体数組成を示した。水深5mでは、10月から12月にかけて付着数は9個体から41個体と増加し、体重10g未満の個体が全個体数の大半を占めるものとなった。その後3月には付着数は26個と減少したが、体重10g以上の個体数が増加した。一方、水深10m、15mでは、いずれの時期も0～3個と個体数が少なく、水深5mの大型個体と同じような大きさの個体は見られなかった。

以上、B湾では、水深の深い15mで月毎の付着稚仔数は多かった(図8)一方、水深10m以深では成長が良くなく、生残個体も非常に少なかった(図9、10)。過去に他の湾では水深10m以深で付着量が多くなるという調査結果と得ているが、B湾の調査結果はこれと異なっていた。結果が異なる要因については不明であるが、稚仔が付着しやすい条件と成長や生残に良い条件が一致しない可能性が考えられた。

また、ヨーロッパザラボヤは、成長に伴い付着面積が拡大し、付着基盤の上でヨーロッパザラボヤ同士の間だけでなく、他の生物との間でも生存競争が激化すると推測される。今回の調査では、水深5mで調査開始当初は付着数が増加し、その後は減少した。付着数の減少に転じた要因として、生物間の競合の影響が考えられる。

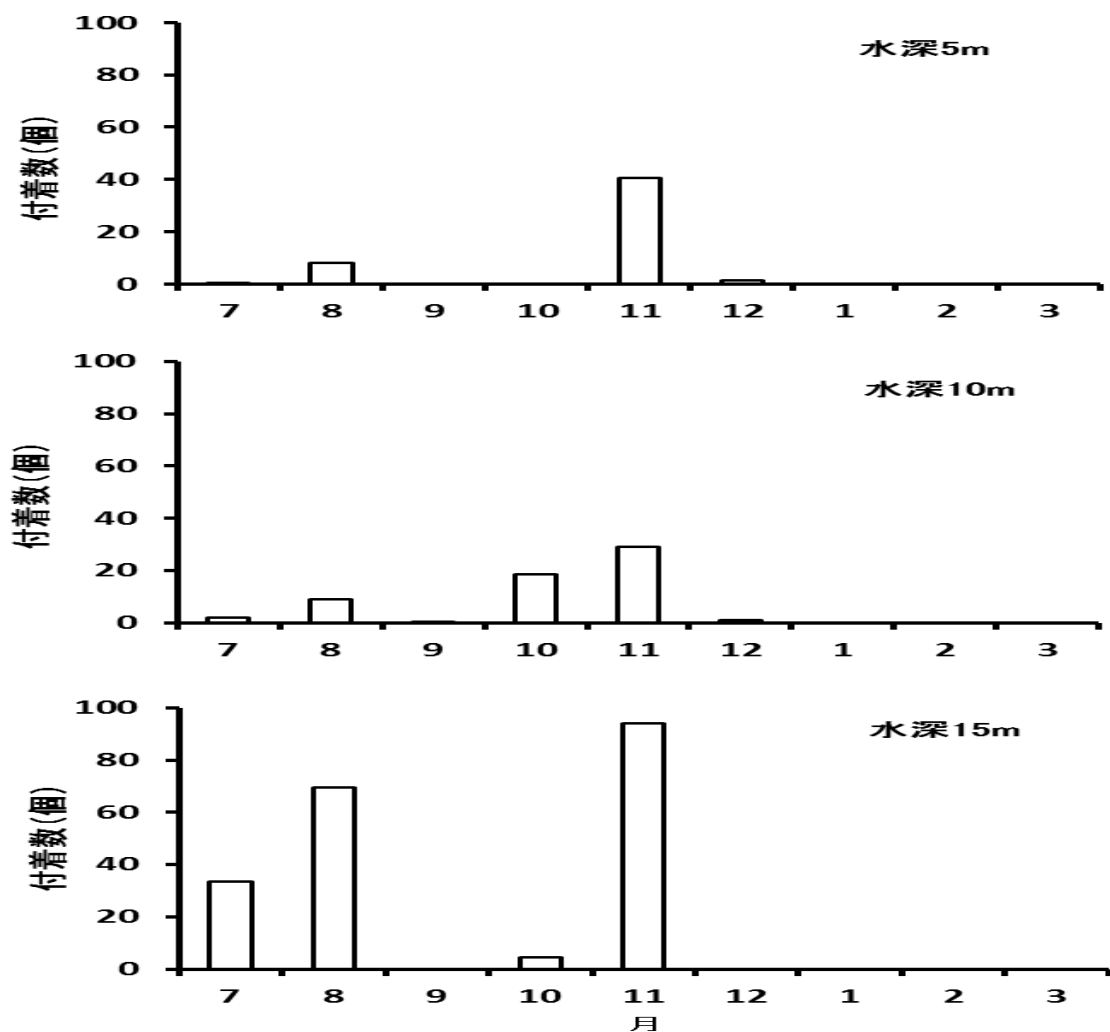


図8 B湾の付着稚仔数の季節変化

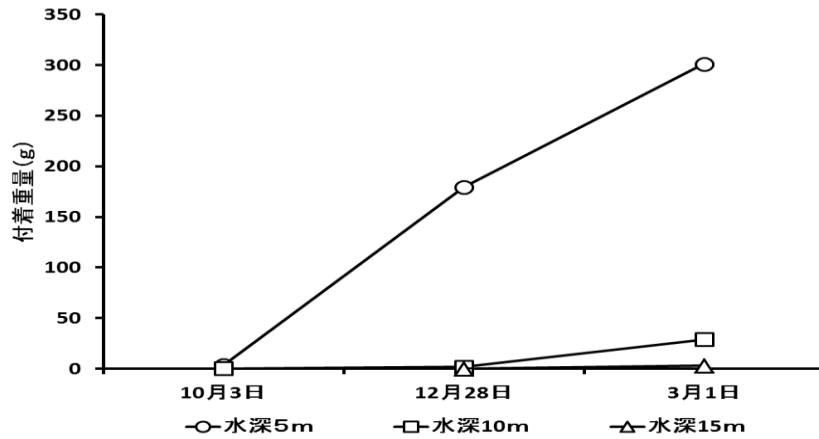
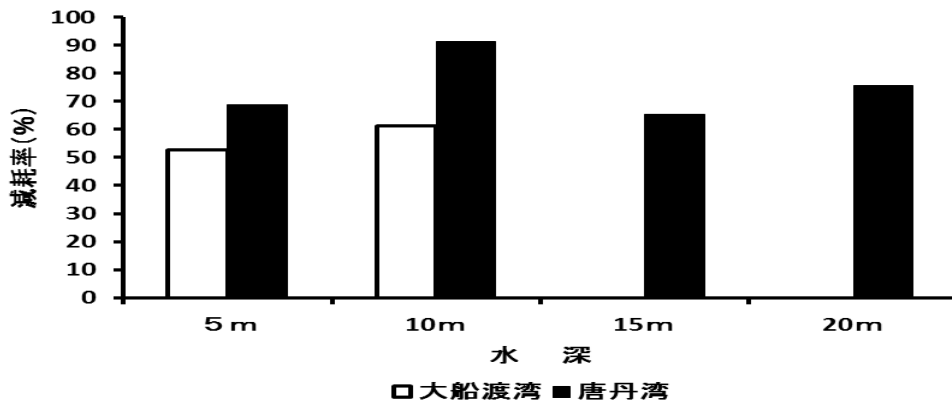


図9 B湾における10月、12月、3月のヨーロッパザラボヤの付着重量

マボヤ人工種苗の減耗要因の究明

図10に大船渡湾と唐丹湾のマボヤ人工種苗の減耗率を示した。種苗の減耗率は大船渡湾が約50～60%、唐丹湾が約60～90%と両湾ともに高く、垂下水深による減耗率の差は見られなかった。図11に両湾の水温変化を示す。唐丹湾では6月下旬に水温の急激な変動が見られたが、大船渡湾ではこのような変動は認められず、これが減耗の要因であったかは判断できなかったが、両湾とも減耗率が高かったことから、減耗は水温以外の要因によって生じるものと考えられた。



※ 大船渡湾の水深15、20mには人工種苗を垂下していない。

図11 大船渡湾と唐丹湾のマボヤ人工種苗の減耗率

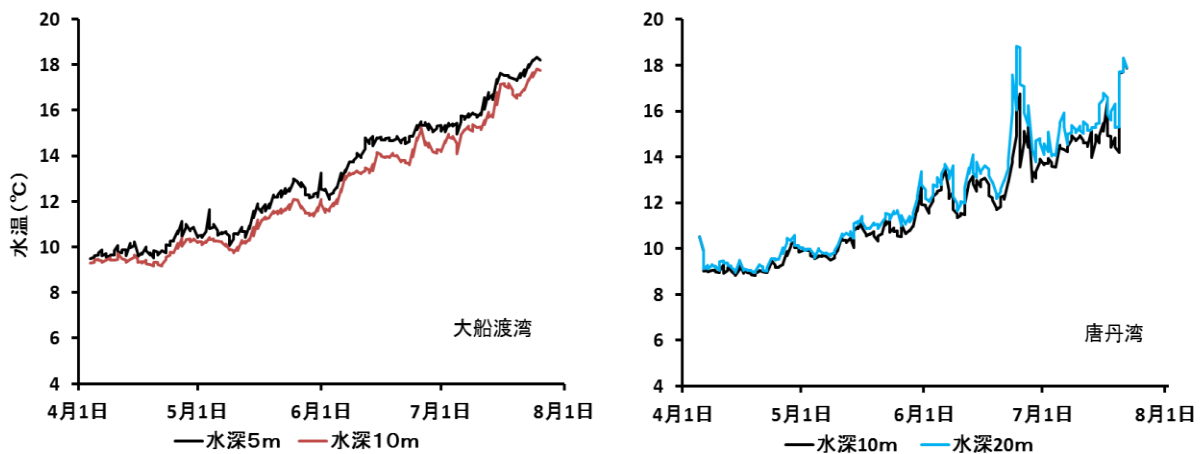


図12 大船渡湾と唐丹湾の水温変化

＜今後の問題点＞

1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査

天然採苗を安定的に実施するためには、調査結果に基づく採苗適期を判断することが必要であり、調査の継続が必要。

2 付着生物の軽減化技術の開発試験

(1) より安価な被覆材又は塗料による付着物防除技術の検討が必要。

(2) ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の出現状況の年変動についての確認が必要。

3 マボヤ人工種苗の減耗要因の解明

地区によってマボヤ人工種苗生産が不調となっていることから、その原因の解明と種苗生産、管理技術の向上が必要。

＜次年度の具体的計画＞

1 天然採苗安定化技術の検討

浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査を行い、天然採苗の実施に必要な情報を提供。

2 付着生物の軽減化技術の開発

(1) 生物の付着量を低減するロープ素材の検索と付着防止効果の検証

(2) ヨーロッパザラボヤの幼生等出現状況調査の継続

3 マボヤ人工種苗の減耗要因の解明

各地区で実施しているマボヤ人工種苗生産の工程ごとの生残状況を把握するとともに、生残率向上のための養成管理方法を検討

＜結果の発表・活用状況等＞

浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査の結果については、「ホタテガイ採苗情報」として漁協等の関係機関に情報提供。

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(4) 介類養殖の安定生産に関する研究 ② マガキの新しい生産技術導入の検討		
予 算 区 分	県単		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24 年度～30 年度		
担 当	(主) 貴志 太樹 (副) 田老 孝則、堀越 健、大村 敏昭		
協 力 ・ 分 担 関 係	久慈市漁協、野田村漁協、普代村漁協、田老町漁協、重茂漁協、三陸やまだ漁協、綾里漁協、広田湾漁協、沿岸広域振興局水産部・水産振興センター		

<目的>

マガキは本県の重要な養殖対象種であるが、震災以後種苗の供給が不安定であること、種苗の移入による病原体拡散のリスクが高まっていることが問題となっている。これらの問題を解決するため、県内で種苗生産する技術を確立する必要がある。そこで、県内での天然採苗及び人工種苗を用いたシングルシード養殖の導入を目的とし、天然採苗試験及びシングルシード種苗生産・養殖試験を行った。

<試験研究方法>

1 マガキ天然採苗試験

○積算水温の観測

平成 28 年 3 月から 8 月までの間、広田湾及び大船渡湾においてそれぞれ潮間帯 1 か所及び養殖施設周辺 1 か所の水温を測定した(図 1)。潮間帯では、カキ殻に封入した温度ロガーを潮位表基準面からの高さ 50cm 及び 100cm の高さに設置し(脇ノ沢漁港岸壁、清水漁港岸壁)、1 時間おきに水温を測定した。広田湾の養殖施設周辺(小友境)においては、水深 1.0m 及び 4.2m の位置に温度ロガーを設置して 1 時間おきに水温を測定した。大船渡湾の水深 5.0m の定地水温データ(いわて大漁ナビ定地水温情報)を大船渡湾の養殖施設周辺の水温として用いた。観測日毎の平均水温を算出し、式 1 によりマガキの成熟有効積算水温を求めた。

$$\text{式 1. } T = \sum (T_i - 10) \quad (T: \text{積算水温 } T_i: \text{1 日の平均水温})$$

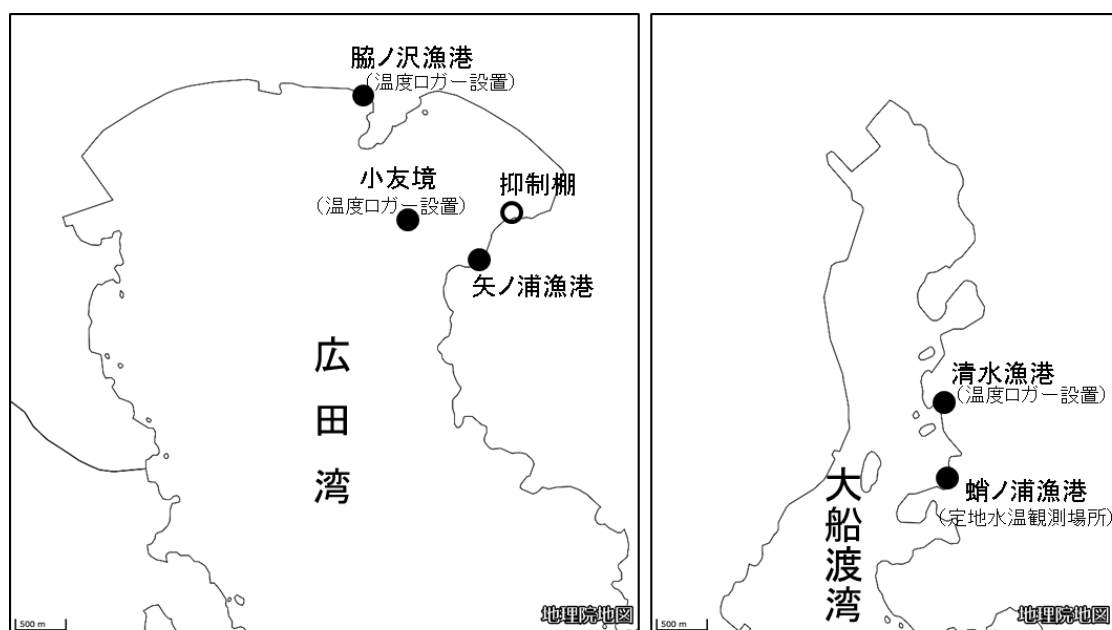


図 1. マガキ天然採苗試験調査海域

○ラーバ調査

広田湾内の岸壁2か所及び大船渡湾内の岸壁2か所(図1)において、幼生を目合 $20\mu\text{m}$ ・口径 20cm のネットを用いて海底直上からの鉛直曳きにより採集した。サンプルは実体顕微鏡下で観察し、マガキ幼生を計数した。調査は平成28年7月5日～10月7日に週1～2回行った。

○付着稚貝調査

ホタテ貝殻(以後、「原板」)10枚を1連とした採苗器を、ラーバ調査と同じ定点(図1)に1連ずつ垂下し、週1～2回新しい採苗器と入れ替えて、回収した採苗器をルーペ(倍率 $5\times\sim 15\times$)で観察し、付着したカキ稚貝を計数し、原板1枚あたりの付着個体数を求めた。

○抑制試験

抑制試験は広田湾で実施した。原板72枚を番線に通し、2つ折り(片側36枚)にしたものを抑制試験用採苗器とした。番線には10番ステンレス線および10番ユニクロメッキ線を用いた。付着稚貝調査により、マガキ稚貝の1日あたり付着個体数の増加を確認後、その定点において、2種類の採苗器を1連ずつ複数回に分けて投入した。採苗適期終了後すぐに抑制棚へ移し、抑制を開始した。採苗器は、最上部が潮位表基準面から 100cm の高さ(最下部は約 15cm)になるように垂下した。採苗器は平成29年3月16日に回収した。

2 マガキシングルシード種苗生産・養殖試験

○種苗生産試験

広田湾産の親貝を平成28年2月29日から7月4日までの間加温飼育し、採卵に供した。親貝は4分目の丸カゴに収容し、 20°C に設定した恒温室内に設置した 1 m^3 水槽に垂下した。餌料は、*Chaetoceros neogracile*を用い、密度約300万細胞/mlまで増殖させた培養液を毎日100ℓずつ飼育水槽に滴下した。換水はチタンヒーターで 20°C に加温した濾過海水を換水率が1回転/日となるようかけ流した。

成熟した親貝は、殻高を測定後、脱殻し、軟体部を $1\mu\text{m}$ フィルターでろ過した海水(以後、「フィルター海水」)を満たした500mlプラスチックビン中に垂下し、生殖巣をメスの刃で傷つけ、配偶子を滲出させた。配偶子を駒込ピペットで少量採取し、顕微鏡で卵または精子を判別し、卵は20ℓプラスチックコンテナに収容し、精子は2ℓジョッキに回収した。卵の入ったプラスチックコンテナにフィルター海水を足して容量を15ℓとし、1ml中の卵の個数を測定し、卵の総数を推定した。精子はトーマの血球計数板を用いて密度を測定し、卵1個に対して精子50～100個になるように卵液に精子液を加え受精させた。受精卵は、 24°C に設定したウォーターバス水槽内に設置した500ℓ円形水槽2基に均等に分けて収容した。飼育水にはフィルター海水を用いた。

受精から24時間以上経過後、D型幼生を確認してから幼生を回収し、20ℓプラスチックコンテナに収容して卵と同様の方法で個体数を推定した。計数後、幼生は受精卵の時と同様の水槽へ収容し、フィルター海水を使用し、給餌飼育を行った。餌料は、幼生が殻長 $140\mu\text{m}$ に成長するまでは*Pavlova lutheri*を、それ以後は*Pavlova lutheri*と*Chaetoceros neogracile*を細胞数で約1:1に混合して用いた。給餌は1日1回行い、給餌直後の餌密度を幼生の成長に合わせて1～6万細胞/mlになるように調整した。換水は飼育開始から6日後に1回目を行い、以後は3日に一回程度行った。換水の方法は、サイフォンとふるいを用いて幼生を回収し、汲み置きした新しい水槽へ移した。換水時に併せて幼生の個体数と殻長を測定した。

<結果の概要・要約>

1 マガキ天然採苗試験

○積算水温の測定

試験海域における観測結果から計算した 10℃以上の積算水温を図2に示した。マガキが産卵可能となる積算水温 600℃・日に達したのは、広田湾では、潮間帯で7月4日、養殖施設（水深4.2m）で8月12日、大船渡湾では、潮間帯で7月13日、養殖施設（水深5m）で8月19日であった。

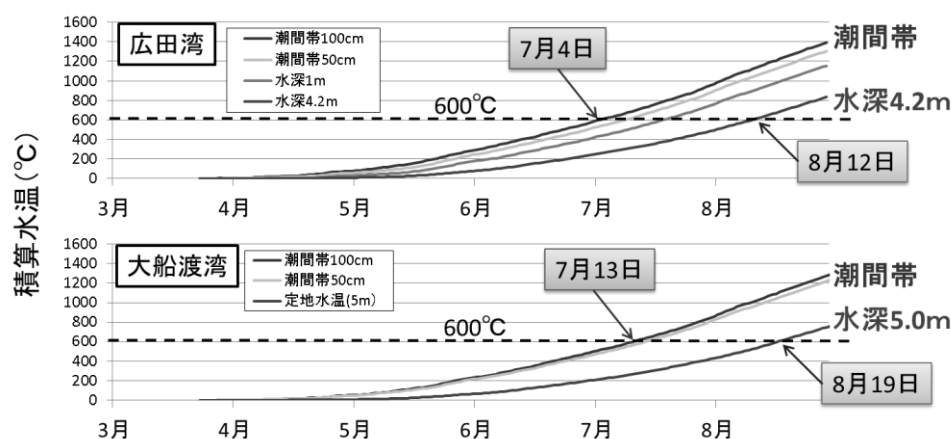


図2. 調査海域における10℃以上の積算水温

○ラーバ調査

各湾における小型幼生出現密度の変化を図3に示した。幼生の出現状況は両湾で類似した傾向を示し、8月2日、8月19日、9月2日にピークを示した。8月2日のピークに出現した幼生は、積算水温から推察される成熟状況と照らし合わせて、潮間帯の親貝が8月2日前後の大潮の際の大きな潮位変動が刺激となり、一斉に産卵したことに由来する幼生であると考えられた。また、8月19日以後のピークについては、潮間帯及び養殖のいずれか、または双方の親貝が潮汐または台風通過（8月17日、30日）の刺激により一斉産卵したものと考えられた。

○付着調査

各湾における1日あたりの稚貝付着個体数の変化を図4に示した。稚貝の付着状況は両湾で類似した傾向を示し、8月10日から約1ヶ月の間付着個体数が比較的多い時期が続いた。なかでも、8月19日～26日の間は特に付着個体数が多く、広田湾で最大16.8個体/枚・日、大船渡湾で最大19.6個体/枚・日であった。採苗適期の目安を3個体/枚・日以上が付着がある期間とすると、広田湾では8月16日から9月6日まで、大船渡湾では8月16日から9月13日までが採苗適期であったと考えられた。大量付着した時期は、潮間帯での一斉産卵から約3週間後にあたり、幼生の浮遊期間（2～3週間）からすると、潮間帯の親貝由来の幼生が大量付着に寄与したと考えられる。

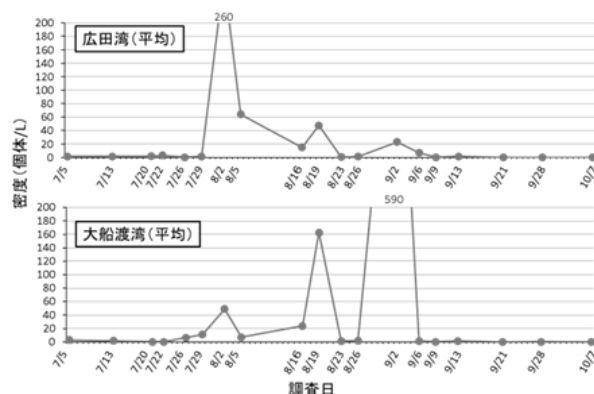


図3. マガキ小型幼生出現密度の変化

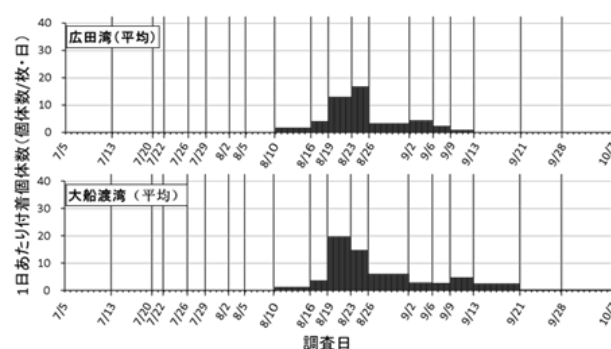


図4. マガキ稚貝付着個体数の変化

○抑制試験

広田湾の矢ノ浦漁港において、調査結果から推定された採苗適期に3回に分けて（8月16、19、23日）採苗器を投入し、それぞれ184、179、112個体／枚の付着密度の種苗を得た。しかし、平成29年3月までにほとんどの採苗器が破損または脱落し、正確な結果は得られなかった。ステンレス線は局所的な電蝕による断線、ユニクロメッキ線は物理的なメッキの剥離（風波による原板との擦れ）から電蝕が進行し断線したことが要因と思われる。

2 マガキシングルシード種苗生産・養殖試験

○種苗生産試験

22個体の親貝から約596万個体のD型幼生を得たが、受精後1週間の時点で約30万個体まで減耗し、その後、受精後24日まで飼育したものの、付着期まで達した幼生は得られず、この時点で試験を中止した。幼生飼育がうまくいかなかった原因については、親貝の殻に穿孔性多毛類（ポリドラ）の寄生が目立ち、痩せている個体も多かったことから、寄生によるストレスで親貝の栄養状態が悪化したために、良質な卵が得られなかった可能性が高い。

<今後の問題点>

1 マガキ天然採苗試験

抑制中に採苗器の番線が切れる問題はたびたび起きていたが、番線の材質を変更しても改善できなかった。今後、非金属の素材も含めて材質を見直す必要がある。

2 マガキシングルシード

親貝の加温飼育開始時にポリドラの除去は行っていたが、完全に除去できていなかった。今後、より慎重にポリドラを除去してから飼育を開始する必要がある。また、飼育方法を見直すことも検討する必要がある。

<次年度の具体的計画>

1 マガキ天然採苗調査

平成28年度と同様の試験を実施し、潮間帯由来の幼生を狙った採苗方法の再現性を確認する。採苗器の番線を樹脂線に変更して採苗および抑制試験を実施する。

2 マガキシングルシード

ポリドラの除去には飽和塩水浴が有効であることが知られている。親貝の加温飼育開始時に飽和塩水浴を行い、それにより目視で発見できないポリドラも除去する。親貝飼育中にもポリドラの有無をチェックし、発見した場合は除去する。また、親貝の飼育方法を過去に実績のある方法（止水による飼育）に戻す。

<結果の発表・活用状況等>

1 マガキ天然採苗試験

- ・試験を行った地区の漁業者を対象に結果を報告。
- ・平成28年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議増養殖分科会において報告。
- ・小友浦干拓地シンポジウムにおいて発表。

研 究 分 野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(1) 海況変動を考慮した漁海況予測技術の開発 ① 沖合の海洋環境が沿岸の海洋環境に与える影響の検討 ② 沿岸海洋環境予測システムの開発 ③ 水産情報配信システムの機能向上		
予 算 区 分	受託（漁場形成・漁海況予測事業、海洋資源管理事業費） 国庫（先端技術展開事業費） 県単（管理運営費）、県単（漁ろう試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 18 年度～平成 30 年度		
担 当	（主）児玉 琢哉 （副）川島 拓也		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構（北海道区水産研究所、東北区水産研究所）、東京大学大気海洋研究所、各県東北ブロック水産研究機関、漁業情報サービスセンター		

<目的>

本県海域は、複数の海流が流入することにより海洋環境は複雑かつ季節的・経年的に変化が大きく、沿岸域の漁船漁業及び養殖業に与える影響も大きい。例えば、冬季から春季にかけて親潮系冷水が南偏して長期的に本県沿岸に接岸する異常冷水現象は、その年のワカメ養殖等に影響を及ぼすことがある。そのため、漁業指導調査船での海洋観測、定地水温観測、人工衛星画像などから得られる海洋環境データを情報発信するとともに、多面的に解析することにより漁海況予測技術の開発を検討し、漁業被害の軽減と生産効率の向上を目指す。

また、水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」により県内魚市場の水揚げデータや水温情報を広報し、漁船漁業者や養殖業者の日々の操業を情報面から支援する。

<試験研究方法>

- 1 漁業指導調査船「岩手丸」による定線海洋観測（黒埼定線（40.0N）、トドヶ埼定線（39.5N）、尾埼定線（39.3N）、椿島定線（38.9N））を毎月 1 回実施し、その結果を情報発信した。
- 2 漁業指導調査船「岩手丸」の定線海洋観測資料（1966 年（昭和 41 年）1 月～2016 年（平成 28 年）12 月の 51 年間）を用いて、本県海域における水塊分布とその変動状況を整理し、近年の特徴について明らかにした。なお、解析には、0～50 海里定点における 100m 深及び 10m 深の水温・塩分データを用い、Hanawa and Mitsudera（1986）により、津軽暖流水、黒潮水、親潮水、沿岸親潮水、表層水、下層水を判別した。
- 3 春季における岩手県海域の海洋環境と定置網の主要漁獲対象種の漁獲量変動との関連性について検討した。なお、解析には、東北区水産研究所から提供された作図プログラムを使用した。
- 4 東北区水産研究所が開発した栄養塩予測モデルを用いて、秋季の栄養塩供給予測及び春季の栄養塩減少予測を情報発信した（漁場保全部と連携）。
- 5 水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」により定地水温計や県内 13 魚市場の市況情報、人工衛星から得られた海洋データを情報処理し、インターネットにより情報発信を行った。

<結果の概要・要約>

- 1 岩手県海域の水温分布（http://www2.suigi.pref.iwate.jp/download/dl_i_research01）

（1）4 月 沿岸域の表面水温は 8～9℃台であり、平年より 1～3℃程度高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 8～9℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では県北部沖 70 海里に分布していた。平年偏差は、表面では 10 海里以東で 3～4℃程度高め、100m 深では県中部～県南部沖の 20 海里以東で 3～4℃程度高めであり、特に県中部沖の 40～50 海里付近で 4℃以上高かった。

(2) 5月 表面水温は概ね 10℃以上となり、平年より 1～3℃程度高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 9～10℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では県南部沖 70 海里に分布していた。平年偏差は、表面では県北部～県中部沖の 10 海里以東で 1～3℃程度高め、100m 深では県北部～県中部沖の 20 海里以東で 2～4℃程度高かった。

(3) 6月 黒潮系暖水の波及により、県中南部 50 海里の 100m 深水温は平年より最大 9℃以上と著しく高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 11～15℃台であった。5℃以下の水帯は、表面及び 100m 深では分布はなかった。平年偏差は、表面では県北部沖 30 海里以東で 1～2℃程度低め、県中部以南 20 海里以東で 3～5℃程度高め、100m 深では県中部以南 20 海里以東で 1～9℃程度高め、特にトドヶ埼沖 50 海里から椿島沖 50 海里にかけては 9℃以上と著しく高かった。

(4) 7月 黒潮系暖水の波及により、表面及び 100m 深ともに平年より水温高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 14～20℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では東経 145 度以東に分布していた。平年偏差は、表面では県北部から県中部の沿岸域及び県北部沖を除き 1～5℃程度高め、100m 深ではごく沿岸域で平年並みのほかは 1～7℃程度高めとなっており、特に県中部から県南部沖 50 海里付近では 7℃以上と著しく高かった。

(5) 8月 全定線で顕著な水温躍層が形成

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 19～21℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では黒埼沖 20～50 海里に分布していた。平年偏差は、表面では県中部から県南部沖 30～50 海里付近で 2～3℃程度高め、100m 深では県中部以南で 2～4℃程度高め、県北部 20～50 海里付近で 1～4℃程度低かった。

(6) 9月 100m 深水温は県中部から県南部の 20 海里以東で著しく高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 20～23℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では黒埼定線の東経 143 度～143 度 30 分付近に分布していた。平年偏差は、表面では県中部から県南部の 20 海里以東で 1～4℃程度高め、100m 深ではごく沿岸域で 1～2℃程度低めのほかは、沖合にいくにつれて高めであり、特に県中部から県南部沖 20 海里以東では 5～11℃以上と著しく高かった。

(7) 10月 沿岸域は平年並みながらも、沖合域の水温は依然高めに推移

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 17～22℃台であった。5℃以下の水帯は、表面及び 100m 深では分布はなかった。平年偏差は、表面では県中部から県南部沖 10～20 海里以東で 3～4℃程度高め、100m 深では沖合に向かうに連れて高めであり、トドヶ埼沖 50 海里付近では 8℃程度高かった。

(8) 11月 海面冷却により鉛直混合が進行したが、100m 深水温は平年より最大 8℃程度高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 14～16℃台であった。5℃以下の水帯は、表面及び 100m 深では分布はなかった。平年偏差は、表面では県北部沖から県中部沖の 20～50 海里で 1～2℃程度高め、100m 深では沖合に向かうに連れて高めとなっており、特に県北部沖から県中部沖の 20～50 海里では 5～8℃程度高かった。

(9) 12月 100m 深水温は県北部 50 海里沖で 3℃程度高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 12～13℃台であった。5℃以下の水帯は、表面及び 100m 深では分布はなかった。平年偏差は、表面では県北部沖 40～50 海里で 1℃程度高めであり、100m 深では県北部沖 30～50 海里及び県南部沖 30～40 海里付近で 2～3℃程度高め、尾埼沖 40 海里で約 3℃低めであった。

(10) 1月 本県沖合から親潮系冷水の波及を確認

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 8～9℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深ではトドヶ埼沖 50 海里に分布していた。平年偏差は、表面では黒埼沖 30 海里及び 50 海里付近で 1～2℃程度高め、100m 深では黒埼沖 20～30 海里から尾埼沖 20 海里付近にかけて 1～2℃程度高め、トドヶ埼沖 50 海里では 4℃程度低かった。

(11) 2月 県北部沖合を中心に平年より水温高めに推移

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は 7～8℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では椿島沖 50 海里に分布していた。平年偏差は、表面では県中部～県北部の 20 海里以東で 2～4℃程度高めであり、特に黒埼沖

30～40 海里では4℃程度高め、100m 深では県中部～県北部の 10 海里以東で2～5℃程度高めであり、特に黒埼沖 30～50 海里では4～5℃程度高かった。また、尾崎～椿島 50 海里で2℃程度低かった。

(12) 3 月 全域で平年より水温は高めであり、特に県北部沖合では4～6℃程度高め

本県沿岸 10 海里以内の表面水温は7～9℃台であった。5℃以下の水帯は、100m 深では椿島沖 50 海里に分布していた。平年偏差は、表面では県北部の 20 海里以東で5～6℃程度高めであり、県中部以南では1～4℃程度高め、100m 深では、県北部～県中部の 20 海里以東で4～6℃程度高め、椿島 50 海里で1℃程度低かった。

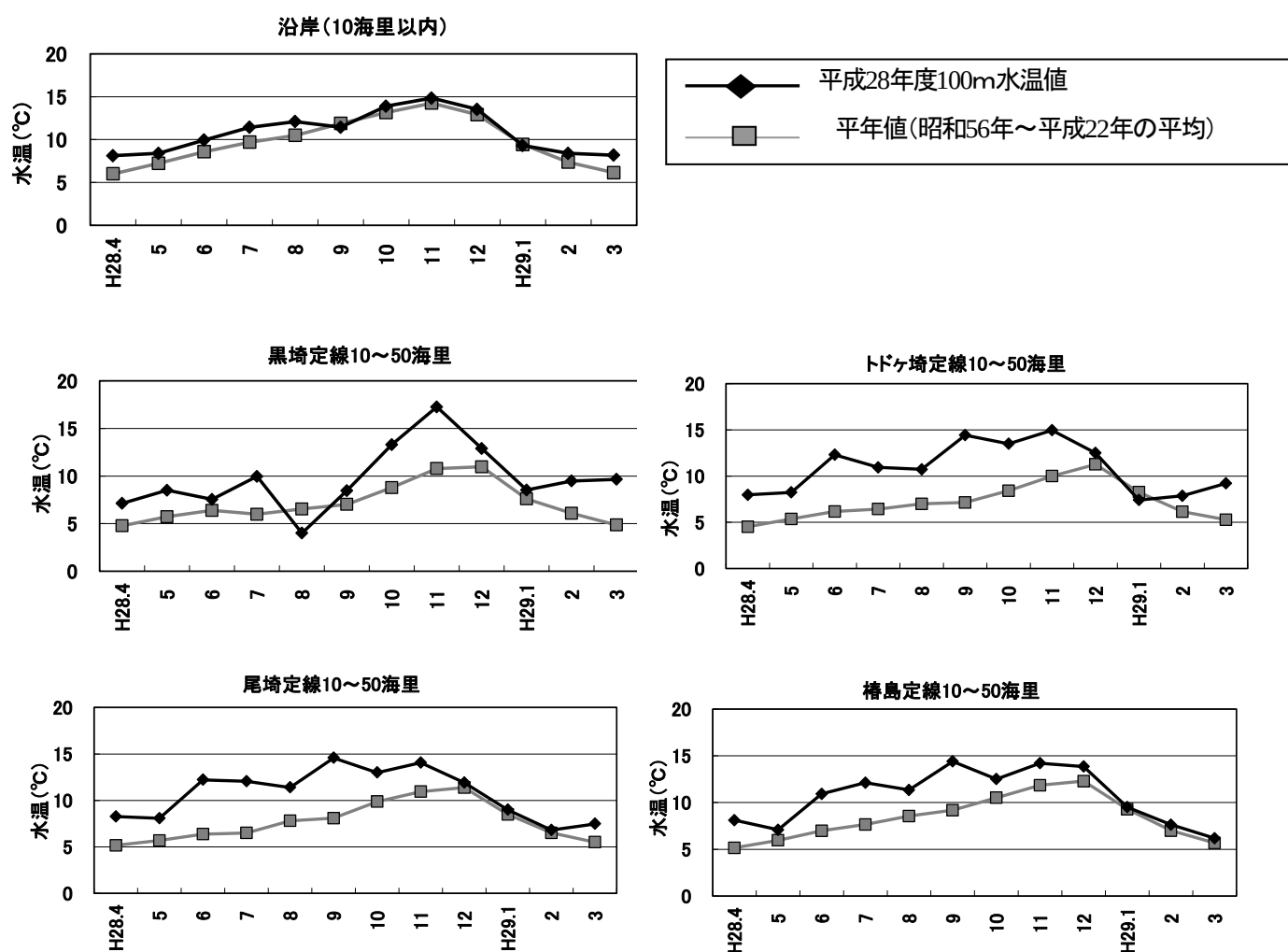


図1 海洋観測による月別海域別 100m深平均水温の推移 (参考)

2 岩手県海域における水塊分布とその変動

100m 深水温・塩分には海流の消長に伴う明瞭な季節変動があることが分かっている (Oguma et al,2002)。しかし、近年、春季に発生する異常冷水現象や秋季における暖水塊の停滞などの特異的な海況が認められたことから、水塊分布とその変動状況を整理し、近年の特徴を明らかにした。

(1) 水温及び塩分の季節変動状況

100m 深では、4月に親潮水 (5℃以下、33.6psu 以下) が最も南下し、7～11 月にかけて沿岸域に津軽暖流水 (15℃以上、34.0psu 以上) が波及する明瞭な季節変動を示していた。10m 深では、水温は3月に最低、9月に最高となる大きな季節変動を示しており、3～9月にかけては塩分 33.4psu 以下の水帯が県北部を中心に分布していた。

(2) 水温及び塩分の経年変動状況

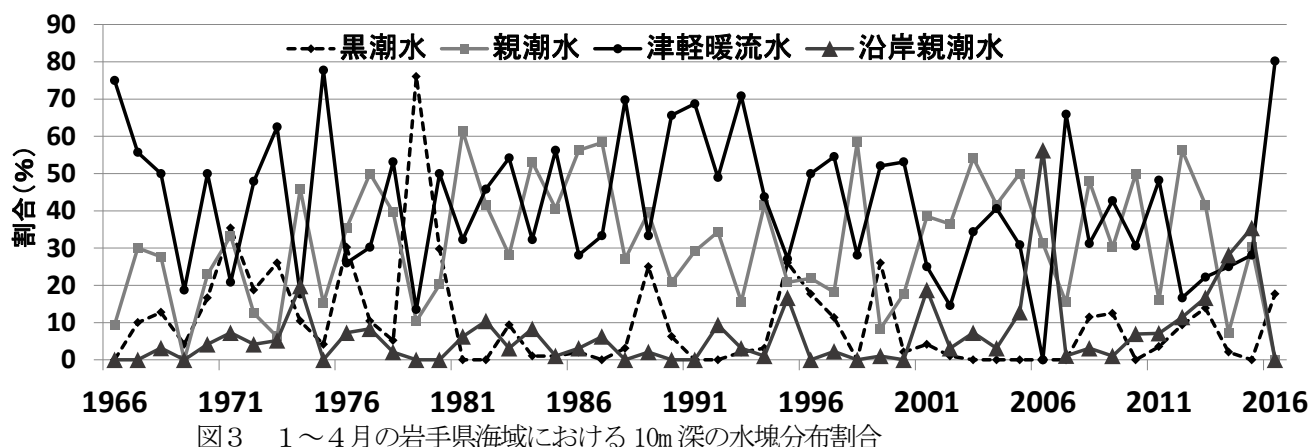
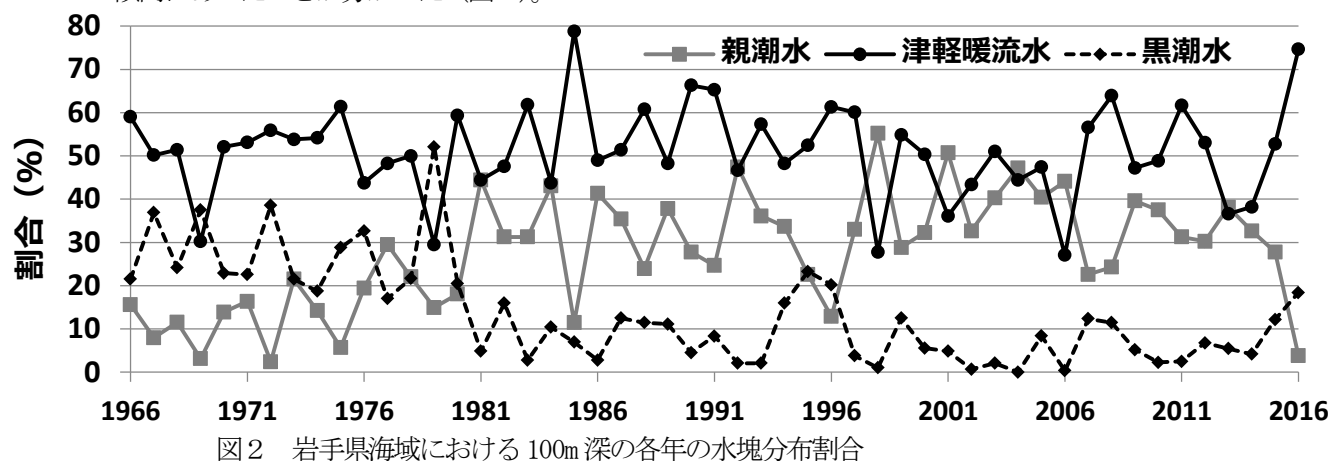
各定線における 100m 深水温偏差の経年変動は、1980 年（昭和 55 年）までは各定線とも沖合域を中心に高水温傾向にあったが、1980 年（昭和 55 年）以降は低水温傾向を示す期間が多くなり、2015 年（平成 27 年）以降は再び高水温傾向となった。100m 深塩分の経年変動は、1980 年（昭和 55 年）までは沖合域を中心に高塩分傾向にあり、沿岸域は津軽暖流水の影響のため 34.0psu 前後で推移していた。また、2006 年（平成 18 年）は全域に低塩分水が分布していることが分かった。さらに、10m 深塩分の経年変動を見ると、2006 年（平成 18 年）は広域に 33psu 以下の極低塩分水の分布が認められた。これらのことから、2006 年（平成 18 年）は大規模に沿岸親潮水の波及（異常冷水現象）があったと考えられた。

(3) 100m 深における各年及び時期別の水塊の経年変動状況

各定線 5～50 海里の 24 定点における年データ（24 定点×12 ヶ月＝288 データ）を取りまとめたところ、1980 年（昭和 55 年）以前は主に黒潮水が親潮水を上回る割合で推移していたが、1980 年（昭和 55 年）以降は親潮水が黒潮水を上回る年が多くを占めた。しかし、2016 年（平成 28 年）は黒潮水が親潮水を上回っており、1980 年（昭和 55 年）以降では 1995 年（平成 7 年）、1996 年（平成 8 年）を含め 3 ヶ年だけの稀な年であった（図 2）。時期別（1～3 月、4～6 月、7～9 月、10～12 月）に見ると、2016 年（平成 28 年）は各時期で顕著な親潮水の減少が確認できた。また、10～12 月は、2010 年（平成 22 年）から黒潮水の分布割合が年々増加傾向にあることが特徴的であった。この要因としては、近年の本県海域への親潮の波及の弱化に伴い黒潮水が補完的に流入することで、暖水塊の勢力が維持・拡大されたことが一因であることが考えられた。

(4) 1～4 月までの期間における 10m 深の水塊の経年変動状況

大規模に異常冷水現象が発生した 2006 年（平成 18 年）は、過去 51 年間に於いて最も沿岸親潮水が分布していたことが分かった。さらに、2009～2015 年（平成 21～27 年）にかけて沿岸親潮水の分布が年々増加傾向にあったことが分かった（図 3）。



3 春季の岩手県海域における海洋環境と定置網漁獲量の関係

岩手県海域には親潮水、津軽暖流水、黒潮水が流入するため、水塊が大きく変動する。特に春季は変動が大きく、本県の主要な漁業種の1つである定置網漁業へ影響を及ぼす。そこで、平成19～28年における漁業指導調査船「岩手丸」の定線海洋観測資料及び本県主要5港（久慈、宮古、山田、釜石、大船渡）の定置網漁獲資料を用いて、春季における岩手県海域の海洋環境と定置網の主要な漁獲対象であるサバ類、ブリ、スケトウダラ、スルメイカの漁獲量変動との関連性を検討した。その結果、サバ類を除いた3魚種で水塊変動に対応して漁獲量が増減する事例が確認できた。特に、ブリの漁獲量増加は平成28年の黒潮水の増加と関連が見られた。

（平成28年6月にブリが大量入網した事例）

平成28年6月は、10年平均の4倍程度の漁獲量となった（図4）。平成28年6月の水温分布を見ると、トドヶ崎以南の全定線30海里以東の50m以浅の水温が20℃程度であった（図5）。また、水温・塩分から水塊分布を調べると、10年平均よりも広域に黒潮水が分布していることが分かった。このことから、黒潮系の暖水の波及によってブリの北上時期が早まったことが大量入網の要因と考えられた。

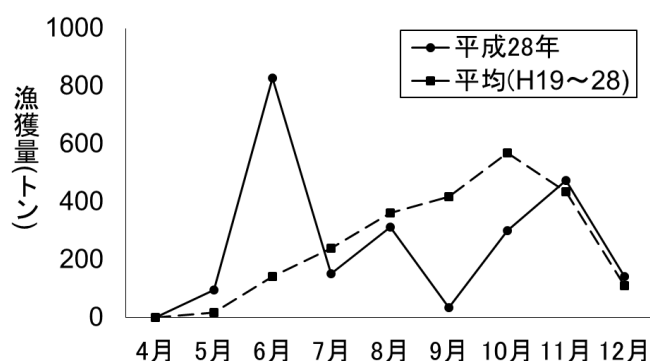
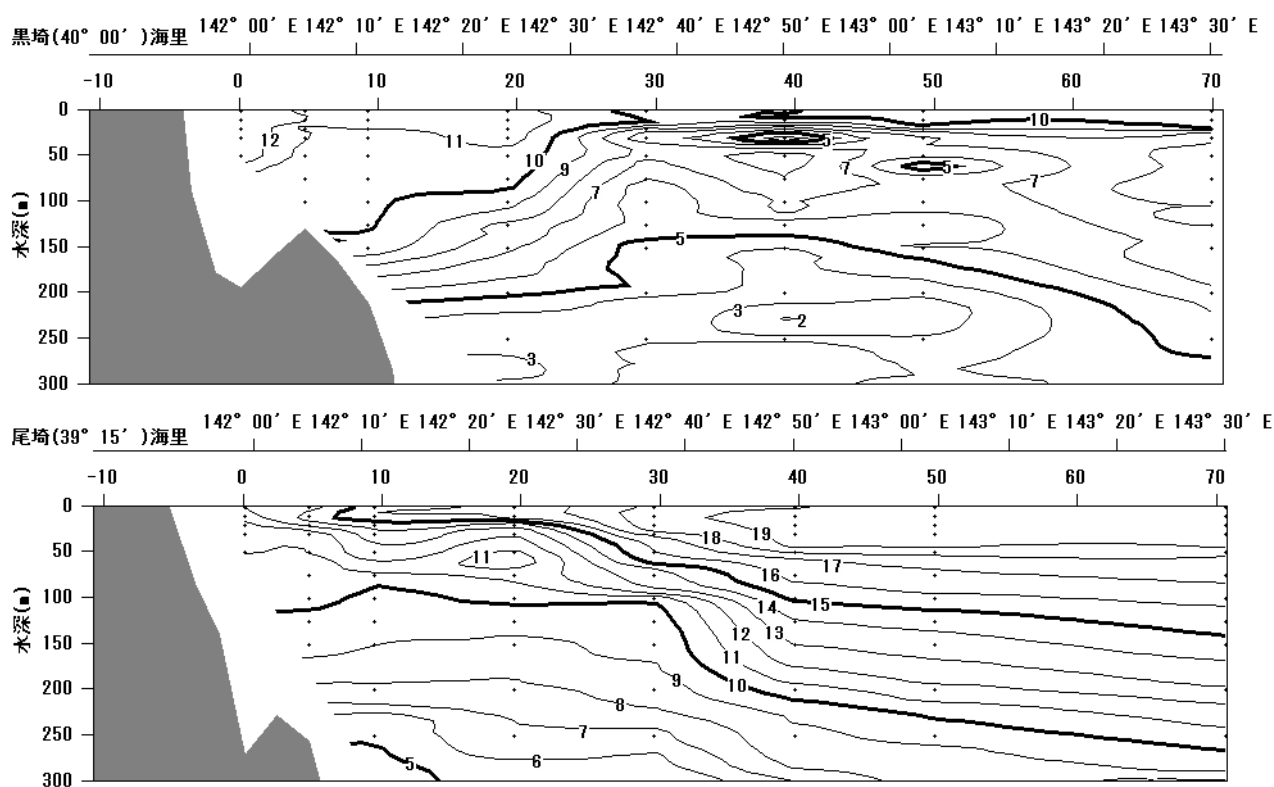


図4 主要5港合計のブリの月別漁獲量



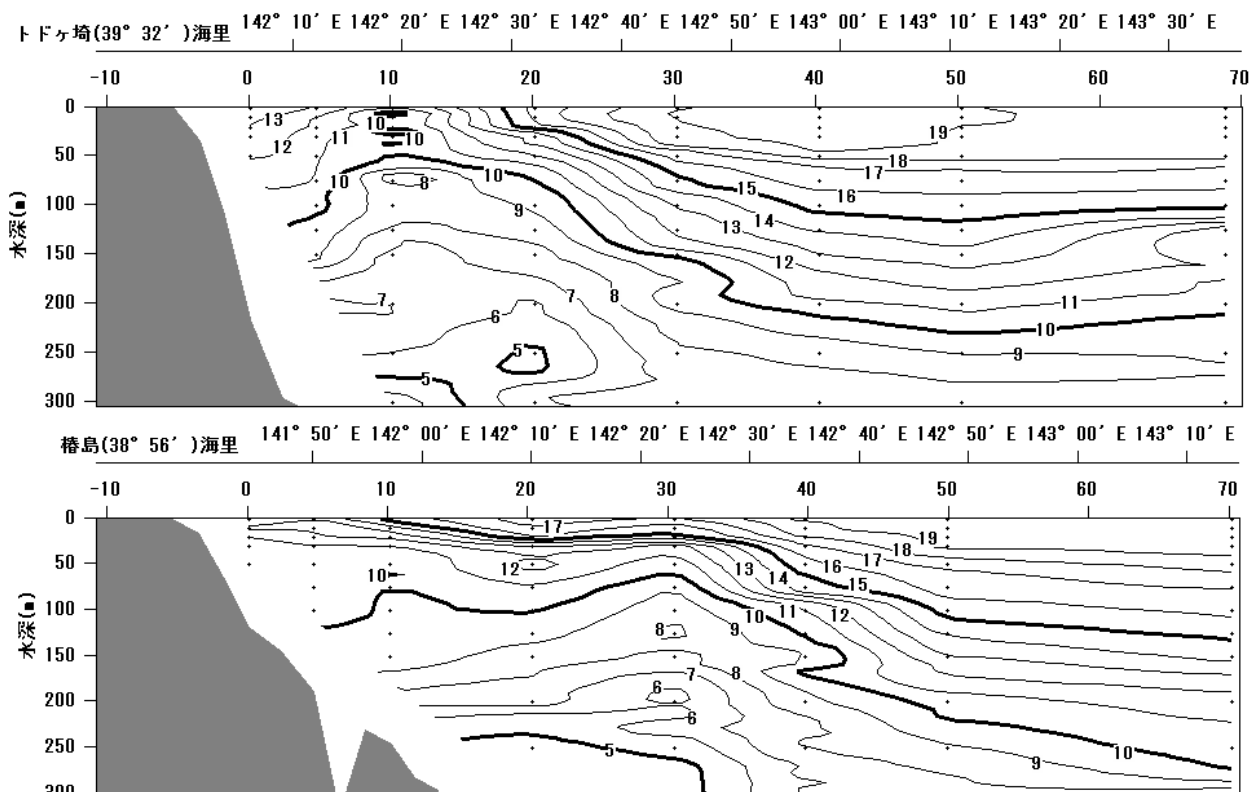


図5 平成28年6月の水温断面図（上段から黒埼定線、トドヶ埼定線、尾埼定線、椿島定線）

4 秋季の栄養塩供給予測及び春季の栄養塩減少予測

ワカメ養殖情報（http://www2.suigi.pref.iwate.jp/research_log/undaria_farming）として、秋季の栄養塩供給予測では硝酸・亜硝酸態窒素（以下「栄養塩」）が $20 \mu\text{g/L}$ 以上となる確率、春季の栄養塩減少予測では気温が極度に温暖から極度に寒冷までの8ケースを想定した栄養塩の減少開始時期を情報発信した（図6・図7）。

秋季の予測結果については、当所が行った船越湾栄養塩モニタリングで $20 \mu\text{g/L}$ を超えたのは11月15日であるのに対して、船越湾の北東沖の測点（トドヶ埼10マイル定点）における11月15日の $20 \mu\text{g/L}$ を超える確率は65%であった。

春季の予測結果については、船越湾栄養塩モニタリングで $30 \mu\text{g/L}$ を下回ったのは3月28日であるのに対して、船越湾の北東沖の測点（トドヶ埼0マイル定点）における極度に温暖なケースで栄養塩が $30 \mu\text{g/L}$ を下回る日は4月15日頃と予測され、実測値は予測値よりも早く下回る結果であった。

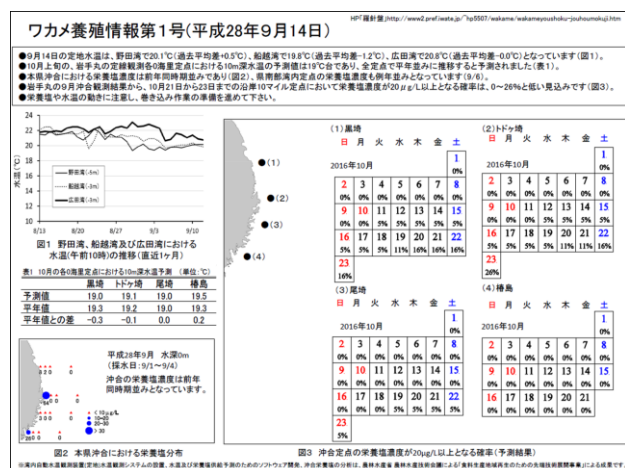


図6 秋季の栄養塩供給予測の情報発信

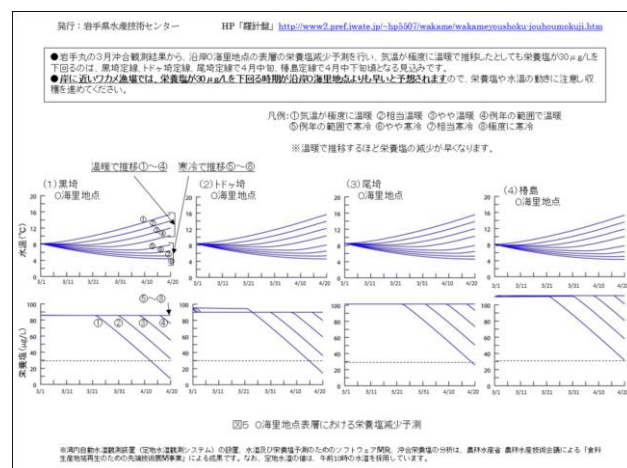


図7 春季の栄養塩減少予測の情報発信

5 岩手県水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」による情報提供システムの運用

水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」(<http://www.suigi.pref.iwate.jp/>)により定地水温、県内13魚市場の市況情報、人工衛星海表面水温画像等の情報をインターネットで情報発信した。「いわて大漁ナビ」のアクセス数の経年推移と平成28年度の月別アクセス数のグラフを示す。直近7年間のアクセス総数は増加傾向にあり、平成28年度は4,630,255件のアクセス（前年度3,646,328件）があった（図8）。月別アクセス数は7月が最も多く、955,445件（前年度は10月の605,051件が最多）であった（図9）。

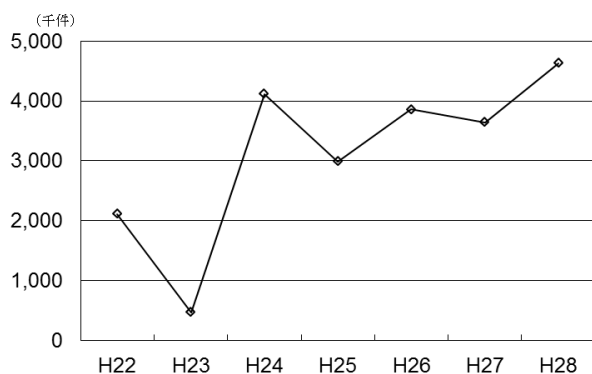


図8 水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」のアクセス数の経年推移

※平成23年度は、震災の影響で同年4～9月は稼働できず、アクセス数が少なくなった。

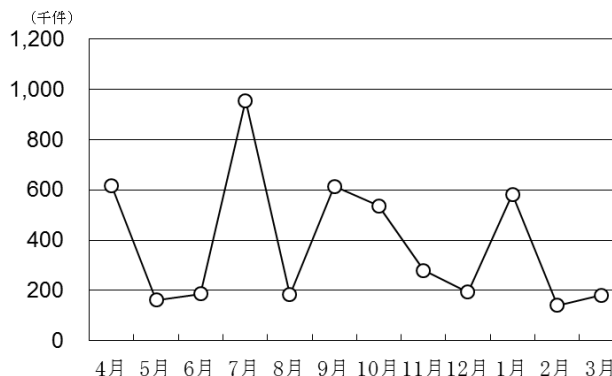


図9 平成28年度水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」の月別アクセス数

<今後の問題点>

- 1 定線海洋観測等の海況データを活用して、漁況予測技術の開発を検討する必要がある。
- 2 適切なワカメ養殖の実現に向けて、秋季及び春季の栄養塩予測の精度向上に取り組む必要がある。

<次年度の具体的計画>

- 1 水塊変動に着目して、漁獲変動等に影響を与える海洋環境要因の解明を行う。
- 2 他研究機関と共同で、秋季及び春季の栄養塩予測情報を発信する。
- 3 水産情報配信システム（いわて大漁ナビ）の利用促進に係る普及活動を行う。

<結果の発表・活用状況等>

- ・海況速報（水技ホームページ及び岩手日報（毎週））
- ・ワカメ養殖情報（水技ホームページ）
- ・定線海洋観測の結果（水技ホームページ（毎月））
- ・水温予測情報（0海里観測定点10m深、5～50海里観測定点100m深）（水技ホームページ（毎月））
- ・衛星画像、定地水温、県内13魚市場の水揚げデータ（水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」（毎日更新））
- ・岩手県海域における水塊分布とその変動（平成28年度東北ブロック水産海洋連絡会）
- ・春季の岩手県海域における海洋環境と定置網漁獲量の関係（平成28年度東北ブロック水産海洋連絡会）

研 究 分 野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(2) 地域性漁業資源の総合的な資源管理に関する研究 ① 主要底魚類の資源評価		
予 算 区 分	受託（資源評価調査事業費、海洋資源管理事業費）、県単（漁ろう試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～30 年度		
担 当	(主) 高梨 愛梨 (副) 及川 利幸		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構（東北区水産研究所）、東京大学大気海洋研究所、岩手大学農学部、北里大学海洋生命科学部、東北大学農学部		

<目的>

岩手県地先の重要な漁業資源である底魚類の資源水準を評価し、その変動要因を推定することにより、多様で持続可能な漁船漁業の再構築に貢献する実践可能で効果の高い資源管理方策を提案することを目的とした。

<試験研究方法>

(1) 資源量水準の現状評価、資源動向予測及び加入動向把握

ア 水揚動向の把握

主要底魚類について、岩手県主要港（久慈、宮古、山田、大槌、釜石および大船渡）における水揚量を集計した。

イ 市場調査

以下に示す調査対象魚種について、久慈、宮古、釜石および大船渡において市場調査を実施した。

調査対象魚種: ヒラメ、マコガレイ、アイナメ、ケガニ

ウ 調査船調査

漁業指導調査船「岩手丸（154 トン）」および「北上丸（38 トン）」による調査船調査を実施した。

(7) 着底トロール調査（調査船名：岩手丸、調査期間：平成 28 年 4 月 11 日～平成 29 年 2 月 27 日）

岩手県沖合に設定した 7 定線（39° 00′ N～40° 10′ N を 10 分ごとに区分）、4 水深帯（200、250、300 および 350m）において、着底トロール調査を実施した。魚種別採集量と曳網面積に基づいて、39° 30′ N を境に北部と南部に区分し水深帯により層化し、面積－密度法で現存量を推定した。なお、漁具の採集効率＝1 とした。

(4) カゴ調査（調査船名：北上丸、調査期間：平成 28 年 5 月 15 日～平成 29 年 3 月 13 日）

釜石沖に設定した 4 水深帯（90、100、120 および 195m）において、定期的にかゴ調査を実施した。なお、水深 195m 帯は、10 月 17 日～11 月 20 日にケガニ漁期前調査として実施した。また、本調査で採集されたタコ類（ミズダコ、ヤナギダコ）については、成長及び移動特性を把握するため、外套膜縁辺部にディスクタグを装着後、採集地点において再放流した。

(9) 底延縄調査（調査船名：北上丸、調査期間：平成 28 年 4 月 25 日～11 月 14 日）

釜石沖（水深 100m 付近）において、定期的に底延縄調査を実施した。

エ 新規加入量調査（ヒラメ）

(7) 稚魚ネット調査

宮古湾口部および閉伊湾口部 1～3 海里、および綾里湾口部～3 海里に 6 定点を設け、原則として毎月 2 回丸稚ネットを深度 20～30m で 5 分間曳網し、ヒラメ仔魚を採集した。採集したヒラメの月別採集尾数を過去の調査結果と比較し、出現状況を評価した。

(4) ソリネット調査

野田湾と大槌湾において、8～10 月に水工研Ⅱ型ソリネットを用いてヒラメ 0 歳魚を採集した。採集尾数と曳網面積から求めた平均密度（尾/1000m²）を過去の調査結果と比較し、着底状況を評価した。

オ 資源量水準、資源動向の評価

次に示す評価対象魚種について、水揚データ、市場調査、調査船調査結果および新規加入量調査等の結果に基づき、資源量水準、資源動向を評価した。

(ア) タラ類（スケトウダラ、マダラ）

漁業指導調査船「岩手丸」による着底トロール調査結果に基づき、年級別現存量を推定した。

(イ) ヒラメ

水揚量と水揚物の全長組成から年齢別漁獲尾数を推定し、VPA による資源量推定を行った。資源量推定における基本式は後藤（2006）に従った。なお、年齢起算日は7月1日とし、7月～翌年6月を集計単位年とした。

(ウ) アイナメ

水揚量と水揚物の全長組成から年齢別漁獲尾数を推定し、VPA による資源量推定を行った。資源量推定における基本式は後藤（2006）に従った。

(エ) マコガレイ

水揚量と水揚物の全長組成から年齢別漁獲尾数を推定し、VPA による資源量推定を行った。資源量推定における基本式は後藤（2006）に従った。

(オ) ミズダコ

漁業指導調査船「北上丸」によるカゴ調査結果に基づき、体重階級別 CPUE（10 カゴあたりの平均採集個体数）を求め、資源動向を評価した。

(カ) ケガニ

宮古および釜石で魚市場調査を行い、水揚物の甲長組成を求めた。また、漁業指導調査船「北上丸」によるカゴ調査に基づき、オスガの甲長階級別 CPUE（1 カゴあたりの平均採集個体数）を求め、資源動向の評価及び平成 28 年度漁期のケガニの漁況予測を行った。

(キ) タヌキメバル等

漁業指導調査船「北上丸」による底延縄調査結果に基づき、CPUE（100 針あたりの平均採集尾数）、採集物の全長組成および年齢組成を求め、資源動向を評価した。

(2) 新たな資源管理・漁獲体制構築に向けた検討（脱出口装着カゴによるミズダコ漁獲抑制効果把握）

カゴ漁具への脱出口装着によるミズダコ小型個体の漁獲抑制効果を評価するため、漁業指導調査船北上丸による漁獲試験を実施した。漁獲試験には、通常カゴ 21 個、直径 55mm の脱出口を 4 箇所設けた改良カゴ 9 個を用い、漁獲物の数量、サイズ組成を比較した。

<結果の概要・要約>

(1) 資源量水準の現状評価、資源動向予測および加入動向把握

ア 水揚動向の把握

(ア) タラ類（スケトウダラ、マダラ）

マダラの水揚量は、平成25年を最大として主に底びき網で減少している。平成28年の合計水揚量は5,123トン（前年比68%、過去5年平均比53%）となった（図1）。スケトウダラについても、平成25年以降減少傾向にあり、平成28年の合計水揚量は5,603トン（前年比92%、平均比81%）となった（図2）。

(イ) ヒラメ

ヒラメの水揚量は、震災以降定置網、刺網において急増し、平成26年に過去最大となった。平成27年以降減少に転じており、平成28年の合計水揚量は141トン（前年比87%、平均比78%）となった（図3）。

(ウ) アイナメ

アイナメの水揚量は、平成10年を最大として減少傾向を示し、震災により大きく減少したが、その後平成26年にかけて増加し、震災前と概ね同水準となった。平成28年の合計水揚量は89トン（前年比95%、

平均比119%)となった(図4)。

(エ) マコガレイ・マガレイ

マコガレイ・マガレイの水揚量は、震災により大きく減少したが、その後平成26年にかけて増加し、震災前と概ね同水準となった。平成28年の合計水揚量は68トン(前年比87%、平均比97%)となった(図5)。

(オ) ババガレイ

ババガレイの水揚量は、平成8年以降、刺網、底びき網で急増した。震災により大きく減少したが、平成24年以降再び増加に転じ、平成26年以降高い水準で推移している。平成28年の合計水揚量は257トン(前年比92%、平均比128%)となった(図6)。

(カ) ミズダコ

ミズダコの水揚量は、約5年の周期で増減を繰り返す傾向が認められており、平成26年に減少したものの、平成27年には再び増加に転じた。平成28年の合計水揚量は1,504トン(前年比125%、平均比131%)となった(図7)。

(キ) ケガニ

ケガニの水揚量は、平成21年を最大としてカゴ、刺網の両漁法において連続して減少している。平成28年度漁期(平成28年12月～平成29年4月まで)の合計水揚量は22トン(前年比51%、平均比31%)となり、直近20年において最低であった(図8)。

イ 市場調査

(ア) ヒラメ

久慈、釜石および大船渡の各魚市場で実施した全長測定結果を図9に示した。平成28年4月～平成29年3月にかけて、久慈では1,310個体、釜石では1,134個体、大船渡では7,922個体の測定を実施した。各魚市場における全長のモードは、久慈では天然魚が35cm台、放流魚は明瞭なモードなし、釜石では天然魚が45cm台、放流魚は明瞭なモードなし、大船渡では天然魚が38cm、40cmおよび42cm台、放流魚は43cm台であった。

(イ) アイナメ

久慈および大船渡の各魚市場で実施した全長測定結果を図10に示した。平成28年4月～平成29年3月にかけて、久慈では923個体、大船渡では2,660個体の測定を実施した。全長のモードは33cm台であった。

(ウ) マコガレイ

久慈魚市場で実施した全長測定結果を図11に示した。平成28年4月～平成29年3月にかけて、289個体の測定を実施した。全長のモードは28cm台であった。

(エ) ケガニ

宮古および釜石の各魚市場で実施した甲長測定結果を図12に示した。平成29年3～4月にかけて、562個体の測定を実施した。甲長のモードは、3月が79mm台、4月が80mm台であった。

ウ 調査船調査

(ア) 着底トロール調査

①春季調査

平成28年4月11日～5月13日に水深196～401mの13地点(総曳網面積0.507km²)で調査を実施した。面積－密度法で推定された主要魚種の推定現存量を表1に示した。

スケトウダラはいずれの年級も前年を下回り、1歳魚(H27年級)が762千尾・77トン、2歳以上が541千尾・226トンと推定された。マダラはいずれの年級も前年を上回り、1歳魚が385千尾・37トン、2歳以上が435千尾・306トンと推定された。

カレイ類は、ババガレイ、サメガレイが前年を上回ったが、ヒレグロ、アカガレイは前年を下回った。

②秋季調査

平成28年11月14日～24日に水深216～352mの15地点（総曳網面積0.557km²）で調査を実施した。主要魚種の推定現存量を表2に示した。

スケトウダラは0歳魚（H28年級）が5,650千尾・145トンと前年を上回ったが、1歳以上が883千尾・253トンと前年を下回った。マダラは0歳魚が3,999千尾・101トン、1歳魚（H27年級）が1,052千尾・291トンと前年を上回ったが、2歳以上が20千尾・25トンと前年を下回った。

カレイ類は、ホバガレイ、アカガレイが前年を上回ったが、ヒレグロ、サメガレイは前年を下回った。

③冬季調査

平成29年2月1日～27日に水深211～387mの11地点（総曳網面積0.786km²）で調査を実施した。主要魚種の推定現存量を表3に示した。

スケトウダラは0歳魚が107千尾・5トン、1歳以上が29千尾・9トンと前年を下回った。マダラは0歳魚が273千尾・10トンと前年を下回ったが、1歳魚が38千尾・19トン、2歳以上が5千尾・25トンと前年を上回った。

カレイ類は、ヒレグロが前年を上回ったが、ホバガレイは前年を下回った。

(イ) カゴ調査

平成28年5月15日～平成29年3月13日にかけて、計8回調査を実施した（表4）。採集物の合計個体数および重量は、エゾイソアイナメが425尾・133kg、ホバガレイが45尾・22kg、マダラが1尾・0.1kg、アイナメが1尾・0.9kg、ミズダコが33尾・131kgであった。

(ロ) 底延縄調査

平成28年4月25日～11月14日にかけて、計7回調査を実施した（表5）。採集物の合計個体数および重量は、エゾイソアイナメが308尾・97kg、タヌキメバルが89尾・29kg、マダラが1尾・0.1kg、アイナメが2尾・1kg、マアナゴが8尾・6kgであった。

エ 新規加入量調査（ヒラメ）

(ア) 稚魚ネット調査

平成28年4月5日～平成29年3月30日にかけて、計18回調査を実施した。ヒラメ仔魚が採集されたのは7、8月で、採集個体数は7月が28尾（前年比215%、過去5年平均比1,026%）、8月が20尾（前年比182%、過去5年平均比1,976%）であった（図22）。

(イ) ソリネット調査

野田湾において、平成28年8月12日～9月26日にかけて計3回、大槌湾において、平成28年7月13日～10月13日にかけて計4回調査を実施した。各湾におけるヒラメ0、1歳魚の平均分布密度は、野田湾では2尾/1000m²（前年比8%、過去5年平均比26%）、大槌湾では7尾/1000m²（前年比7%、過去5年平均比16%）であった（図23）。調査日別にみると、野田湾では明瞭なピークは認められず、大槌湾では9月中旬の17.5尾/1000m²が最大であった（図24）。採集されたヒラメ0歳魚の調査日別平均全長は、野田湾では8月上旬が57mm、9月下旬が102mmで、概ね過去の変動の範囲内にあったのに対し、大槌湾では9月中旬が51mm、10月中旬が87mmで、過去5年において最も小型であった（図25）。

エ 資源量水準、資源動向等の評価

(ア) タラ類（スケトウダラ、マダラ）

平成28年度着底トロール調査におけるスケトウダラの被鱗体長組成を図13に、年級別現存量を図15に示した。春季調査では、19cmモードの1歳魚（H27年級）と31cmモードの2歳魚（H26年級）が優占していた。秋季、冬季調査では、12、16cmモードの0歳魚（H28年級）と29cmモードの2歳魚（H26年級）が優占していた。

マダラの被鱗体長組成を図14に示した。春季調査では、22cmモードの1歳魚（H27年級）と体長33cmモードの2歳魚（H26年級）が優占していた。秋季、冬季調査では、13、14cmモードの0歳魚（H28年級）

が優占していた。

(イ) ヒラメ

VPAにより推定されたヒラメの資源量を図26に示した。本種の資源量は、震災以降、3歳以上の大型魚を主体に増加したが、平成25年を最大として減少に転じ、平成27年はいずれの年齢においても前年を下回る水準となった。以上のことから、今後の漁獲加入が見込まれる小型若齢魚を確実に保護するため、現行の全長制限の徹底が必須と考えられる。

(ロ) アイナメ

VPAにより推定されたアイナメの資源量を図27に示した。本種の資源量は、震災以降、漁獲開始年齢である1歳魚が増加傾向を呈していたが、平成26年以降減少に転じた。一方、4歳以上の資源量は比較的安定して推移しており、平成28年は前年をわずかに下回る水準となった。以上のことから、減少傾向にある小型若齢魚を確実に保護するため、現行の全長制限の徹底が必須と考えられる。

(ハ) マコガレイ

VPAにより推定されたアイナメの資源量を図28に示す。本種の資源量は、平成25年を最大として減少に転じた。平成28年は1、2歳魚の減少が認められ、前年を下回る水準となった。以上のことから、減少傾向にある小型若齢魚を確実に保護するため、現行の全長制限の徹底が必須と考えられる。

(ニ) ミズダコ

漁業指導調査船「北上丸」によるカゴ調査結果に基づく体重階級別CPUE（10カゴあたりの平均採集個体数）を図16に示した。CPUEは、平成26～27年にかけて主に5kg未満の小型個体の増加により上昇したが、平成28年はこれらの小型個体が減少し、前年を下回る水準となった。以上のことから、小型個体を確実に保護するため、現行の体重制限の徹底が必須と考えられる。

(ホ) ケガニ

漁業指導調査船「北上丸」によるカゴ調査結果に基づくオスがにの甲長階級別CPUE（1カゴあたりの平均採集個体数）を図17に示した。漁獲対象である甲長70、80mm台のCPUEは前年を下回り、極めて低い水準となった。一方、甲長50、60mm台のCPUEは前年を上回り、50mm台については近年では比較的高い水準となった。以上のことから、漁獲加入前の資源を確実に保護し、資源の回復を図るため、甲長制限の徹底が必須と考えられる。

また、漁期前調査及び資源評価結果等に基づき、平成28年度漁期の漁況を不漁年であった平成27年度並～やや上回ると予測し、「平成28年度ケガニ漁況情報」として公表した。

(ヘ) タヌキメバル等

漁業指導調査船「北上丸」による底延縄調査における魚種別CPUE（100針あたりの平均採集個体数）を図19に、採集されたタヌキメバルの全長組成を図20に、年齢別採集個体数を図21に示した。タヌキメバルのCPUEは1.85尾/100針で前年を上回った。採集された個体は全長25cm台モードの5歳魚が主体であり、次いで6歳以上の占める割合が高くなっていた。

(2) 新たな資源管理・漁獲体制構築に向けた検討（脱出口装着カゴによるミズダコ漁獲抑制効果把握）

平成28年6月29日～平成29年3月10日にかけて、計4回の漁獲試験を実施した。漁獲物の数量、サイズ組成を比較した結果、ミズダコについては、改良カゴにおけるCPUE（100カゴあたり平均漁獲尾数）が3.7尾/100カゴ、平均体重が5.3kgだったのに対し、通常カゴにおけるCPUEが9.5尾/100カゴ、平均体重が3.6kgであった。エゾイソアイナメについては、改良カゴにおけるCPUEが85尾/100カゴ、全長モードが28cm台、通常カゴにおけるCPUEが65尾/100カゴ、全長モードが27、28cm台であった。これらのことから、改良カゴではミズダコ小型個体の漁獲を抑制しつつ、エゾイソアイナメ等その他の漁獲物の漁獲はある程度維持できることが確認された。

<主要成果の具体的なデータ>

(1) 資源量水準の現状評価、資源動向予測及び加入動向把握

ア 水揚動向の把握

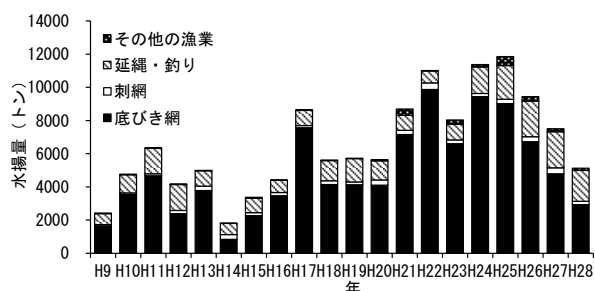


図1 マダラ漁法別漁獲量の推移

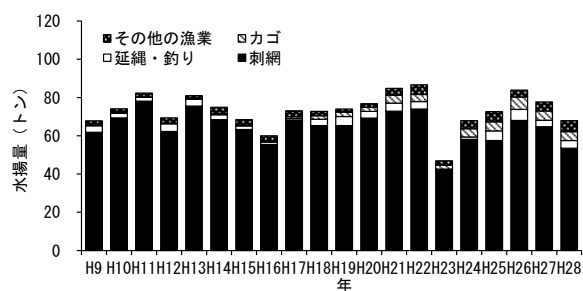


図5 マコガレイ・マガレイ漁法別漁獲量の推移

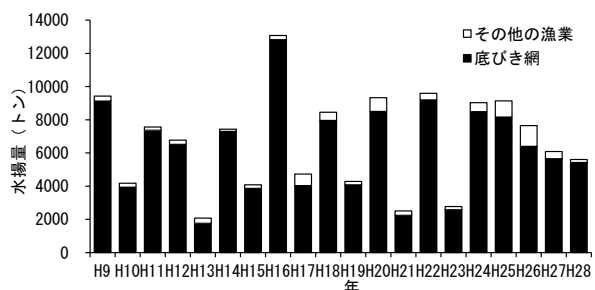


図2 スケトウダラ漁法別漁獲量の推移

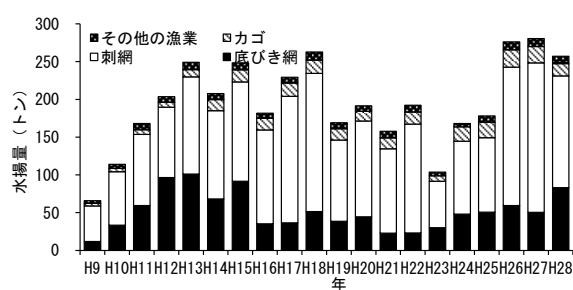


図6 バブガレイ漁法別漁獲量の推移

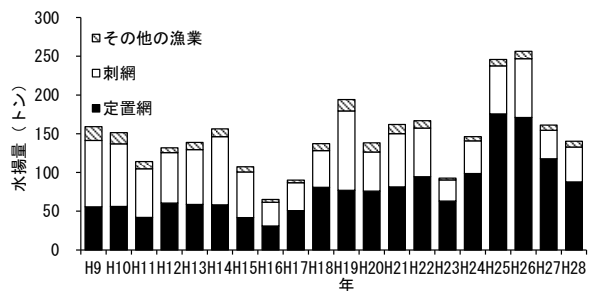


図3 ヒラメ漁法別漁獲量の推移

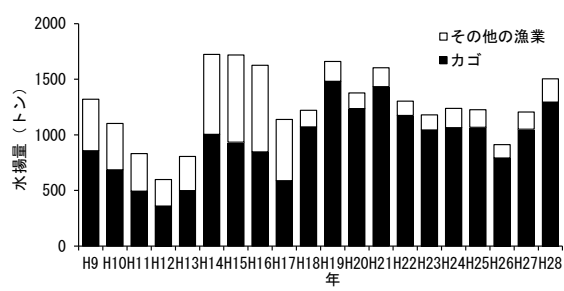


図7 ミズダコ漁法別漁獲量の推移

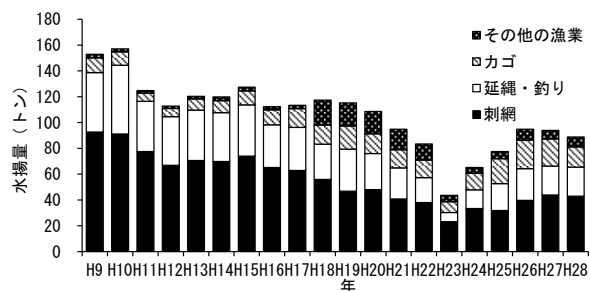


図4 アイナメ漁法別漁獲量の推移

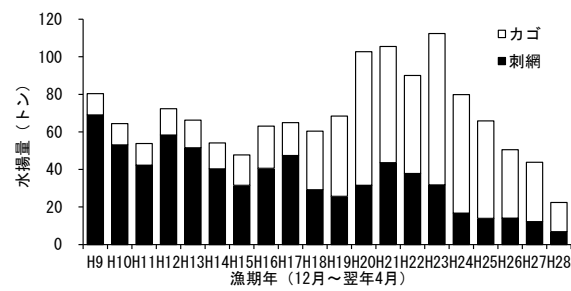


図8 ケガニ漁法別漁獲量の推移

イ 市場調査

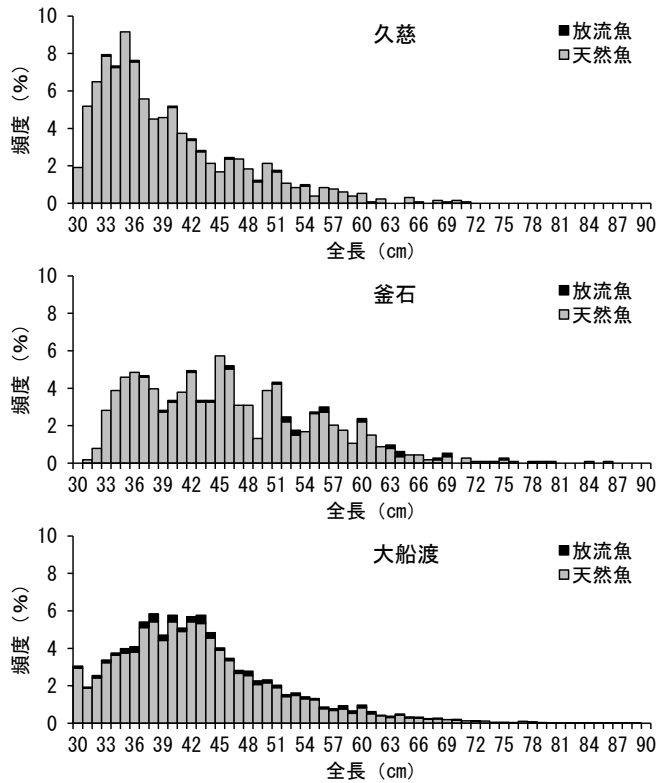


図9 久慈、釜石および大船渡魚市場におけるヒラメの全長組成

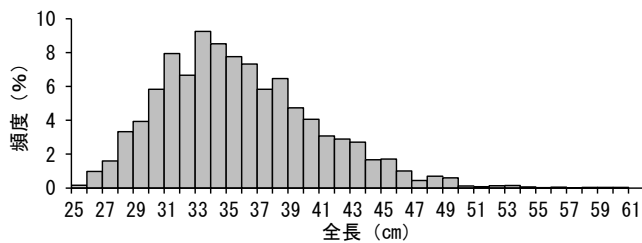


図10 久慈および大船渡魚市場におけるアイナメの全長組成

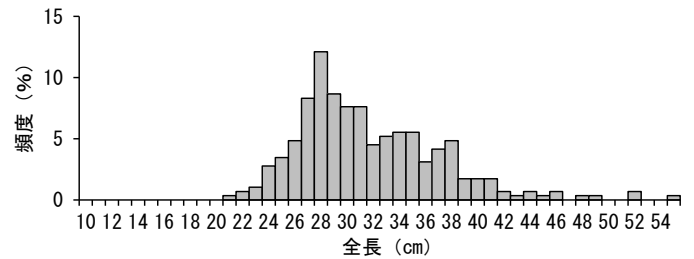


図11 久慈魚市場におけるマコガレイの全長組成

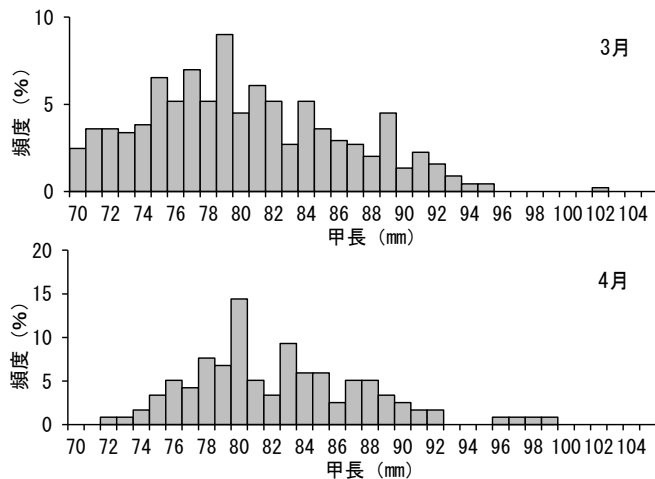


図12 宮古および釜石魚市場におけるケガニの甲長組成

ウ 調査船調査

(ア) 着底トロール調査

①面積-密度法に基づく主要底魚類の現存量

表1 春季調査により推定された主要底魚類の現存量

魚種名	平成28年度現存量		前年比		平成27年度現存量	
	尾数 (千尾)	重量 (トン)	尾数	重量	尾数 (千尾)	重量 (トン)
スケトウダラ1歳魚	762	77	0.56	1.52	1,356	51
スケトウダラ2歳以上	541	226	0.36	0.43	1,518	528
マダラ1歳魚	385	37	-	-	0	0
マダラ2歳以上	435	306	5.37	6.25	81	49
ババガレイ	170	109	11.47	14.34	15	8
ヒレグロ	48	21	0.38	0.51	127	42
サメガレイ	91	128	1.55	6.14	59	21
アカガレイ	16	9	0.65	0.28	24	34
ケガニ雄	29	8	0.90	2.25	33	4
ケガニ雌	16	6	1.07	29.17	15	0

表2 秋季調査により推定された主要底魚類の現存量

魚種名	平成28年度現存量		前年比		平成27年度現存量	
	尾数 (千尾)	重量 (トン)	尾数	重量	尾数 (千尾)	重量 (トン)
スケトウダラ0歳魚	5,650	145	4.07	3.29	1,388	44
スケトウダラ1歳以上	883	253	0.34	0.69	2,599	368
マダラ0歳魚	3,999	101	4.04	3.71	991	27
マダラ1歳魚	1,052	291	2.23	1.38	473	211
マダラ2歳以上	20	25	0.22	0.13	88	193
ババガレイ	217	53	1.16	0.63	187	85
ヒレグロ	176	40	0.41	0.31	433	130
アカガレイ	196	76	1.73	1.39	113	55
サメガレイ	0	0	0.00	0.00	18	10
ケガニ雄	210	39	4.49	3.01	47	13
ケガニ雌	31	7	1.55	0.40	9	1

表3 冬季調査により推定された主要底魚類の現存量

魚種名	平成28年度現存量		前年比		平成27年度現存量	
	尾数 (千尾)	重量 (トン)	尾数	重量	尾数 (千尾)	重量 (トン)
スケトウダラ0歳魚	107	5	0.15	0.17	711	27
スケトウダラ1歳以上	29	9	0.01	0.02	2,956	433
マダラ0歳魚	273	10	0.59	0.30	464	34
マダラ1歳魚	38	19	1.93	2.77	20	7
マダラ2歳以上	5	25	1.90	8.14	3	3
ババガレイ	247	141	0.64	0.60	384	233
ヒレグロ	24	1	1.23	0.37	20	2
アカガレイ	-	-	-	-	14	4
サメガレイ	-	-	-	-	3	1
ケガニ雄	21	7	0.98	1.21	22	6
ケガニ雌	-	-	-	-	6	1

※200～250m深の分布密度の比較

②タラ類の体長組成およびスケトウダラ年級別採集割合

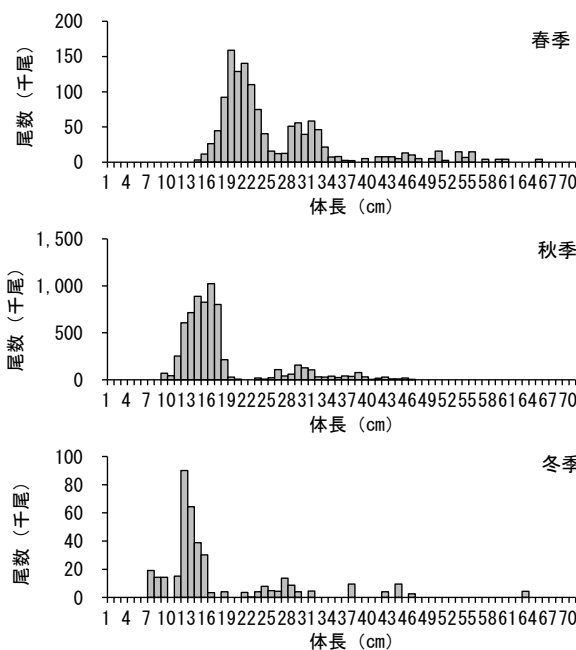


図13 平成28年度の着底トロール調査で採集された
スケトウダラの体長組成

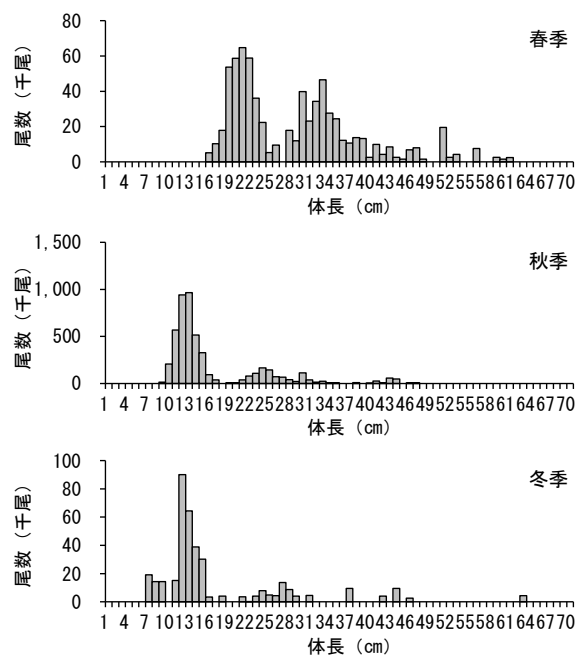


図14 平成28年度の着底トロール調査で採集された
マダラの体長組成

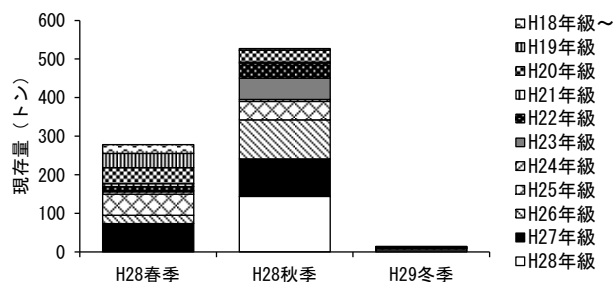


図15 平成28年度の着底トロール調査で採集されたスケトウダラの年級別現存量

(イ) カゴ調査

表4 平成28年度カゴ調査結果概要（ケガニを除く）

調査月日	5/15			6/26			7/18			9/1			10/17			10/30			11/20			3/13		
水深帯(m)	90	100	120	90	100	120	90	100	120	90	100	120	90	100	120	195	195	195	90	100	120	90	100	120
使用カゴ数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	90	90	90	90	30	30	30	30	30
エゾイソアヒナメ	尾数		16	12	22	31	14	5	39	37	28	13	10	5	67	50	62	7	7	0				
	重量(kg)		5.0	4.4	8.4	12.4	4.3	1.1	11.8	14.5	9.3	3.5	3.1	2.5	20.9	14.4	12.9	1.7	2.5	0.0				
ババガレイ	尾数		0	8	3	2	2	4	2	2	9	0	0	4	0	0	0	0	4	5				
	重量(kg)		0.0	5.8	1.2	0.6	1.0	2.2	0.5	1.3	5.2	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	1.9					
マダラ	尾数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0				
	重量(kg)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0				
アイナメ	尾数		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	重量(kg)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
ミズダコ	尾数		6	4	2	2	2	3	3	1	0	0	3	1	2	2	0	2	0	0				
	重量(kg)		26.9	14.0	11.3	7.3	10.0	18.7	8.6	1.9	0.0	0.0	9.7	0.4	3.7	13.9	0.0	4.7	0.0	0.0				

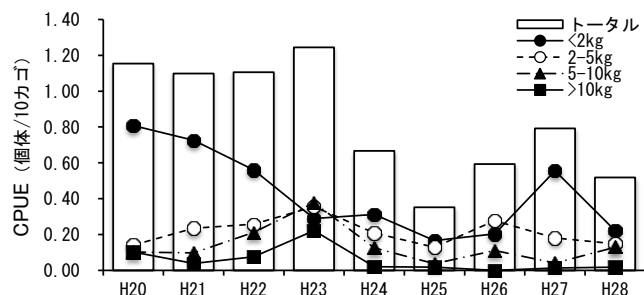


図16 平成28年度のカゴ調査で採集されたミズダコの体重階級別 CPUE（10 カゴあたりの平均採集個体数）

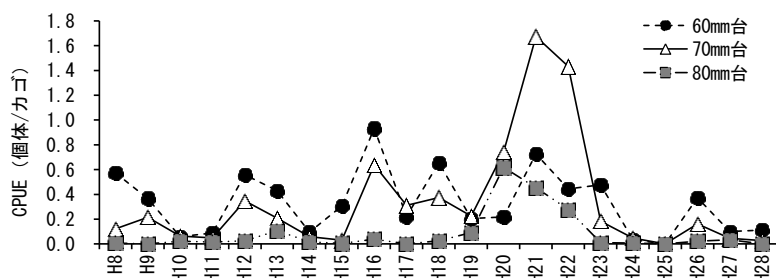


図17 平成28年度のカゴ調査で採集されたケガニの甲長階級別 CPUE（1 カゴあたりの平均採集個体数）

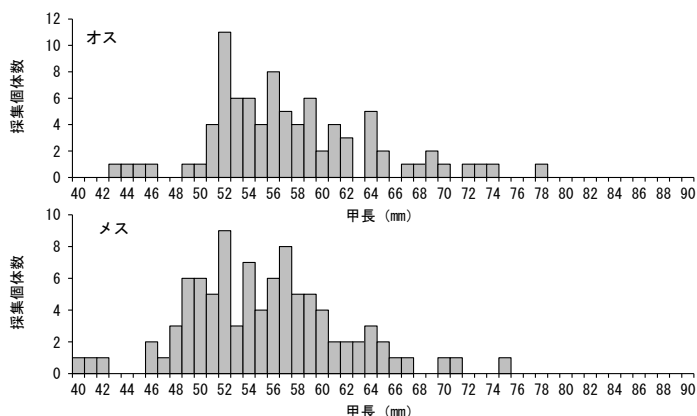


図18 平成28年度のカゴ調査で採集されたケガニの甲長組成

(ウ) 底延縄調査

表5 平成28年度底延縄調査結果概要

調査月日	4/25	5/25	6/28	7/20	9/2	10/3	11/14
使用針数	800	800	800	800	800	800	800
エゾイソアイナメ							
尾数	91	52	19	30	69	25	22
重量(kg)	30.1	17.6	5.7	9.4	19.3	8.3	6.3
タヌキメバル							
尾数	0	6	33	10	4	12	24
重量(kg)	0.0	2.4	9.1	4.1	2.2	4.3	6.4
マダラ							
尾数	0	1	0	0	0	0	0
重量(kg)	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
アイナメ							
尾数	0	0	2	0	0	0	0
重量(kg)	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ハバガレイ							
尾数	0	0	0	0	0	0	0
重量(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
マアナゴ							
尾数	0	0	3	1	4	0	0
重量(kg)	0.0	0.0	3.5	1.5	1.0	0.0	0.0

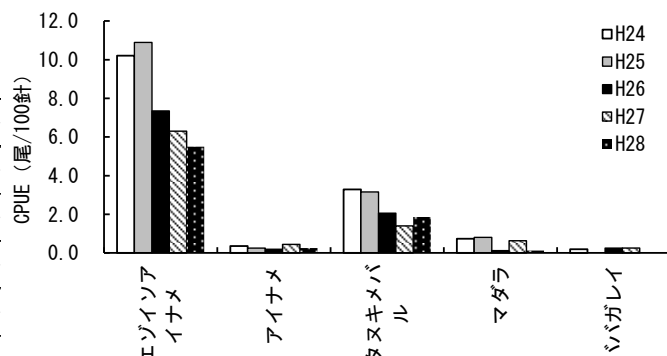


図19 平成24～28年度調査における主要魚種のCPUE
(100針当たりの平均採集尾数)

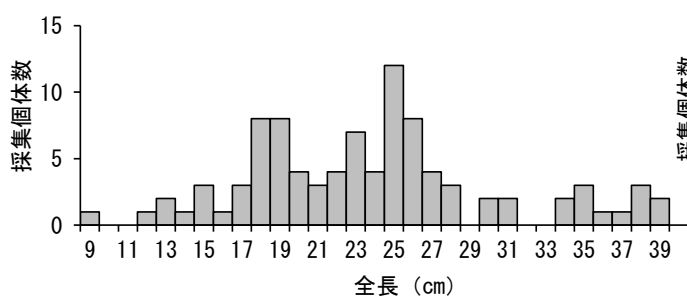


図20 平成28年度調査におけるタヌキメバルの全長組成

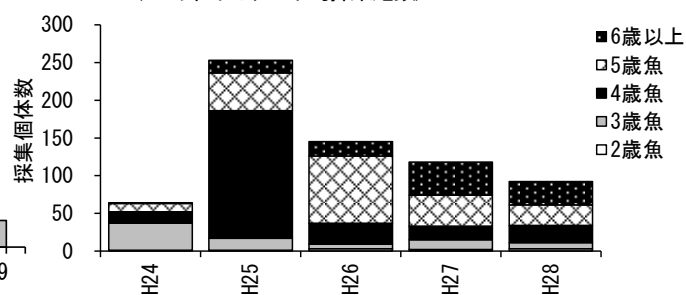


図21 タヌキメバルの年齢別採集個体数

エ 新規加入量調査 (ヒラメ)

(ア) 稚魚ネット調査

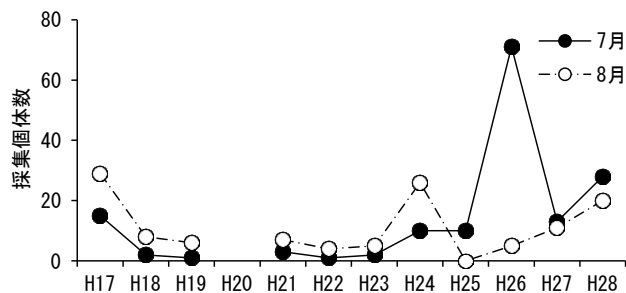


図22 稚魚ネット調査におけるヒラメ仔魚の採集個体数

(イ) ソリネット調査

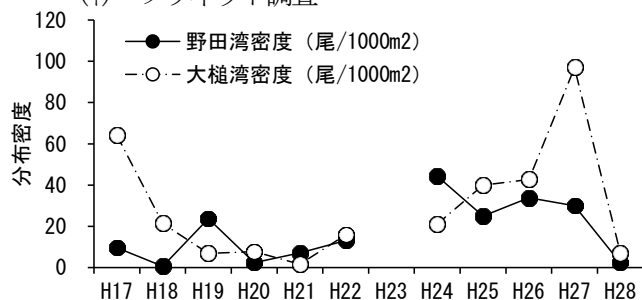


図23 ソリネット調査におけるヒラメ稚魚の分布密度

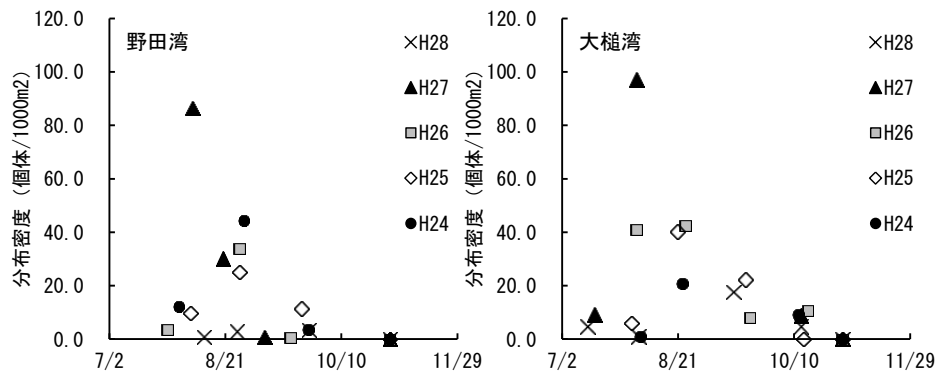


図24 ソリネット調査におけるヒラメ稚魚の調査日別分布密度

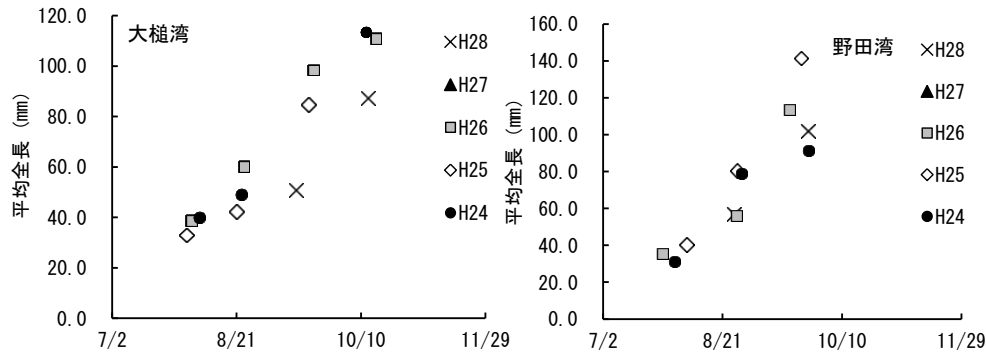


図25 ソリネット調査におけるヒラメ稚魚の調査日別平均全長

エ 資源量水準、資源動向の評価

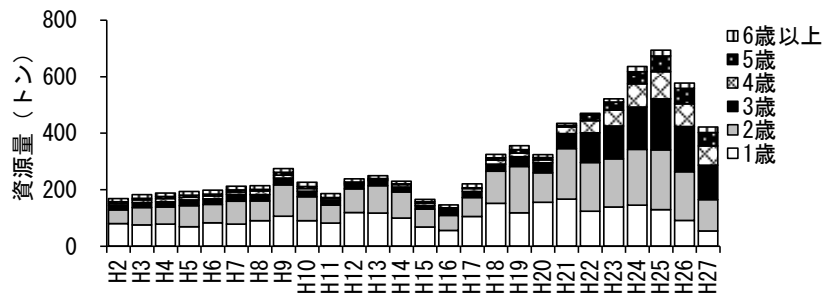


図26 VPAにより推定されたヒラメ資源量の推移

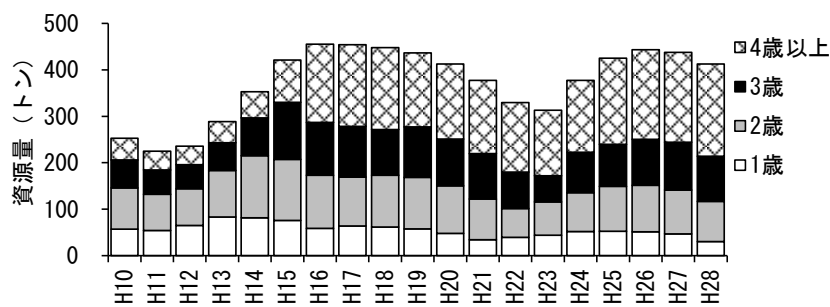


図27 VPAにより推定されたアイナメ資源量の推移

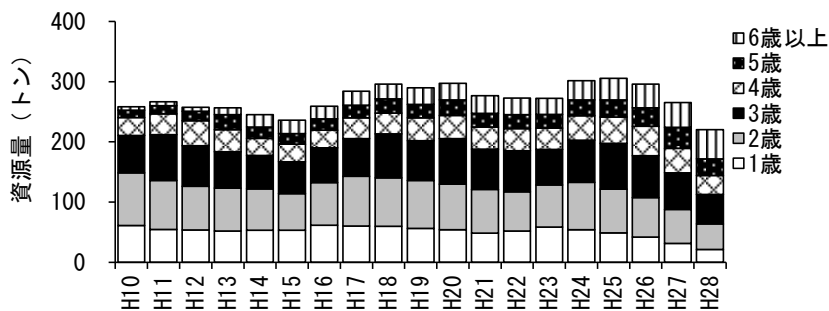


図28 VPAにより推定されたマコガレイ資源量の推移

＜今後の問題点＞

(1) 資源量水準の現状評価及び加入動向評価

ケガニ等の資源動向が減少傾向にある魚種、及びヒラメ等の加入豊度が低く今後減少が見込まれる魚種においては、各々の資源状況に即した効果的な資源管理方策が確立していない。従って、水揚データや調査船調査に基づく資源動向のモニタリング、及び新規加入量調査を継続し、資源量水準や資源の利用実態に応じた資源管理方策の提案等を行う必要がある。

(2) 新たな資源管理・漁獲体制構築に向けた検討（脱出口装着カゴによるミズダコ漁獲抑制効果把握）

カゴ漁業の主対象であるミズダコは、平成 27、28 年級の加入量減少の兆候が認められており、資源は今後減少に転じる可能性も考えられることから、小型個体の漁獲を効果的に抑制する資源管理技術の検討が必要である。従って、脱出口付改良カゴによるミズダコ漁獲試験を実施し、小型個体の漁獲抑制効果やミズダコ以外の漁獲物への影響を把握し、新たな資源管理技術の開発、現場への技術普及を試みる必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

(1) 資源量水準の現状評価、資源動向予測及び加入動向把握

本県沿岸漁船漁業における主要漁業対象魚種について、調査船調査結果や漁獲統計データを用いて面積-密度法や VPA 等に基づく資源評価及び資源動向予測を行う。結果については、沖底資源談話会や資源管理型漁業沿岸漁業者協議会、同かご部会等、漁業関係者の参集する会議等を活用して広報する。

(2) 新たな資源管理・漁獲体制構築に向けた検討（脱出口装着カゴによるミズダコ漁獲抑制効果把握）

ミズダコ小型個体の漁獲を効果的に抑制する資源管理技術について検討するため、脱出口付改良カゴによるミズダコ小型個体抑制効果の把握を目的とした調査を実施する。結果については、資源管理型漁業沿岸漁業者協議会、同かご部会等、漁業関係者の参集する会議等を活用して広報する。

＜結果の発表・活用状況等＞

1 資源評価票および長期漁海況予報等

- ・平成 28 年度魚種別系群別資源評価

2 研究発表等

3 研究報告書等

4 広報等

- ・漁況情報号外（平成 28 年度ケガニ漁況情報）
- ・漁業指導調査船による漁獲調査結果広報（漁業無線を通じた民間漁船等への漁場調査結果の即時配信）

5 その他

- ・岩手県沿岸の魚類資源動態（東北マリンサイエンス拠点形成事業東大グループ中課題 2 報告会）
- ・岩手県におけるスケトウダラ及びスルメイカの漁況と資源動向（沖底資源談話会）
- ・かご漁業における資源管理対象魚種の資源、海況、流通動向等について（平成 28 年度第 1 回岩手県資源管理協議会かご漁業者協議会）
- ・資源管理対象魚種の資源、漁獲、流通動向等について（平成 28 年度第 1 回岩手県資源管理型漁業沿岸漁業者協議会、平成 28 年度第 1 回岩手県資源管理型漁業実践漁業者協議会）

研 究 分 野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(2) 地域性漁業資源の総合的な資源管理に関する研究 ② 東日本大震災以降の漁船漁業の現状評価と、資源評価結果に基づく資源利用モデルの導入		
予 算 区 分	県単（漁ろう試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 28 年度		
担 当	(主) 高梨 愛梨 (副) 及川 利幸		
協 力 ・ 分 担 関 係	岩手県沿岸漁船漁業組合		

<目的>

岩手県の漁船漁業は、多様で変化に富む地先の漁業資源を様々な漁法で漁獲することによって営まれてきたが、東日本大震災によって甚大な被害を受けた。今後、なりわいとしての水産業が再生し、復興していくためには、海域の生産力を最大限生かした多様な漁業の復活が欠かせない。そこで、本研究は、岩手県で行われている沿岸漁船漁業の回復過程をモニタリングすることにより、多様で持続的な沿岸漁船漁業の再構築に寄与することを目的とする。

<試験研究方法>

岩手県内主要 4 魚市場（県北部：久慈、県中部：宮古、県南部：釜石＋大船渡）における主要漁船漁業（定置網、底びき網、底刺網、かご、底延縄、いか釣り、さんま棒受網及びいさだ船びき網）の漁法別・年度別水揚量と延水揚隻数（定置網と底びき網においては水揚げ統数）、CPUE（1 隻 1 日当たりの平均水揚量）を用いて東日本大震災後の動向を評価した。なお、水揚げ港が限定される延縄漁業については全ての水揚げ港をまとめて評価した。

また、データの集計範囲は平成20～28年度とし、平成23～28年度のそれぞれの値を平成20～22年度平均値に対する相対値として以下に示す 7 階級に区分し、震災後の動向を評価した。なお、データは岩手県水産情報配信システム「いわて大漁ナビ」により集計したものを使用した。

動向評価の基準：

± 5%未満：並（並）、- 5%以下：減少（減少）、-30%以下：大幅な減少（大減）、-50%以下：顕著な減少（顕減）
+ 5%以上：増加（増加）、+30%以上：大幅な増加（大增）、+50%以上：顕著な増加（顕増）

<結果の概要・要約>

1 各漁業種類における水揚げ動向（表）

(1) 定置網

平成28年度の水揚げ量は、県北部3,545トン、県中部3,788トン、県南部11,777トンで、全地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で増加、県中部及び県南部で大幅な減少となった。

延水揚げ統数は、県北部1,561ヶ統、県中部1,836ヶ統、県南部4,602ヶ統で、全地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で増加、県中部及び県南部で減少となった。

CPUEは、県北部2.3トン、県中部2.1トン、県南部2.6トンで、全地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で平均並、県中部及び県南部で減少となった。

(2) 底びき網

平成28年度の水揚げ量は、県北部594トン、県中部10,177トンで、両地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で顕著な減少、県中部で大幅な減少となった。

延水揚げ統数は、県北部23ヶ統、県中部2,620ヶ統で、両地区で前年を上回った。震災後の動向は、県北部で顕著な減少、県中部で大幅な増加となった。

CPUEは、県北部26トン、県中部3.9トンで、両地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で減少、

県中部で顕著な減少となった。

(3) 底刺網

平成28年度の水揚量は、県北部99トン、県中部231トン、県南部477トンで、全地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で大幅な減少、県中部及び県南部で減少となった。

延水揚隻数は、県北部2,018隻、県中部2,528隻、県南部4,383隻で、県北部で前年を上回り、県中部及び県南部で下回った。震災後の動向は、県北部及び県南部で大幅な減少、県中部で減少となった。

CPUEは、県北部49kg、県中部92kg、県南部109kgで、県北部及び県中部で前年を下回り、県南部で上回った。震災後の動向は、県北部で増加、県中部で減少、県南部で大幅な増加となった。

(4) かご

平成28年度の水揚量は、県北部164トン、県中部477トン、県南部463トンで、県北部で前年を下回り、県中部及び県南部で上回った。震災後の動向は、県北部で平均並、県中部及び県南部で減少となった。

延水揚隻数は、県北部3,084隻、県中部5,422隻、県南部8,802隻で、県北部で前年を下回り、県中部及び県南部で上回った。震災後の動向は、県北部で大幅な減少、県中部及び県南部で減少となった。

CPUEは、県北部53kg、県中部88kg、県南部53kgで、県北部で前年を上回り、県中部及び県南部で下回った。震災後の動向は、県北部で大幅な増加、県中部及び県南部で平均並となった。

(5) 底延縄（たら延縄・小延縄）

平成28年度の水揚量は、たら縄1,731トン、小延縄28トンで、両漁法とも前年を下回った。震災後の動向は、たら縄で顕著な増加、小延縄で顕著な減少となった。

延水揚隻数は、たら縄2,314隻で前年を上回り、小延縄471隻で前年を下回った。震災後の動向は、たら縄で減少、小延縄で顕著な減少となった。

CPUEは、たら縄748kg、小延縄58kgで、両漁法とも前年を下回った。震災後の動向は、たら縄で顕著な増加、小延縄で平均並となった。

(6) いか釣

平成28年度の水揚量は、県北部607トン、県中部92トン、県南部139トンで、県北部で前年を下回り、県中部及び県南部で上回った。震災後の動向は、全地区で顕著な減少となった。

延水揚隻数は、県北部1,732隻、県中部252隻、県南部2,721隻で、県北部で前年を下回り、県中部及び県南部で上回った。震災後の動向は、県北部で大幅な減少、県中部及び県南部で顕著な減少となった。

CPUEは、県北部350kg、県中部364kg、県南部51kgで、県北部及び県中部で前年を下回り、県南部で上回った。震災後の動向は、県北部及び県南部で顕著な減少、県中部で大幅な減少となった。

(7) さんま棒受網

平成28年度の水揚量は、県北部131トン、県中部6,042トン、県南部17,434トンで、県北部及び県南部で前年を下回り、県中部で上回った。震災後の動向は、県北部及び県中部で顕著な減少、県南部で大幅な減少となった。

延水揚隻数は、県北部5隻、県中部186隻、県南部373隻で、全地区で前年を上回った。震災後の動向は、全地区で顕著な減少となった。

CPUEは、県北部26トン、県中部32トン、県南部47トンで、全地区で前年を下回った。震災後の動向は、県北部で顕著な減少、県中部で平均並、県南部で増加となった。

(8) いさだ（ツノナシオキアミ）船びき網

平成28年度の水揚量は4,041トンで前年を上回り、震災後の動向は顕著な減少となった。

延水揚隻数は642隻で前年を下回り、震災後の動向は顕著な減少となった。

CPUEは6.3トンとなり、震災後の動向は平均並となった。

2 東日本大震災以降の沿岸漁船漁業の動向

震災からの回復状況を示す指標の1つである延水揚隻数は、平成23～25年度にかけて増加したものの、その後横ばいで推移していることから、概ね頭打ちになったものと推察される。沿岸漁船漁業における震災後の回復状況は漁業種類毎に大きな差があり、小延縄及びいか釣では顕著な減少となっている一方、たら延縄及びかごでは震災前と概ね同水準となっていることから、これらの漁業種類への転向が進んだものと推察された。漁業種類の転向が進んだ要因として、震災以降のスルメイカの減少やマダラ及びミズダコの増加等が影響を及ぼした可能性が示唆された。

平成28年度は、秋サケ、サンマ、スルメイカ、ツノナシオキアミ及びケガニ等の減少に伴い、これらの魚種を主対象とする漁業種類において水揚量及びCPUEの減少が認められた。

<主要成果の具体的なデータ>

岩手県主要港（北部：久慈、中部：宮古、南部：釜石＋大船渡）における主要漁業種類のH20-22年度平均値との比較に基づく復旧状況																			
漁法	地域 (細漁法)	水揚量 (トン)						水揚隻数 (定置網と底曳網:ヶ統数)						CPUE (kg/隻・日)					
		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H23	H24	H25	H26	H27	H28
定置網	北部	大減	減少	増加	増加	大增	増加	大減	減少	並	増加	増加	増加	増加	減少	増加	並	増加	並
	中部	増加	大減	減少	減少	大減	大減	減少	減少	減少	顕増	並	減少	大增	大減	減少	大減	減少	減少
	南部	顕減	大減	減少	大減	減少	大減	顕減	顕減	大減	並	減少	減少	増加	減少	増加	大減	減少	減少
底曳網	北部	減少	顕減	増加	顕減	顕減	顕減	増加	大減	顕減	大減	顕減	顕減	顕減	減少	減少	減少	顕減	減少
	中部	増加	増加	増加	並	減少	大減	減少	増加	増加	顕増	並	大増	減少	増加	並	顕減	減少	顕減
	南部	並	顕増	顕増	顕増	顕減	－	減少	増加	増加	顕増	顕減	－	大增	顕増	顕増	減少	顕増	－
底刺網	北部	大增	大減	大減	減少	大減	大減	大減	大減	大減	減少	顕減	大減	顕増	減少	減少	増加	増加	増加
	中部	大減	大減	大減	大減	大減	減少	顕減	顕減	顕減	減少	大減	減少	大增	顕増	顕増	減少	増加	減少
	南部	増加	大減	増加	顕増	増加	減少	顕減	顕減	大減	減少	減少	大減	顕増	増加	顕増	顕増	大增	大增
かご	北部	並	減少	増加	減少	増加	並	大減	大減	減少	大減	並	大減	顕増	大增	大增	増加	増加	大增
	中部	並	増加	増加	減少	減少	減少	大減	減少	減少	増加	増加	減少	顕増	大增	増加	増加	並	並
	南部	顕減	大減	並	大減	大減	大減	減少	顕減	顕減	減少	減少	減少	顕増	大增	増加	増加	減少	並
延縄	たら延縄	減少	大增	顕増	顕増	顕増	顕増	顕減	顕減	顕減	顕減	大減	減少	顕増	顕増	顕増	顕増	顕増	顕増
	小延縄	減少	顕増	顕増	顕増	大減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕増	顕増	顕増	顕増	顕増	並
いか釣	北部	増加	減少	並	減少	顕減	顕減	減少	減少	減少	並	大減	大減	大增	並	増加	減少	大減	顕減
	中部	並	顕減	増加	並	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕増	増加	顕増	大增	大減	大減
	南部	大減	大減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	減少	顕減	顕減	大增	大增	大增	顕減	大減	顕減
さんま棒受網	北部	顕増	大增	大減	顕増	顕減	顕減	大增	増加	顕減	顕増	顕減	顕減	大增	増加	増加	減少	減少	顕減
	中部	大減	大減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕減	顕増	増加	増加	増加	並	並
	南部	大減	大減	顕減	顕減	顕減	大減	顕減	顕減	顕減	大減	顕減	顕減	顕増	大增	大增	大增	増加	増加
いさだ船曳網	中部	顕減	大減	大減	顕減	－	－	顕減	顕減	大減	顕減	－	－	並	並	並	減少	－	－
	南部	顕減	大減	大減	顕減	並	顕減	顕減	減少	減少	大減	減少	大減	増加	減少	並	減少	増加	並

表 主要8漁業種類における年度別水揚量、延水揚隻数、CPUE（1隻1日当たりの平均水揚量）震災後の動向

平成20～22年度平均に対し、±5%以内：並（並）、+5%以上30%未満：増加（増加）、30%以上50%未満：大幅な増加（大增）、50%以上：顕著な増加（顕増）、-5%以下-30%超：減少（減少）、-30%以下-50%超：大幅な減少（大減）、-50%以下：顕著な減少（顕減）と評価。

<今後の問題点>

震災以降、いか釣や小延縄の延水揚隻数が減少している一方、たら延縄及びかごでは震災前と概ね同水準まで増加している。今後、これら漁業種類の漁獲対象資源への影響が懸念されることから、水揚データや調査船調査による資源動向のモニタリングを継続し、操業実態や資源の利用実態に応じた資源管理方策の提案等を行う必要がある。

<次年度の具体的計画>

水揚データや調査船調査による資源動向のモニタリングの継続。

<結果の発表・活用状況等>

研 究 分 野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部 名	漁業資源部
研 究 課 題 名	(3) 回遊性漁業資源の利用技術の開発 ① 回遊性魚種の資源評価と漁況予測 ② スルメイカの漁況予測		
予 算 区 分	国庫委託（我が国周辺水域資源評価等推進委託事業費、国際資源評価等推進事業費）・県単（漁ろう試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～平成 30 年度		
担 当	(主) 及川 利幸 (副) 山根 広大、児玉 琢哉、高梨 愛梨、川島 拓也		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構、JAFIC、各県水産試験場他		

<目的>

日本が平成 8 年に批准した国連海洋法条約では、排他的経済水域内の水産資源について科学的根拠に基づく資源状態の評価と適切な資源管理が義務づけられている。このため、複数の都道府県で利用される回遊性資源については、国及び関係都道府県の研究機関と協力し、資源調査・漁況予測技術の開発を行っている。

本研究では、資源の持続的利用を図ることを目的に、漁獲可能量（TAC）の制定に係る資源評価票及び漁況予測のための情報収集、並びに本県の特徴を反映した地先海域における漁況の把握及び予測を行う。

<試験研究方法>

1 生物情報収集調査

以下に示す魚種について、岩手県主要 6 港（久慈、宮古、山田、大槌、釜石及び大船渡）における水揚量を集計し漁況を取りまとめたほか、市場調査として市場内において水揚物の体長測定（久慈、宮古、釜石及び大船渡魚市場）及び精密測定を実施した。さば類、マイワシについては鱗による年齢査定、スルメイカについては平衡石による日齢査定を行い、各種データを取りまとめ関係機関に報告した。

調査対象魚種：さば類、マイワシ、カタクチイワシ、ブリ、サンマ、スルメイカ、サワラ、クロマグロ

2 漁場調査等

漁業指導調査船「岩手丸」（154 トン）及び漁業指導調査船「北上丸」（38 トン）による調査船調査と、市場内における水揚物体長測定を行った。

(1) サンマ

ア 漁場形成状況調査（調査船名：岩手丸、調査期間：10 月下旬、調査方法：さんま棒受網）

イ 市場調査及び民間船聞取調査（調査場所：釜石魚市場、調査期間：9 月上旬～10 月下旬）

(2) スルメイカ

ア 平成 28 年度太平洋いか類漁場一斉調査（調査船名：岩手丸、調査期間：6 月 6 日～9 日、15 日～16 日（1 次）及び 8 月 24 日～26 日（2 次）、調査方法：いか釣）

イ 漁場形成状況調査（調査船名：岩手丸及び北上丸、調査期間：7 月上旬～11 月上旬、調査方法：いか釣）

ウ 市場調査（調査場所：釜石及び宮古魚市場、調査期間：5 月～12 月）

<結果の概要・要約と具体的なデータ>

1 生物情報収集調査

(1) 平成 28 年度の県内主要港における水揚量

平成 28 年度の調査対象魚種における漁法別月別水揚量を表 1 に示す。平成 28 年度の水揚量は、さば類（定置網、旋網）が前年度比 88.1% の 12,928.1 トン、マイワシ（定置網、旋網）が前年度比 56.0% の 2,384.2 トン、カタクチイワシ（定置網）が前年度比 21.8% の 89.9 トン、マアジ（定置網）が前年度比 46.1% の 69.4 トン、ブリ（定置網）が前年度比 63.4% の 3,108.7 トン、サンマ（棒受網）が前年度比 107.0% の 21768.6 トン

ン、スルメイカ（定置網、いか釣、沖合底曳網）が前年度比59.9%の4,271.7トン、サワラ（定置網）が前年度比121.6%の463.1トン、クロマグロ（定置網）が前年度比59.7%の63.3トンであった。

表1 主要港における漁法別月別水揚量（単位：kg、岩手県水産情報高度化システム集計値）

魚種	漁法	H28年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H29年1月	2月	3月	合計
サバ類	定置網	570,817	492,593	660,140	5,579,903	1,154,656	872,239	355,787	43,486	63,636	126,399	76,517	1,268	9,997,442
	旋網	0	0	0	9,032	0	0	0	1,188,103	1,439,830	0	293,727	0	2,930,692
マイワシ	定置網	23,663	20,964	4,894	23,948	24,090	14,243	31,364	26,323	1,285,533	459,738	76,501	603	1,991,862
	旋網	0	0	0	33,609	0	0	14,228	0	344,550	0	0	0	392,387
カタクチイワシ	定置網	0	0	96	593	2,338	8,183	37,264	36,009	4,463	975	12	1	89,931
マアジ	定置網	0	18	734	6,478	13,158	9,922	13,067	14,243	10,304	1,435	50	0	69,409
ブリ	定置網	940	142,751	1,130,170	203,798	510,860	156,748	311,762	488,085	144,786	18,580	140	70	3,108,688
サンマ	棒受網	0	0	0	0	70,306	6,572,694	9,110,022	5,839,486	176,086	0	0	0	21,768,594
スルメイカ	定置網	154	2,730	10,984	116,822	41,617	13,014	6,134	7,505	842	662	20	1	200,486
	いか釣	0	0	856	88,513	313,407	339,018	73,686	1,359	16,706	3,475	0	0	837,019
	沖合底曳網	0	33	97,356	2,810	0	1,243,839	824,240	373,069	540,320	144,549	8,004	1	3,234,219
サワラ	定置網	5,537	28,092	3,094	24,762	37,672	71,890	236,897	46,394	7,529	1,234	18	0	463,119
クロマグロ	定置網	28	3,575	16,998	11,424	1,344	1,654	19,789	4,577	851	3,053	4	0	63,296

(2) 市場調査結果

ア さば類

(ア) 市場調査

本県で水揚げされるさば類は、マサバとゴマサバが主体となった。

本県におけるさば類の水揚げは、7月に急増した。マサバの混獲割合は、4月はほぼ100%であったが、5月以降マサバの割合が低下し、7月に再びマサバの割合が増加してマサバとゴマサバの割合が同程度になったものの、8月以降、マサバの混獲はほぼ無くなり、ゴマサバ中心で推移した。その後、12月からはマサバの割合が上昇し、1月からマサバの混獲が100%となった（図1）。

釜石魚市場で実施した定置網漁獲物の体長測定（尾叉長）の結果を図2に、精密測定に基づく年齢査定の結果を表2に示した。マサバの尾叉長及び年齢は、4～8月は29～31cm台主体の2～3歳魚（2013、2014年級群）中心で、6～7月には24cm台主体の1歳魚（2015年級群）のモードが見られた。12月は36cm台主体の2～3歳魚が中心で、明確なモードは見られないが小型の1歳魚も見られた。ゴマサバの尾叉長及び年齢は、5～12月は31～34cm台主体の2～3歳魚が中心で、11～12月には19～20cm台主体の0～1歳魚（2016、2015年級群）のモードが見られた。

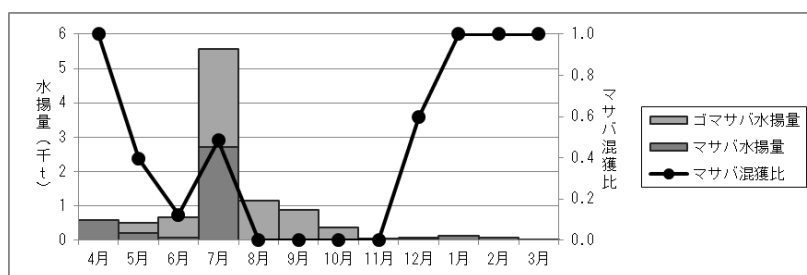


図1 マサバ混獲比と水揚量の推移

(イ) 岩手県地先海域における漁況予測

さば類に関して、平成27年12月の漁獲動向に基づき、平成28年8～12月の漁況として、さば類漁獲は前年を上回り、近年平均を下回ると予測したが、実際の漁獲量は、前年比73.7%、過去5年平均比57.2%の2,490トンとなった。

尾
数

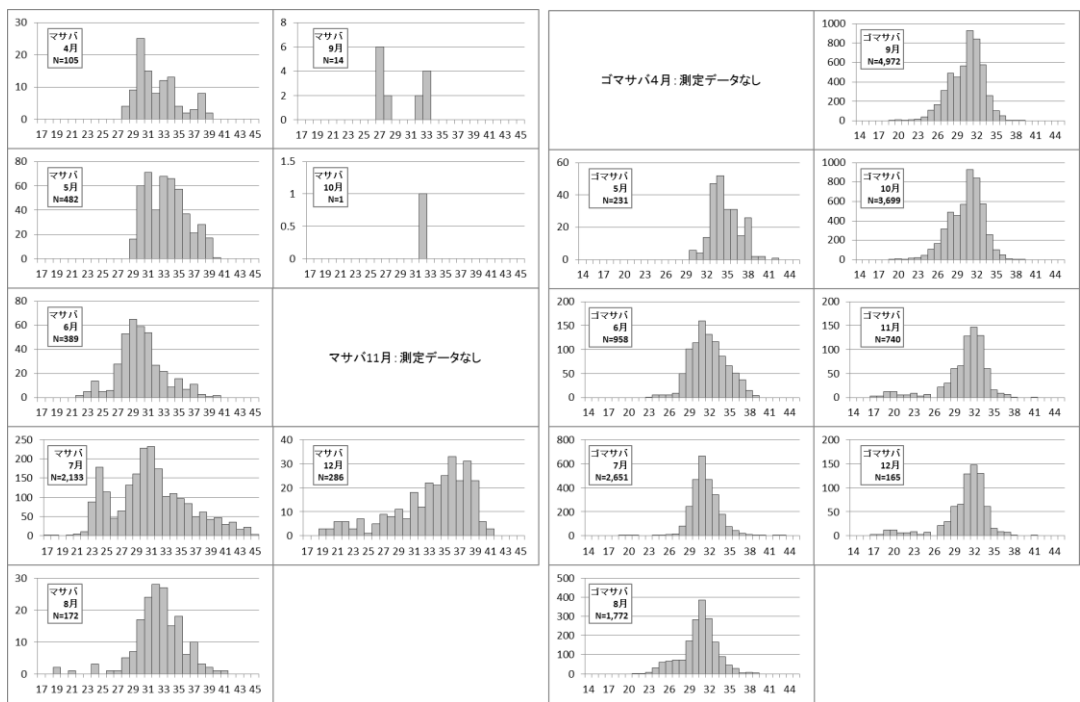


図2 さば類 尾叉長 (cm)

表2 さば類 年齢・体長関係 (釜石魚市場、定置網)

マサバ		年2016																															
月5	年齢	6							7							8							9										
		0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Fl (cm) / 21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	
37																																	
38																																	
39																																	
40																																	

ゴマサバ		年2016																															
月5	年齢	6							7							8							9										
		0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Fl (cm) / 21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	

イ マイワシ

(ア) 市場調査

本県におけるマイワシの水揚げは12月に増加した(表1)。釜石魚市場で実施したマイワシの体長測定(被鱗体長)の結果を図3に、精密測定に基づく年齢査定の結果を表3に示した。4～5月は22～23cm台主体の2～3歳魚(2013、2014年級群)中心で、6月に21～22cm台主体の2～3歳魚に加えて12～15cm台主体の1歳魚(2015年級群)が中心となる二峰型となり、7月は再び21～22cm台主体の2～3歳魚中心となった。12月は14cm台主体の1歳魚と18cm台主体の2～3歳魚が中心となる二峰型となった。

表3 マイワシ年齢-体長関係

年		2017年							
月		1月							
年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	
FL(cm)/10									
11									
12									
13		1							
14									
15									
16									
17		4	3						
18		1	19						
19		2	10	2					
20		1	3	1					
21		2							
22			1						
23									
24									
25									

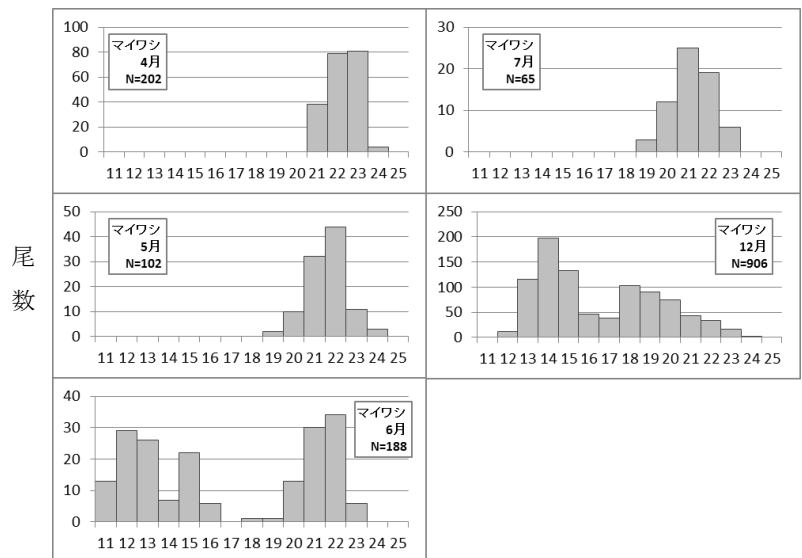


図3 マイワシ 被鱗体長組成 (cm)

(イ) 岩手県地先海域における漁況予測

マイワシに関して、本県における漁獲の中心となる1、2歳魚の資源状態から、平成28年4～7月の漁況として、漁獲は前年を上回ると予測した。

ウ カタクチイワシ

本県におけるカタクチイワシの水揚げは10～11月に増加した(表1)。久慈魚市場における体長測定(被鱗体長)の結果、定置網漁獲物の被鱗体長は、9月が8.5cm台主体、11月が9.5cm台主体となった(図4)。

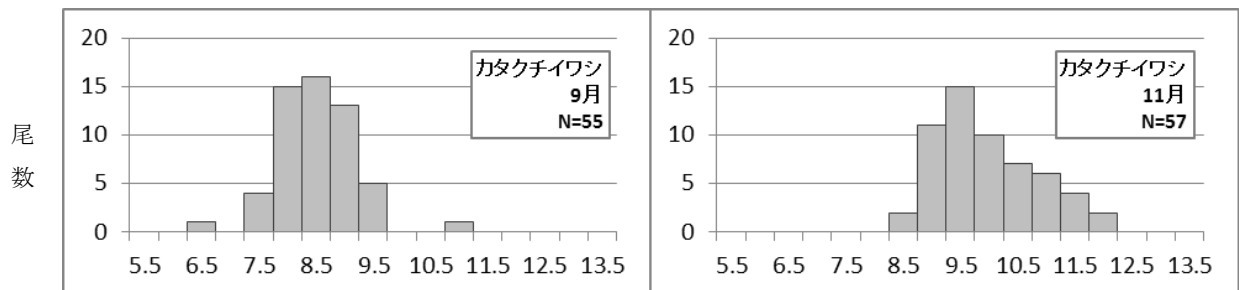


図4 カタクチイワシ 被鱗体長 (cm)

エ ブリ

本県におけるブリの水揚げは6月に増加した（表1）。釜石魚市場で実施したブリの体長測定（尾叉長）の結果を図5に示した。定置網漁獲物の尾叉長組成は、5～6月は55cm台主体のショッコ銘柄が中心であった。8月は31cm台主体のワカシ銘柄と59cm台主体のショッコ銘柄が中心の二峰型となった。9～12月は33～38cm台主体のワカシ銘柄が中心で、10月には54cm台主体のショッコ銘柄が混じった。8月～12月にかけて水揚げが見られたワカシ銘柄は、31～39cmの範囲で月を経るごとに主体となるサイズが大きくなり、11～12月には小型魚の増加も見られた。

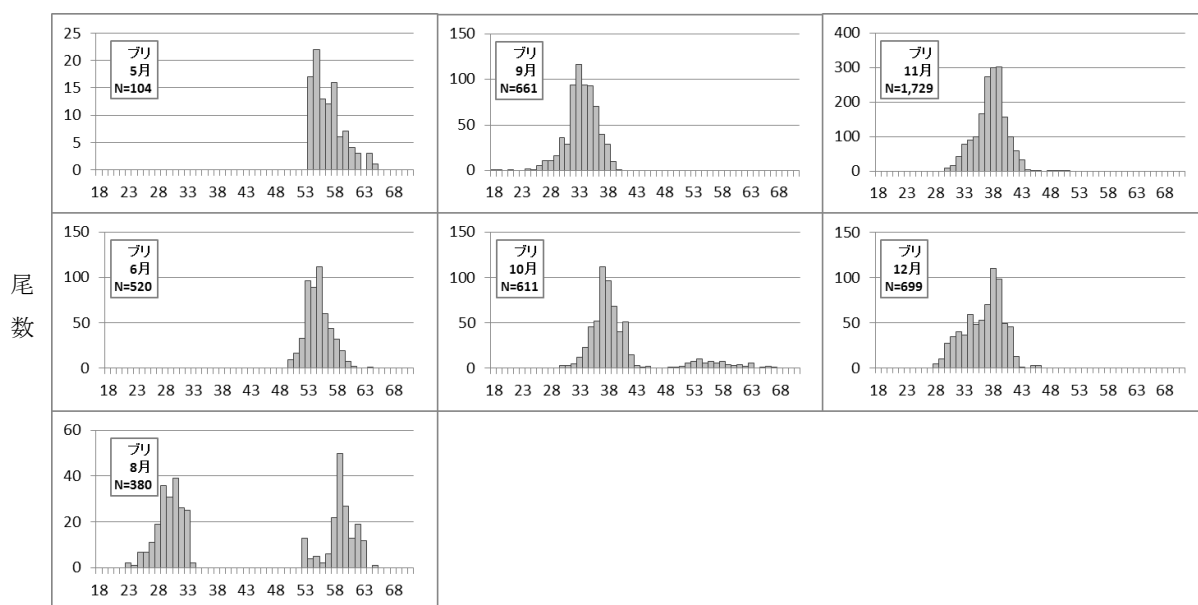


図5 ブリ尾叉長 (cm)

オ サワラ

久慈、釜石魚市場の定置網で漁獲された、サワラの体長測定（尾叉長）の結果を図6に示した。なお、体長と年齢の関係は、日本海沿岸で漁獲されたサワラが、満1歳で45cm前後、満2歳で60cm前後となるとの報告に基づく（井上ほか，2007）。

久慈では4～6月は45～50cm台主体の1歳魚（2015年級群）が中心で、5～6月には65cm台主体の2歳魚（2014年級群）も中心となる二峰型となった。7～9月にかけて55～65cm台主体の2歳以上の魚が中心となり、月を経るごとに主体となるサイズが大きくなっていった。その後、10～12月にかけて2歳以上の魚の割合は低下し、40～45cm台主体の0歳魚（2016年級群）が中心となった。釜石では4月は45～50cm台主体の1歳魚と70cm台主体の2歳魚中心の二峰型、5月は50cm台主体の1歳魚中心、6月は65～70cm台主体の2歳以上の魚中心、7月は55cm台主体の2歳魚が中心となった。8月は60～75cm台主体の広いサイズの2歳以上の魚が中心となった。9～12月は65～70cm台主体の2歳以上の魚が中心で、10月には45cm台主体の0歳魚が混じった。久慈と釜石では、4～7月までは漁獲されるサワラの体長組成に大きな違いは見られないが、8月に釜石では60cm以上の広いサイズの大型魚が漁獲された。10～12月は久慈で40～45cm台の小型魚の割合が多く、釜石では65cm以上の大型魚の割合が多くなる傾向が見られた。

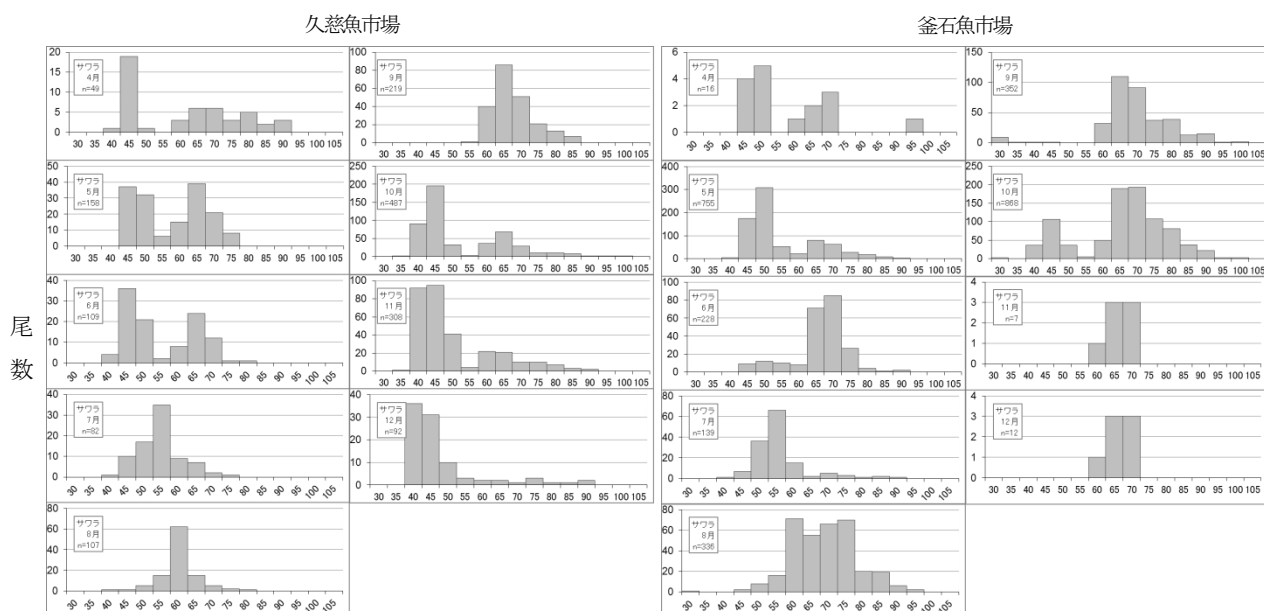


図6 サワラ尾叉長 (cm)

カ サンマ

釜石魚市場で実施したサンマの体長測定（肉体長）と肥満度の結果を図7、8に示した。棒受網漁獲物の肉体長組成は、漁期を通じて大型（29cm以上）にモードがあった。肥満度の平均値は、9月上旬が5.3台、9月中旬が4.7台、10月上旬が4.5台、10月中旬が4.7台、10月下旬が4.6台であり、漁期の経過とともに低下していく傾向にあった。

※肥満度＝体重（g）÷{肉体長（cm）}³×1,000

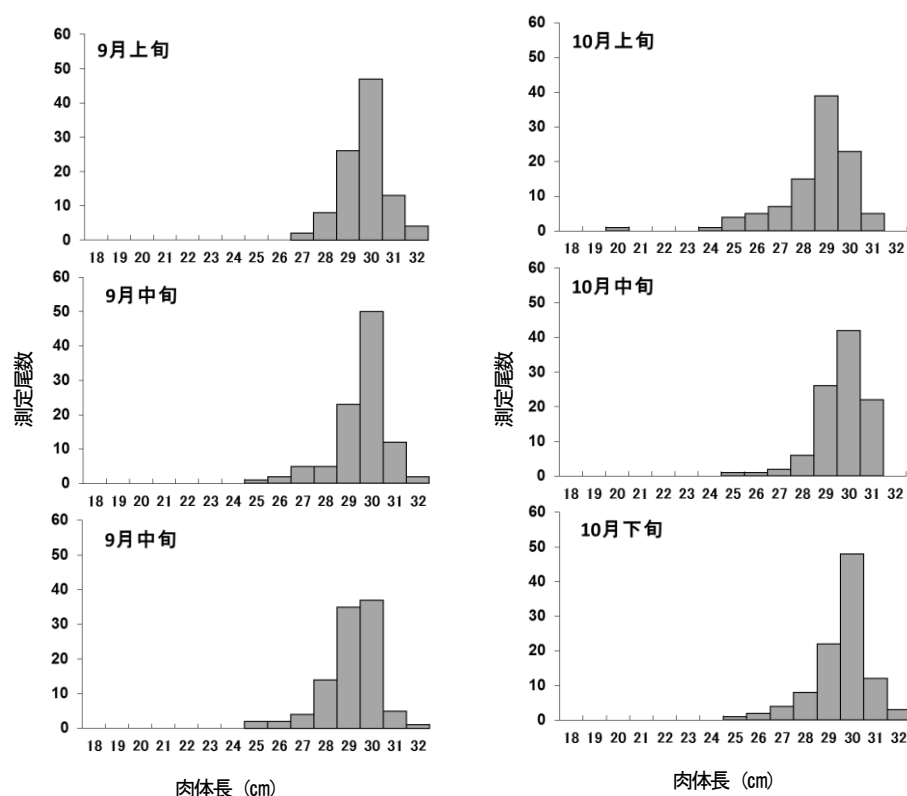


図7 サンマ肉体長組成 (cm)

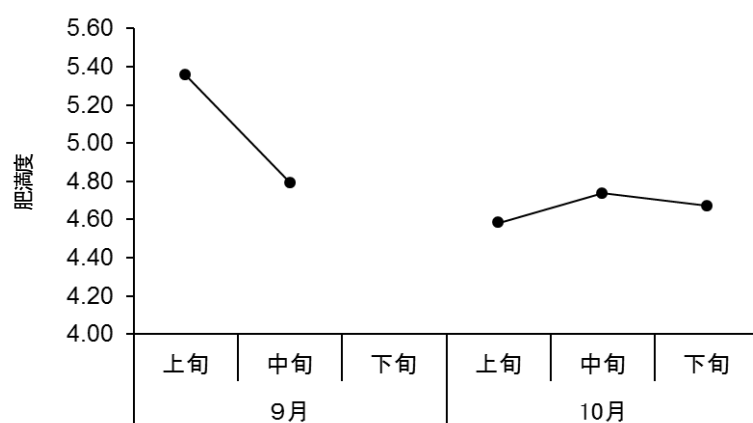


図8 サンマ肥満度の推移

キ スルメイカ

(ア) 市場調査結果

釜石（定置網）及び宮古魚市場（沖合底曳網）で実施したスルメイカの体長測定（外套背長）の結果を図9に示した。定置網漁獲物の外套背長は、5月が12cm台、6月が15cm台主体、7月が14cm台及び23cm台主体、8月が18cm台及び24cm台主体であり、5～8月にかけて徐々に大型化する傾向が認められた。また、7月以降出現した23～24cm台が9月以降に漁獲主体となった。一方、沖合底曳網漁獲物の外套背長組成は、6月が16cm台、10月が21cm台主体であった。外套背長のモードの推移から、定置網で8月まで漁獲されていた群が、その後沖合底曳網の漁獲対象として加入したものと考えられる。

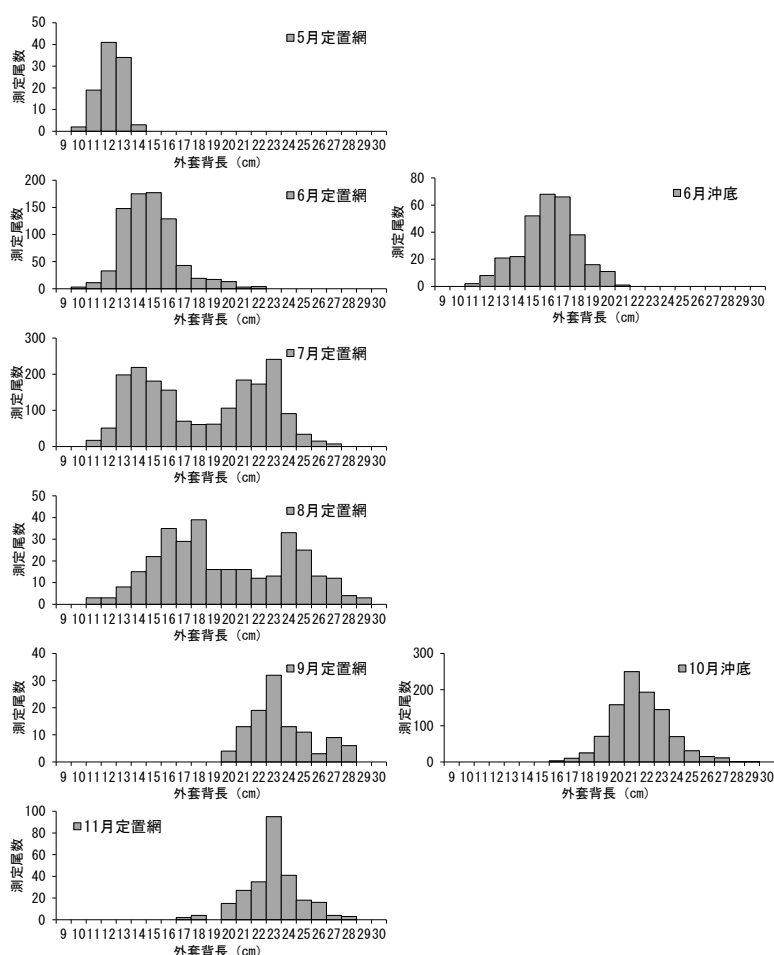


図9 スルメイカ 外套背長組成 (cm)

(イ) 岩手県地先海域におけるスルメイカ群構成把握、来遊動向予測技術検討

平成27、28年度漁期のスルメイカ不漁を受けて、南下期の漁獲量変動要因及び平成28年度漁期の不漁要因について検討した。その結果、当該時期の漁獲量の多寡、漁獲パターンの変動要因として、資源量水準及び秋～冬季の親潮系冷水の挙動が影響を及ぼしている可能性が示唆された（図10）。本県では、来遊資源の大部分を道東沖合域からの南下群（冬生まれ群）に依存しており（図11）、漁獲量の多寡は親潮の挙動に強く依存すると推察される。しかし、平成28年を含む近年では、秋季以降の親潮勢力が弱化傾向にあることから、本県沿岸域における漁場形成が不安定になり易くなっていると考えられ、このことが漁期の晩秋化、漁場形成不調及び漁獲量減少の一因となっていると推察された。

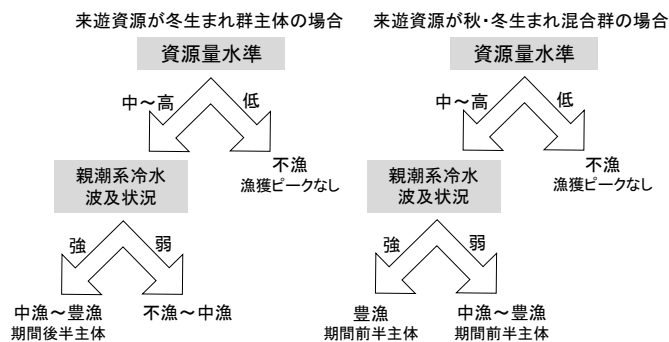


図10 岩手県におけるスルメイカ南下期の漁獲変動機構

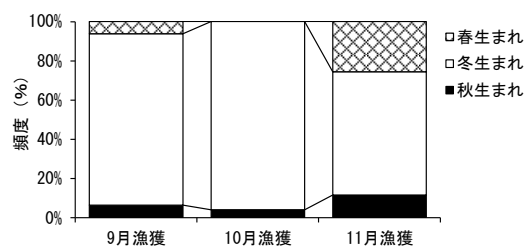


図11 9～11月の岩手県におけるスルメイカの孵化時期組成

2 漁場調査等

(1) サンマ漁場調査結果

ア 民間船聞取調査

平成28年度に実施したさんま棒受網漁船に対する聞取調査の結果を表5に示した。調査の結果、10月下旬まで親潮第2分枝側の沖合域に漁場が形成されていた。

イ 漁業指導調査船「岩手丸」による漁場調査

岩手丸によるサンマ漁場調査結果の概要を表6及び図12に示した。平成28年度の調査で漁獲されたサンマの肉体長は20～31cm台で、30cmにモードがあった。

表5 釜石港民間船聞取調査結果

操業月日	操業位置		網数 (回)	漁獲量 (トン)	表面水温 (℃)	魚体の割合			魚群性状	魚群濃淡	魚群の大きさ	灯付状態
	緯度(N)	経度(E)				大	中	小				
9月3日	46.04	154.35	21	18	15	30	40	30	シラミ	淡	小	やや不良
9月12日	42.18	148.40	10	60	13.8	20	50	30	シラミ	並	中	並
9月19日	43.21	147.28	10	87	13.5	20	50	30	ハネ	淡	小	並
10月1日	41.05	149.43	12	60	16.5	10	50	40	シラミ	淡	中	やや不良
10月20日	39.29	146.10	13	38	15.5	10	50	40	シラミ	淡	小	やや不良
10月30日	39.11	145.31	17	30	15.1	10	50	40	シラミ、ハネ、ボチ	並	中、小	並

表6 岩手丸による漁場調査結果

操業月日	操業位置		網数 (回)	漁獲量 (尾)	表面水温 (℃)	魚体の割合			魚群性状	魚群濃淡	魚群の大きさ	灯付状態
	緯度(N)	経度(E)				大	中	小				
10月24日	38.56	141.50	1	40	17.7	0	30	70	シラミ	淡	小	不良

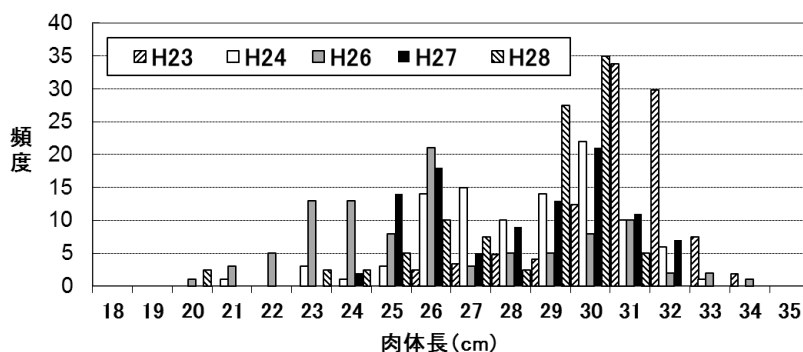


図12 岩手丸による漁場調査において漁獲されたサンマの体長組成

(2) スルメイカ漁場調査結果

平成28年6月～11月にかけて、漁業指導調査船「岩手丸」及び「北上丸」により、太平洋いかなり類一斉漁場調査（資源評価調査事業、水産庁委託）及びいかなり類漁場形成状況調査（県単独事業）を実施した。

岩手丸による調査は、全自動いか釣り機3機と船上灯を用いた夜間操業により実施した。採集されたのはスルメイカ、アカイカの計2種で、合計釣獲尾数は582尾、平均CPUE（釣り機1台1時間あたりの釣獲尾数）は3.9尾だった（表7）。

北上丸による調査は、全自動いか釣り機4機と船上灯を用いた夜間操業により実施した。採集されたのはスルメイカ及びアカイカの計2種で、合計釣獲尾数は1,320尾、平均CPUEは11.7尾だった（表8）。

表7 岩手丸による漁場調査結果

岩手県水産技術センター 漁業資源部												
調査回数	調査月日	調査位置		水温（℃）			釣獲時間 (h) : (t)	釣り機台数 (台) : (n)	釣獲尾数 (尾) : (c)	CPUE (c/n/t)	種名	備考（調査点No）
		N	E	0m	50m	100m						
第1次太平洋 いか類一斉調 査	6/16	39-00.00	142-00.00	16.3	11.7	10.9	2.0	3	0	0.0		1
	6/16	39-00.00	142-30.00	16.4	10.2	8.1	2.0	3	0	0.0		2
	6/6	39-00.00	142-45.00	19.9	17.5	15.7						3
	6/6	39-00.00	143-00.00	19.3	16.8	11.4	2.0	3	0	0.0		4
	6/6	39-00.00	143-30.00	18.1	12.6	9.8	2.0	3	1	0.2	ツメイカ	5
	6/7	39-00.00	143-45.00	19.6	16.5	11.2						6
	6/7	39-00.00	144-00.04	19.4	16.8	14.4	2.0	3	0	0.0		7
	6/7	39-00.00	144-30.00	19.7	16.8	13.7	2.0	3	1	0.2	アカイカ	8
	6/8	39-15.00	144-30.00	19.6	18.3	15.4						9
	6/8	39-30.00	144-30.00	19.5	18.0	15.3	2.0	3	0	0.0		10
	6/8	39-30.00	144-00.00	19.3	18.3	15.9	2.0	3	13	2.2	アカイカ	11
	6/9	39-30.00	143-30.00	19.2	26.8	14.7						12
	6/15	39-30.00	143-00.00	19.5	17.4	14.3	2.0	3	0	0.0		13
	6/15	39-30.00	142-30.00	16.8	10.6	9.5	2.0	3	0	0.0		14
第2次太平洋 いか類一斉調 査	8/24	39-30.00	142-20.00	23.6	16.1	12.7	2.0	3	34	5.7	アカイカ	1
	8/24	39-30.00	142-50.00	24.6	17.4	14.7	2.0	3	2	0.3	スジイカ	2
	8/25	39-30.00	143-30.00	25.0	21.5	17.8						3
	8/25	39-30.00	144-00.00	24.3	19.8	18.6						4
	8/25	39-30.00	144-40.00	25.1	20.0	18.7	2.0	3	81	13.5	アカイカ5尾、トビイカ76尾	5
	8/25	39-30.00	144-39.99	24.6	20.9	18.8	2.0	3	4	0.7	アカイカ1尾、トビイカ3尾	6
	8/26	39-30.00	144-00.00	24.9	20.8	18.2						7
	8/26	39-30.00	143-30.00	25.1	19.5	15.2						8
	8/26	39-30.00	142-50.00	21.7	10.3	8.2	2.0	3	49	8.2	アカイカ	9
	8/26	39-30.00	142-20.00	20.5	16.5	11.8	2.0	3	148	24.7	アカイカ	10
漁場調査	7/13	39-00.00	142-00.00	20.7	13.2	11.5	2.0	3.0	2	0.3	スルメイカ	
	7/13	39-09.08	142-04.03	18.4	13.1	12.3	2.0	3.0	1	0.2	スルメイカ	
	7/19	39-32.06	142-10.07	18.7	13.3	11.3	2.0	3.0	5	0.8	スルメイカ	
	7/19	39-21.00	142-08.01	18.7	14.2	11.3	2.0	3.0	8	1.3	スルメイカ	
	7/21	40-00.00	142-11.01	19.1	13.0	10.2	2.0	3.0	7	1.2	スルメイカ	
	7/28	39-05.09	141-59.01	18.8	15.6	12.3	2.0	3.0	113	18.8	スルメイカ109尾、アカイカ4尾	
	7/28	39-14.08	1542-02.08	21.1	14.0	13.5	2.0	3.0	34	5.7	スルメイカ	
	9/6	39-02.00	141-57.00	22.8	16.7	12.9	2.0	3.0	42	7.0	スルメイカ	
	9/6	39-14.08	142-02.09	20.2	16.0	12.6	2.0	3.0	37	6.2	スルメイカ	

表8 北上丸による漁場調査結果

岩手県水産技術センター 漁業資源部												
調査回数	調査月日	調査位置		水温（℃）			釣獲時間 (h) : (t)	釣り機台数 (台) : (n)	釣獲尾数 (尾) : (c)	CPUE (c/n/t)	種名	備考
		N	E	0m	50m	最下層						
夜間操業	1	7/13	39-24.30	142-01.55	16.9	13.5	13.6	2.0	4	74	9.3	スルメイカ
	2	7/13	39-23.02	141-59.23	17.9	13.6	13.1	2.0	4	220	27.5	スルメイカ
	3	7/14	39-15.68	141-57.15	16.9	13.6	12.9	2.0	4	104	13.0	スルメイカ
	4	7/28	39-09.41	141-55.35	17.3	14.1	11.9	2.0	4	18	2.3	スルメイカ
	5	7/28	39-12.11	141-56.06	17.9	13.8	12.5	2.0	4	100	12.5	スルメイカ
	6	7/29	39-15.90	141-57.53	18.2	13.8	11.8	2.0	4	256	32.0	スルメイカ
	7	8/3	39-41.46	42-01.69	20.0	17.4	15.9	2.0	4	205	25.6	スルメイカ
	8	8/4	39-15.75	141-57.49	20.0	16.4	14.5	2.0	4	136	17.0	スルメイカ
	9	9/15	39-17.48	141-58.33	20.5	18.5	14.9	2.0	4	17	2.1	スルメイカ
	10	9/15	39-15.87	141-57.96	20.4	18.8	14.7	2.0	4	31	3.9	スルメイカ
	11	9/29	39-10.86	142-05.72	22.3	17.6	13.2	2.0	2	83	20.8	スルメイカ
	12	9/29	39-07.47	142-04.10	20.8	17.0	12.6	2.0	2	1	0.3	スルメイカ
	13	9/30	39-17.91	142-08.26	20.4	19.2	15.4	2.0	4	74	9.3	スルメイカ15尾、アカイカ59尾
	14	10/28	39-18.28	142-07.97	15.9	15.6	14.7	2.0	2	1	0.3	スルメイカ
	15	11/7	39-15.46	142-07.24	16.8	17.0	15.8	2.0	2	0	0.0	スルメイカ

＜今後の課題＞

資源の持続的な利用のためには、国の行う資源評価・漁況予測に基づく資源管理が重要となる。現在の資源状態の正確な評価と、精度の高い漁況予測を行うためには、各研究機関が行う調査により、即時性と精度の高い情報の収集が必要となる。本県においても、調査船によるモニタリング調査、市場調査等の各種調査を継続して行っていく必要がある。

また、本県地先海域における漁獲の実態は、海況等を反映して変化し、広範囲を対象に行う国の資源評価・漁況予測と必ずしも一致しない。地域の実態に即した漁況の予測を行うためには、本県に来遊する浮魚類の来遊特性や資源状態の把握を独自に行う必要がある。このため、各種調査で得られた情報を解析し、来遊資源の特性を把握することで、本県の実態に即した漁況の予測を行う必要がある。

さらに、限られた資源を効率的・計画的に活用するためには、資源評価・漁況の予測に基づき、資源を管理する必要がある。特にクロマグロについては、国際合意に基づき全ての漁法で小型魚（30 kg未満）の漁獲制限が実施されており、漁獲枠の超過による定置網の休漁措置がとられる可能性がある。このため、定置網における小型魚の漁獲抑制技術を開発する必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

1 回遊性魚種の資源動向モニタリング

(1) 浮魚類の漁獲動向の整理

以下に示す魚種について、本県における漁獲量資料集計、体長測定（魚市場内測定調査）、精密測定及び年齢査定等を実施し、資源評価並びに漁海況予測の基礎資料となるデータを収集する（調査対象種：スルメイカ、サンマ、さば類、いわし類、マアジ、ブリ、サワラ、クロマグロ）

(2) 調査船調査の実施

サンマ及びスルメイカを対象として調査船による漁場調査を実施し、結果については漁業関係者、関係機関等へ情報提供を行う。

2 本県地先海域における漁況予測技術の開発

(3) 回遊性魚種の資源評価と漁況予測

収集したデータについて関係機関と連携して分析・精査し、資源評価並びに漁況予測を行う。特に、さば類に関して、本県地先海域における漁況予測を行い、サワラに関して、資源動向調査において本県への来遊動向を推定する。

3 資源管理技術の開発

(3) 定置網における小型クロマグロ漁獲抑制技術の開発

国立研究開発法人水産研究・教育機構が代表となる「太平洋クロマグロ漁獲抑制対策支援事業」により、県内定置網業者、大学等と共同で、定置網における小型クロマグロの漁獲抑制技術を開発する。

＜結果の発表・活用状況等＞

1 資源評価票及び長期漁海況予報等

- ・平成 28 年度魚種別系群別資源評価（計 7 種）
- ・太平洋いわし類、マアジ、さば類長期漁海況予報（延べ 3 回）
- ・太平洋スルメイカ長期漁海況予報（延べ 2 回）
- ・北西太平洋サンマ長期漁海況予報（延べ 1 回）
- ・北西太平洋サンマ中短期漁況予報（延べ 9 回）

2 研究発表等

高梨・後藤、2013～2015年の岩手県におけるスルメイカ南下期の漁獲動向と孵化時期、平成28年度日本水産学会秋季大会

- ・岩手県におけるスルメイカ南下期の漁獲変動要因の推定、平成28年度底魚研究連絡会議

3 研究報告書等

4 広報等

- ・漁況情報（旬報）、水産技術センターHP、延べ 27 回
- ・漁況月報、水産技術センターHP、延べ 12 回
- ・スルメイカ情報（いか釣情報）、水産技術センターHP、延べ 6 回
- ・漁業指導調査船による漁獲調査結果広報（漁業無線を通じた民間漁船等への漁場調査結果の即時配信）

5 その他

- ・岩手県におけるスケトウダラ及びスルメイカの漁況と資源動向（平成 28 年度沖底資源談話会）
- ・岩手県におけるスルメイカの秋冬季漁獲変動要因（スルメイカ冬季発生系群の資源状態と漁況予報をめぐ

って)

- ・今年の見況経過と今後の見通し（平成 28 年度定置網大謀交流会）
- ・岩手県の漁業資源について（新規漁業者本格養成講座、大槌町）
- ・浮魚の資源状況及び海況について（平成 28 年度定置漁業講習会）
- ・スルメイカの今漁期の特徴と今後の見通しについて（平成 28 年度水産技術センター漁海況相談会）
- ・平成 27 年度サンマ漁海況について（さんま LED 集魚灯に係る説明会）
- ・平成 28 年度サンマ漁期の海況及び来遊予想について（平成 28 年度さんま漁業出漁前説明会）
- ・平成 28 年度サンマ漁期の海況及び漁況について（平成 28 年度第 2 回サンマ資源・漁海況検討会議）

研 究 分 野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(4) 震災による磯根資源への影響を考慮したアワビ・ウニ資源の持続的利用に関する研究		
予 算 区 分	県単独		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～30 年度		
担 当	(主) 大村敏昭、佐々木 司 (副) 田老孝則、堀越 健、貴志太樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構（東北区水産研究所）、関係各漁業協同組合、県北広域振興局水産部、沿岸広域振興局宮古水産振興センター、沿岸広域振興局大船渡水産振興センター		

<目的>

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震及び津波による磯根生物への影響とその後の回復状況を、震災前の調査資料がある県内 3 か所（北部：洋野町、中部：宮古市、南部 A：大船渡市）及び震災後に調査を開始した南部 B（釜石市）で検討する。また、種苗生産施設の被災によりアワビやウニ類の種苗放流が中断・縮小したため、これらの生息量がどのように推移したかモニタリングする。

<試験研究方法>

1) 調査日及び調査点

北部（洋野町；大規模増殖場）では、平成 28 年 10 月 13 日に、水深 2～5m の流れ藻滞留堤を形成するブロック 5 地点及び人工転石帯 8 地点で、調査を実施した（図 1）。

中部（宮古市；大規模増殖場）では、平成 28 年 7 月 11 日に水深 3～12m の離岸潜堤Ⅲ及びⅤ付近（Ⅲ及びⅤライン）の計 22 点で、10 月 5 日に水深 3～12m の離岸潜堤Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ付近（Ⅲ、Ⅳ、Ⅴライン）の計 33 点で、調査を実施した（図 2）。

南部 A（大船渡市；天然岩礁帯）では、平成 28 年 10 月 12 日に湾内 6 か所に設定した各ロープライン上の水深 5m、7m、10m 地点（計 18 点）で、南部 B（釜石市；釜石湾、小松湾、唐丹湾口部の天然岩礁帯）では、平成 28 年 9 月 30 日に 5 地区（A～E 地区）の水深 5m、7m、10m 地点（計 15 点）で調査を実施した（図 3）。

2) 生物採集方法及び計測

生物採集は全てスキューバ潜水により実施し、ブロックは 1 基の表面上、天然岩礁帯及び人工転石帯は 2m×2m の方形枠内の固着性動物以外の徒手採捕可能なサイズの動物（概ね 1cm³ 以上）及び大型海藻類を採集した。なお、生物が非常に多い調査点については分割して採集し、引き延ばした値を解析に用いた。採集したエゾアワビ、キタムラサキウニは個体毎に殻長・殻径と重量、その他の動植物は種類別に個体数と総重量を計数・計測した。

3) データ解析

北部は、増殖場内のブロックと人工転石帯の総面積で加重平均した個体数密度及び重量密度の平均値を解析に用いた。中部は、ブロックと一般海底の総面積で加重平均した

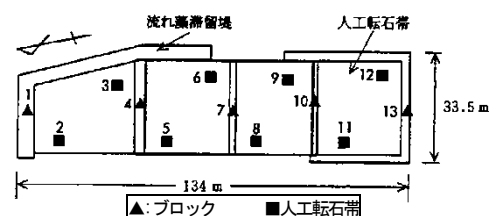


図1 北部調査点

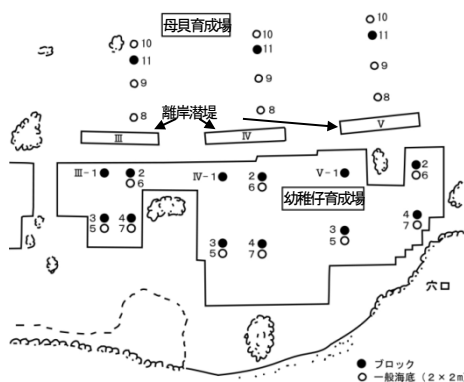


図2 中部調査点



国土地理院の白地図（地理院タイル）に釜石市、大船渡市の市名を拡大して追記（その他の市町村名は除く）、また、調査点名「南部A」「南部B」を追記。

図3 南部調査点

個体数密度及び重量密度の平均値を解析に用いた。南部 A 及び B については個体数密度及び重量密度の全調査点の平均値を解析に用いた。

<結果の概要・要約>

1 北部

エゾアワビの平均個体数密度は前年より減少したものの（1.1 個体/m²）、震災前（0.6～0.7 個体/m²）より高い密度を維持している。キタムラサキウニの密度は震災後に増加傾向を示し、その後平成 25 年に人為的に調査区域外へ移植した影響で一時的に減少したが、平成 27 年の調査以降再び増加し、高密度状態となっている（17.0 個体/m²）。エゾバフンウニは前年より増加し、4.1 個体/m²であった（図 4 左）。大型海藻類はコンブ、ワカメともに生育が確認されなかった（図 4 右）。

エゾアワビの殻長階級別密度は殻長 41～50mm を除く階級で前年を下回った。殻長 31～40mm にモードがみられたが、前年比較的多く出現した殻長 30mm 以下の個体（平成 26 年級群）が成長したためと考えられる。キタムラサキウニの殻径階級別密度は、前年と類似していた（図 5）。

以上から、北部の調査点では震災後の生物の減少はほとんどみられず、その後もアワビやウニの資源状況も比較的良好であり、現在、磯根資源は比較的高位で安定していると考えられる。ただし、エゾアワビは 2 年続けて減少しているので、今後の推移を注視する必要がある。

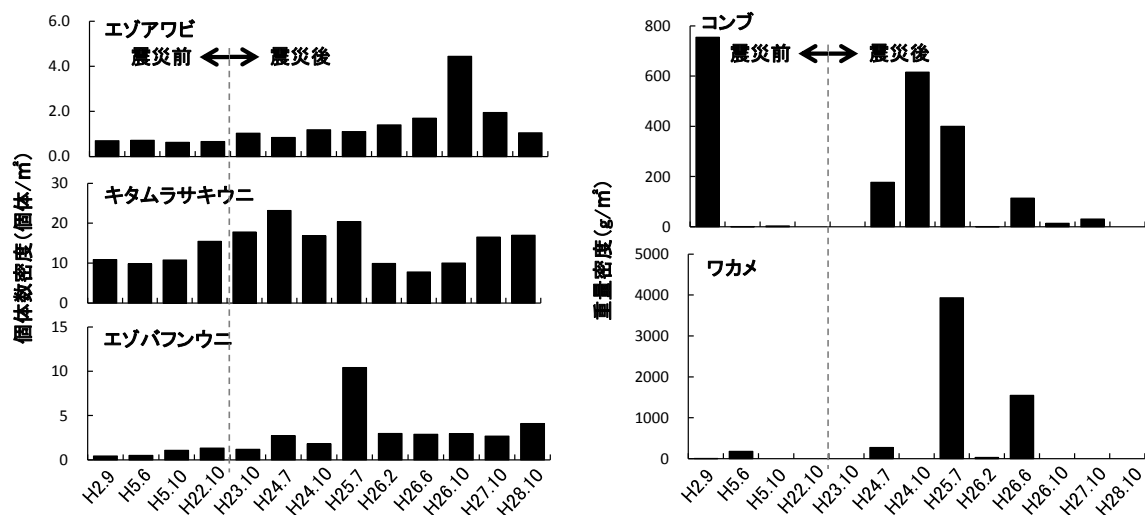


図 4 北部の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

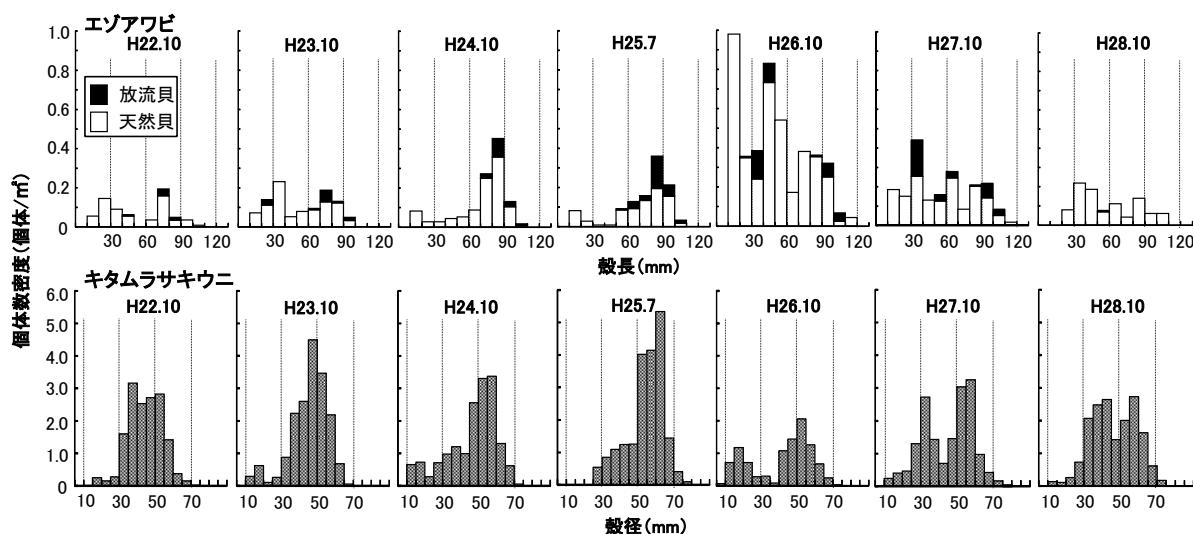


図 5 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度（北部）

2 中部

エゾアワビの平均個体数密度は7月に2.5個体/m²、10月に2.1個体/m²であり、7月は平成27年に比べて増加したものの、10月は大きく減少した。キタムラサキウニの平均個体数密度は7月に6.4個体/m²、10月に10.4個体/m²であり、いずれも前年同時期に比べて大きく増加した。エゾバフンウニの平均個体数密度は7月に1.0個体/m²、10月に0.8個体/m²であり、7月は前年を大きく下回ったが、10月は前年とほぼ同じ密度であった。大型海藻類は7月にワカメ(853.7g/m²)が確認されたが、10月はワカメ、コンブともに出現しなかった。岩手県沿岸では、冬～春季に水温5℃以下の冷水が長期間接岸した年に植食性動物の食圧が低下するため、大型海藻の密度が高くなることが明らかになっているが、平成28年は逆に非常に水温が高く、最低水温期である2～3月にかけてはほぼ8℃以上の水温で推移し、植食性動物の食圧が高かったために海藻の現存量が大きく低下したと考えられる(図6右)。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると、殻長30mm以下の稚貝密度(天然貝+放流貝)は、0.2個体/m²と前年の0.1個体/m²に比べて増加した。殻長90mmを超える漁獲対象サイズのアワビは0.3個体/m²と前年の0.8個体/m²に比べ激減しており、さらに翌年漁獲加入すると考えられる殻長71～90mmの密度も0.5個体/m²と前年の0.8個体/m²に比べて減少した(図7上)。中部では、近年のアワビの漁獲加入は平均で6歳程度と推定されているため、震災による稚貝減少や種苗放流中断の影響が中・大型貝にも現れ始めた可能性がある。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると(図7下)、平成28年の殻径30mm以下の稚ウニ(平成27年級群)は2.8個体/m²と前年の0.5個体/m²に比べて大幅に増加した。この密度は平成24年(平成23年級群)に次いで高く、平成27年級群は卓越年級群である可能性が高い。また、殻径31～50mmは1.63個体/m²(前年0.14個体/m²)、殻径51mm以上の漁獲サイズは5.98個体/m²(前年3.99個体/m²)といずれも大幅に増加した。近年、キタムラサキウニの加入は比較的良好となっているので、今後、キタムラサキウニが過密な状態にならないように漁場管理をすることが必要である。

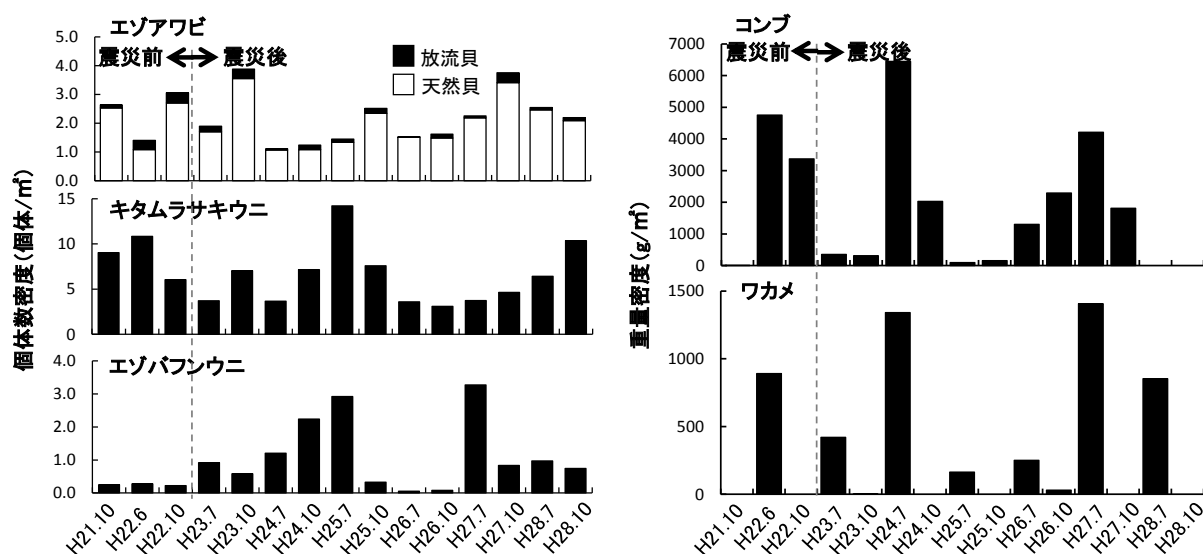


図6 中部の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

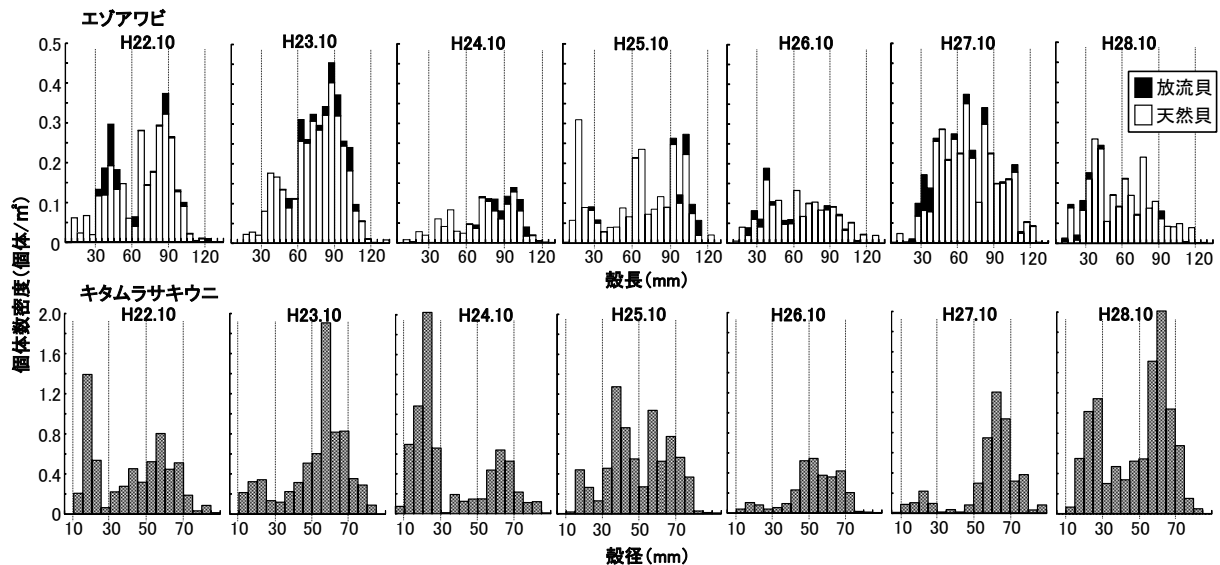


図7 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度（中部）

3 南部A

エゾアワビの平均個体数密度は0.4 個体/m²であり、前年の1.2 個体/m²から大幅に減少した。キタムラサキウニの密度は1.9 個体/m²であり、前年の3.4 個体/m²から大幅に減少した。エゾバフンウニの密度も0.1 個体/m²と、前年の1.4 個体/m²から大幅に減少した。大型海藻類はコンブが確認されたが、平均重量密度は17.5g/m²と前年の409.3g/m²から大きく減少した（図8 右）。震災後、特に湾内の調査点で海底の浮泥や砂礫の出現地点が多くなっており（H22 以前：9 点中2～5 点、H23 以降：9 点中8～9 点）、そのため海藻の現存量が低下した可能性がある。加えて、前述のように平成28 年は春先の水温がかなり高く（概ね8℃以上で推移）、これまでに例が無いほど海藻が少なかったため、アワビ・ウニ等の動物も海藻が僅かに残っている調査エリア外の浅い水深帯に分布が集中し、前年より密度が大幅に減少した可能性がある。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると（図9 上）、殻長51～70mm を除いて前年を下回った。天然の稚貝（殻長30mm 以下）は0.03 個体/m²のみ出現し、前年（0.2 個体/m²）を大きく下回った。漁獲対象となる殻長90mm 超の密度も0.03 個体/m²と、最近7 年間で最低の密度となっていた。さらに、翌年以降に漁獲加入すると考えられる殻長71～90mm の密度は0.1 個体/m²と非常に低い水準となっていることから（図7 上）、今後2～3 年は漁獲資源が低水準で推移する可能性がある。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると（図9 下）、前年同様、殻長61～65mm にピークがみられた。平成26 年は殻長51～60mm に、25 年は41～55mm にピークがみられたことから、これは主に卓越した平成23 年級群で構成されていると考えられる。一方、前年少なかった殻径31～50mm の密度が増加していたことから（平成27 年：0.2 個体/m²、平成28 年：0.6 個体/m²）平成26 年級群が順調に成長していることが伺える。

以上から、平成28 年の南部A ではアワビ・ウニともに前年を大きく下回る密度を示したが、餌となる大型海藻の分布も例年と大きく異なっており、資源量を反映していない可能性があるため、平成29 年以降の調査結果も併せて資源量の変動を検討する必要がある。

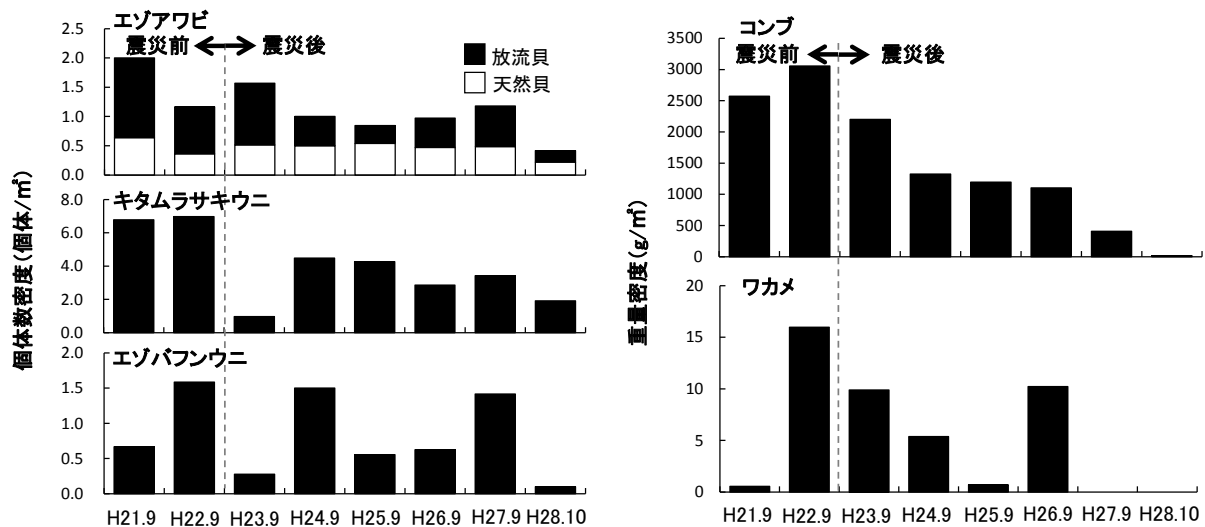


図8 南部Aの動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

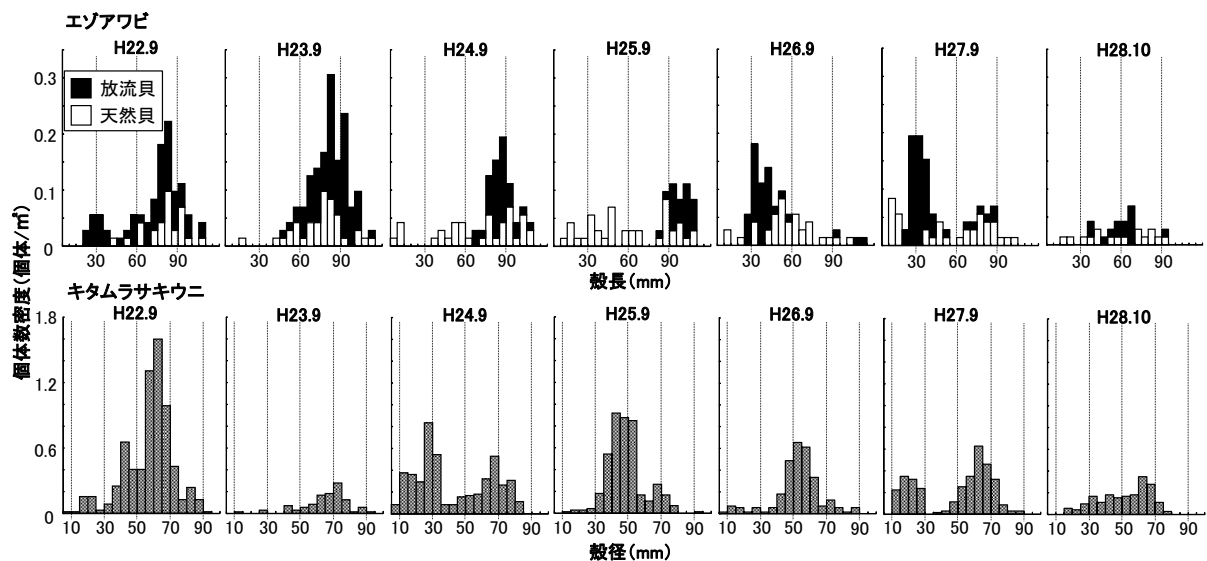


図9 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度（南部A）

4 南部B

エゾアワビの平均個体数密度は0.6 個体/m²であった。経年変化をみると、平成23年（1.8 個体/m²）から徐々に減少しており、平成27年以降は0.7 個体/m²を下回っている。キタムラサキウニの密度は1.8 個体/m²であり、平成23年以降最も低い密度となった。エゾバフンウニの密度は0.3 個体/m²であり、前年の約3分の1程度であったが、平成23、24年と比べると高かった（図10左）。大型海藻類はコンブ（26g/m²）、ワカメ（0g/m²）ともにほとんどみられなかった（図10右）。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると（図11上）、稚貝（殻長30mm以下）は平成28年に0.03 個体/m²出現し、25年から同程度（0.02～0.05 個体/m²）で推移している。放流貝の割合は8%であり、震災以降最も多く出現した（H27以前；2～6%）。また、震災後初めて放流稚貝が出現した。翌年以降に漁獲加入すると考えられる71～90mmの密度は0.3 個体/m²であり、前年（0.2 個体/m²）と比べるとわずかに増加してい

るが、平成23～24年（0.6個体/m²）と比べると低い水準となっている。漁獲対象となる殻長90mm超の個体数密度は0.1個体/m²であり、平成23年以降最も少なかった。これらのことから、翌年の漁獲資源が低水準にとどまる可能性が高いと考えられる。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると（図11下）、平成28年の殻径30mm以下の稚ウニの密度（0.05個体/m²）は前年（0.75個体/m²）に比べて大きく低下した。しかし、殻長30mm超～50mm以下の中型個体の密度は高くなっており（H28；0.23個体/m²、H27；0.12個体/m²）、前年に卓越した稚ウニの生残個体の影響によるものと考えられる。漁獲対象となる殻径50mm超の個体数密度は平成23年以降最も低い水準となっていた（H28；1.53個体/m²、H27以前；1.88～3.10/m²）。

以上から、平成28年の南部Bではアワビはわずかに前年を上回る密度であったが、ウニ・海藻の密度は前年に比べ低下していた。また、アワビ・ウニともに漁獲対象となるサイズの個体数密度は、平成23年以降最も低い水準となっていた。これは、アワビ・ウニともに個体数が減少したのに加え、海藻が平成27年以降少なくなっているために、成長量が減少していることが要因として考えられる。

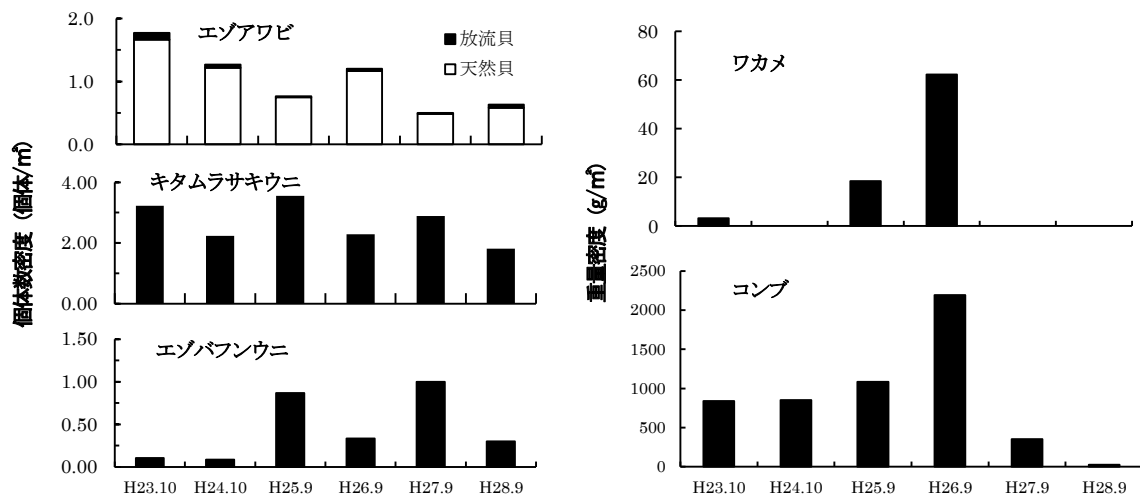


図10 南部Bの動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

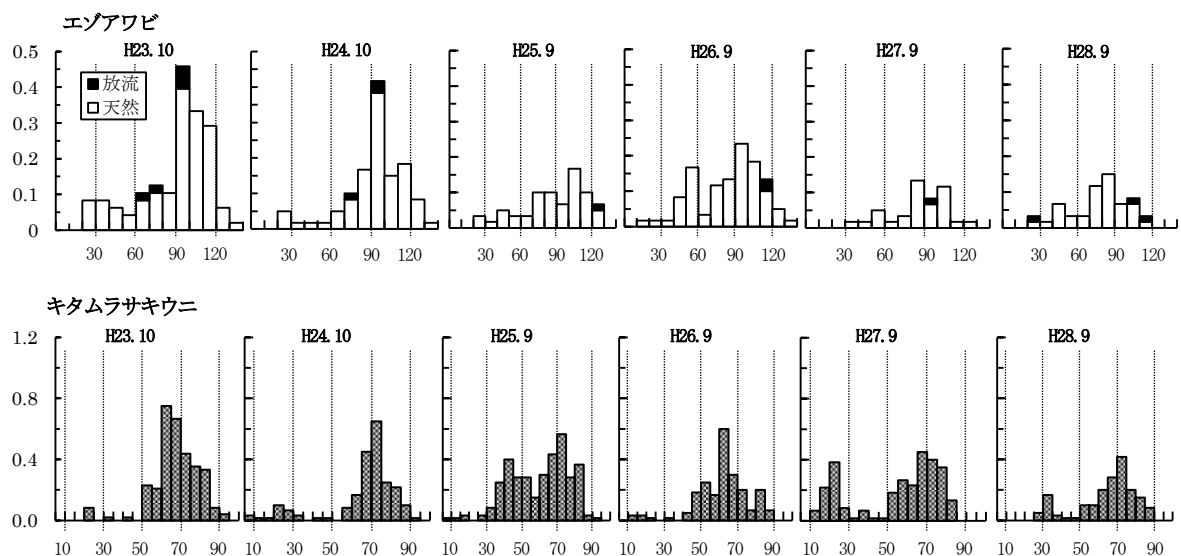


図11 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度（南部B）

＜今後の問題点＞

震災後磯根資源の回復状態について明らかになりつつあるので、今後も継続して回復状況を把握する必要がある。

9～10月に行った調査では北部、中部、南部の全ての調査点で海藻の生育をほとんど確認することができなかった。今後、海藻不足が磯根資源の成長や生残にどれだけの影響を与えるのか、注視していく必要がある。

エゾアワビについては、種苗放流中断の影響により、現在、放流貝の漁獲対象資源が減少している。磯根資源の持続的利用のために、今後も生息量のモニタリングを継続していくことが重要である。

＜結果の発表・活用状況等＞

アワビ漁期前に調査協力漁協に対して調査結果を報告し、アワビ漁獲計画の参考となっている。また、各種報告会において結果を報告し、漁業者等に情報提供した。

研 究 分 野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研 究 課 題 名	(1) 高次加工を目指した加工技術開発に関する研究 ① 通電加熱技術等による省エネ・省力化型加工製造技術開発及び実証研究		
予 算 区 分	国庫（先端技術展開事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24～30 年度		
担 当	(主) 上田 智広 (副) 藤嶋 敦		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立大学法人東京海洋大学、国立研究開発法人水産研究・教育機構、(株)フロンティアエンジニアリング、北海道工業技術センター、日本大学		

<目的>

通電加熱技術は精密な温度制御能に優れ、製造工程のシステム化により大量生産に適した技術であり、導入運用次第で高品質化やコスト削減につながる。カマボコ製造の加熱用機械として主流となっているが、水産加工業の大半が中小企業で占められ、伝統的な手法へのこだわりが多い水産加工にはあまり活用されていない。そこで通電加熱技術の利活用を推進するため、処理機械の小型化を図り、ソフト技術開発として様々な地域の水産加工品製造に合致した製造条件の確立並びに生産用機械開発を行う。県内企業が生産販売試験を行い本技術のメリットであるエネルギーやコストの削減による収益の向上を実証して、企業への導入を促進する。

<試験研究方法>

(1) 通電加熱による物性改善

性成熟が進んだシロザケから採卵した通称「バラコ」は、未成熟の卵に比べて採卵後の経過時間に応じて硬化が進行しやすい。通常製品としたときの食感は弾力が強く、口中で潰すと卵膜が硬化により異物感を呈する。そのため、一般に市場では価値が低い原料として扱われている。硬化は酵素反応により卵膜内のタンパク質同士が結合することで起こるため、酵素を通電加熱により失活させ、その後の卵硬化を防ぐ技術開発を進めている。今年、技術普及から岩手県内の加工業者が独自にバッチ式イクラ通電加熱装置（生産機）を導入した。29年度より生産を開始する予定としている。従来の小規模の実験結果と同様に、本機器により卵硬化を抑制した製品が得られているか検証した。当日水揚げされた卵を洗浄後、速やかに約3倍量の3%食塩水とともに攪拌しながら150Vで印加し、70℃以上で1分間加熱した。加熱した卵は飽和食塩水で8分間攪拌し塩漬、液切後一晚熟成、包装して、-30℃で凍結し製品とした。品質評価は解凍後1粒を15mm円柱状プランジャーを用いて1mm/秒の速度で圧縮して破断強度を測定した。またイクラ卵膜中のタンパク質分子間に共有結合が生成するとSDS、尿素、メルカプトエタノールを含有するSDS溶液に溶けなくなることから、8粒の卵膜をSDS溶液中で粉碎後20h溶解して可溶性率および電気泳動によるタンパク質組成を分析し、結合の生成を推定した。なお、イクラ製品のほかに採卵直後並びに通電加熱処理直後に凍結保存しておいた卵を解凍後、併せて評価分析した。また硬化の原因となるトランスグルタミナーゼ(TGase)活性を測定し、通電加熱処理が酵素活性に与える影響について検討した。活性の測定は卵ホモジネートをモノダンシルカダベリン(MDC)及びジメチルカゼイン(DMC)と25℃で60分間反応させ、MDCのDMCへの取込量を蛍光法により測定し活性値とした。

(2) 通電加熱によるウニの凍結耐性付与技術

凍結中の貯蔵による影響を検討するため、27年度から引き続き、各温度で通電加熱後、-20℃に凍結貯蔵しているウニをブアン固定後、HE染色による組織切片を作成し構造の変化を観察した。

<結果の概要・要約>

(1) 通電加熱による物性改善

図1にイクラを調製した通電処理中の物理的条件の推移を示した。イクラは初期温度25℃から設定温度の75℃まで達するまで約5分間かけて加熱上昇させた。図2には通電加熱処理により調製したイクラの硬さの違いについて示した。通常無印製品の原料卵(バラコ)は図2の下部に示す市販製品のように破断荷重が250g程度まで硬化した製品となるが、成熟度がまだ進んでいない2特原料卵を用いると製品の破断荷重は120g程度に留まる。塩漬前に通電加熱処理を行うと、バラコを用いても、製品の破断荷重は2特原料卵と同等の120g程度に留まり、軟らかい食感のイクラ製品を得られた。

図3には卵膜の高分子化の様子を示すSDS可溶化率、図4には遠心分離後の沈殿を生成が生成している写真を示した。無印製品の原料卵(バラコ)を貯蔵すると卵膜の可溶化率の低下が徐々に進み、15℃貯蔵で24時間後では50%以下となった。2特卵では貯蔵しても卵膜の可溶化率は100%近い。原料卵を通電加熱したものは、成熟度が進行した無印卵(バラコ)であっても塩漬から翌日までの熟成中に可溶化率は低下せずほぼ100%を維持した。図4に示すように無印原料卵(バラコ)に不溶化した沈殿が認められ、可溶化率が若干低下しているが、分析までのあいだ未加熱のまま冷凍貯蔵したために、硬化に関与する酵素が作用し卵膜が若干硬化反応を示したものと推察される。なお通電加熱を経た塩イクラ、塩漬前冷凍卵についてはほぼ100%可溶化した。

図5はSDS電気泳動を行い、タンパク質組成を調べた図である。無印原料卵(バラコ)を用いて通電処理後調製した塩イクラ(a)は通電処理していない無印製品(e)と比較して、本来イクラの卵膜に存在する主要なタンパク質である47kDa成分の減少が少なく、図示しないが過去のデータから2特製品とほぼ同程度の量が維持されていた。

図6に各加工処理を行ったTGaseの酵素活性の比較と写真を示した。写真に示すように活性がある場合、蛍光物質であるMDCがDMCに取り込まれて紫外線により光る。通電により原料卵を70℃以上で加熱処理すると蛍光値による活性が著しく減少していた。

以上のことから、スケールアップによる影響を受けず、生産機においても通電加熱により成熟卵(無印卵)で起こりやすい卵膜硬化を抑制できることが検証された。

この通電処理後、通常の製品と同様の塩漬時間で調製したイクラは塩味を著しく強く感じたことから、経時的にサンプリングして分析したところ、塩漬の効果が無処理のものに比較して著しく起こることが示された。そのため塩漬時間を適度な塩分となるように短く調整する必要がある。

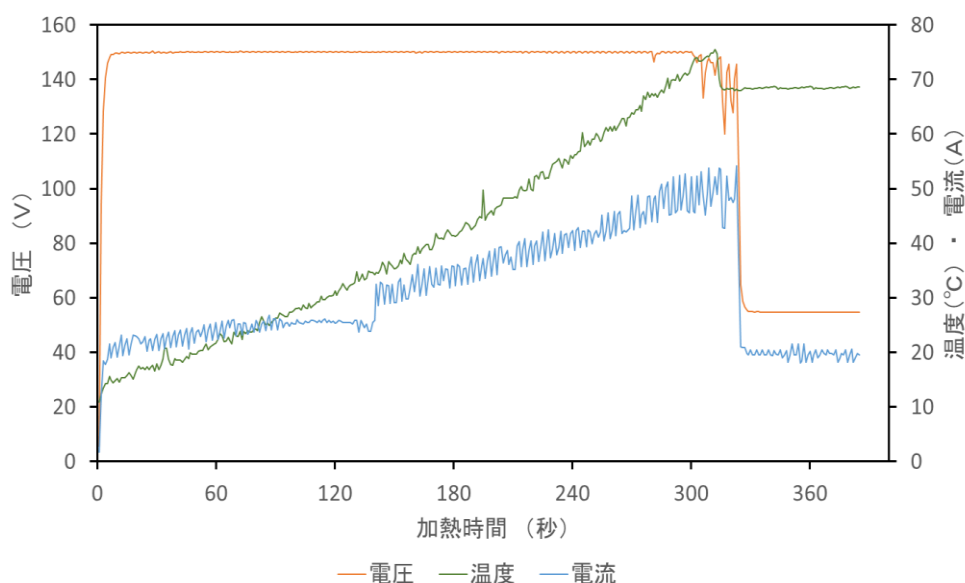


図1 イクラ通電加熱装置によるイクラ加熱中の物理条件の変化

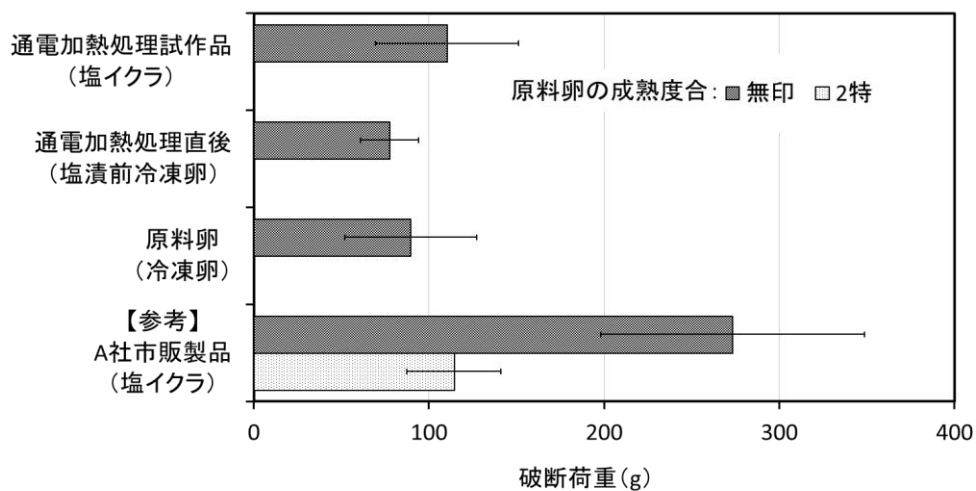


図2 通電加熱処理によるイクラの硬さの違い

※通電加熱及び塩漬条件：75℃達温後1分保持—8分飽和食塩水搅拌塩漬
通電加熱装置：パッチ式ボイル用通電加熱装置 FJB10KW (NF)

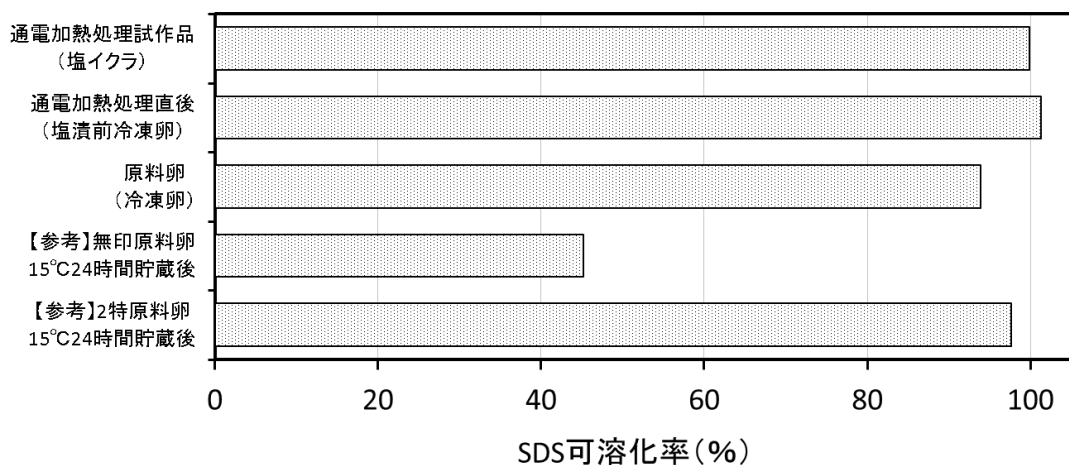


図3 通電加熱処理による卵膜の SDS 可溶化率の違い

※通電加熱及び塩漬条件：75℃達温後1分保持—8分飽和食塩水搅拌塩漬
通電加熱装置：パッチ式ボイル用通電加熱装置 FJB10KW (NF)

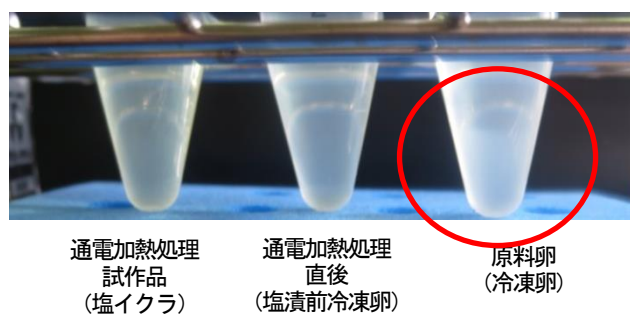


図4 SDS 溶液に溶解しない卵膜の沈殿物 (遠心分離後)

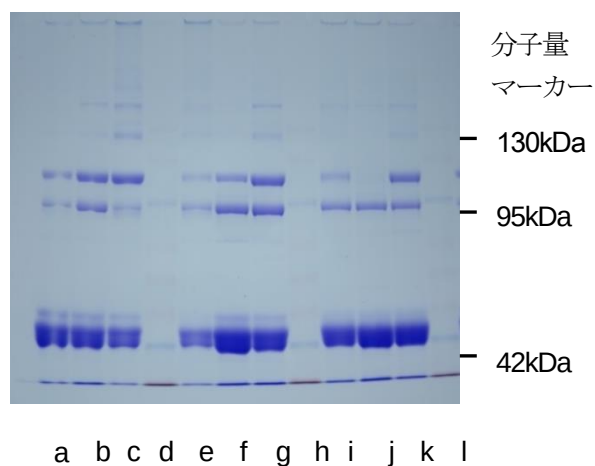


図5 通電加熱処理した卵膜の SDS 電気泳動図
 ※通電処理 a:塩イクラ, b:加熱直後, c:採卵後(通電未処理)
 無印原料卵 e:未加熱 15°C24 時間貯蔵, f:70°C通電処理直後,
 g:採卵後. d, h, l:分子量マーカー

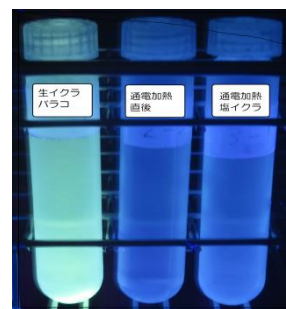
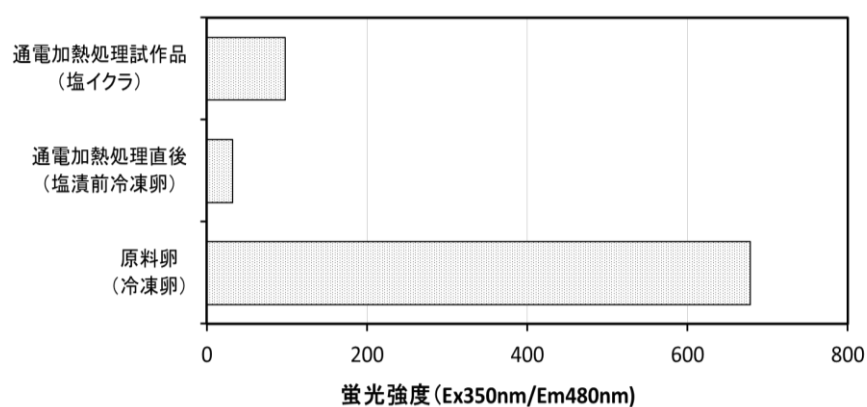


図6 通電加熱処理によるトランスグルタミナーゼの活性変化

(2) 通電加熱によるウニの凍結耐性付与技術

組織構造の顕微鏡写真を図7に示した。生ウニに比較して凍結3カ月、6カ月では組織内に空隙が多く生成していることが観察されたが、貯蔵期間や通電処理温度の違いにより組織構造における明確な違いは認められなかった。

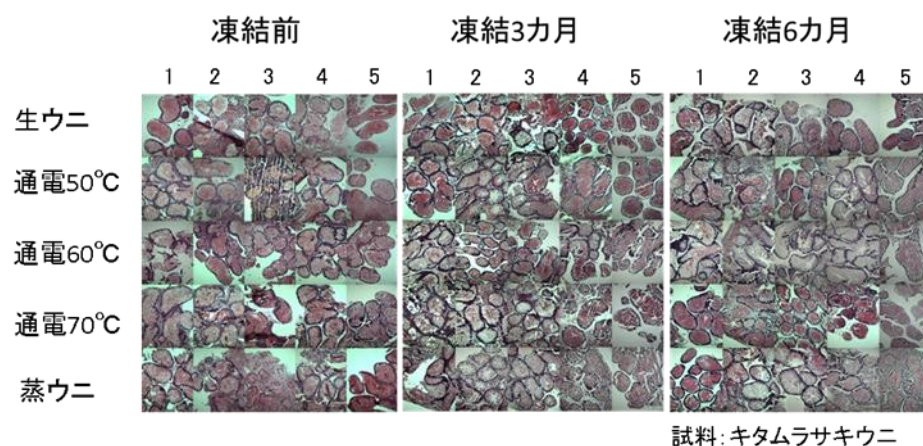


図7 通電加熱処理によるトランスグルタミナーゼの活性変化

<今後の問題点>

通電加熱処理するとイクラの塩分の浸透が早まるため、塩漬時間の調整が必要である。

<次年度の具体的計画>

凍結ウニ、イクラの商品化について実証先である地域企業を支援する。

<結果の発表・活用状況等>

平成 28 年度 食料生産地域再生のための先端技術展開事業「地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究」研究成果報告書（平成 29 年 3 月）

研究発表「成熟度の異なるイクラ原料卵のトランスグルタミナーゼ活性」（近畿大学 H28. 9. 9）H28 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集 P. 51

研究発表「通電加熱による成熟度が異なるイクラ卵膜硬化抑制効果とトランスグルタミナーゼの関係」（近畿大学 H28. 9. 9）H28 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集 P. 52

研 究 分 野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研 究 課 題 名	(2) 地先水産資源の付加価値向上に関する研究 ① 地域水産資源を用いた加工品試作開発		
予 算 区 分	国庫（先端技術展開事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24～30 年度		
担 当	(主) 上田智広 (副) 藤嶋 敦		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立大学法人東京海洋大学、国立研究開発法人水産研究・教育機構、(株)フロンティアエンジニアリング、県内加工業者 4 社		

<目的>

高齢者に多い嚥下困難者を対象とした食品や未利用資源を有効利用した食品を開発する。

<試験研究方法>

国庫研究事業において、先端加工技術や未利用資源の利用にはノウハウが必要なことから商品化を行う県内企業に指導助言し、27 年度までに下記 4 課題の製造技術を確立した。28 年度はそれぞれの課題の製造技術を用いにより生じた技術的問題の解決を支援した。

- (1) イカ潰し肉を用いた通電加熱法による嚥下困難者用食品の開発 (I 社)
- (2) サケエキスの開発 (B 社)
- (3) サンマ調味フィレーの輸出 (O 社)
- (4) サケ未利用資源の有効利用食品開発 (I 社)

<結果の概要・要約>

- (1) イカ潰し肉を用いた通電加熱法による嚥下困難者用食品の開発

この種の食品として表示するためには原材料の配合などの加工条件により硬さを調整し物性基準値をクリアする必要がある。バッチ式すり身用通電加熱装置を用いて試作と官能評価を実施（図 1）しながら配合や加熱条件等の基礎条件を確立したのち、量産化のためベルトコンベア式通電加熱装置を用いた製造ラインに展開した。

当初の製造ラインは、モノポンプを用いて、イカ加工端材の潰し肉を配管を通じて圧送し、ベルトコンベア式通電加熱装置のベルト上で厚さ 1 cm、幅 30 cm に押し出し成形しながら連続加熱する方式であった。しかし、配管内で潰し肉に空隙が生じ、成形後に亀裂ができたため、食材の一部分に電流が流れず加熱斑を生じた。そこで、通常の使用ではないが、当初のモノポンプから陰圧で移送できるソーセージ用充填機に移送装置を変えて解決を図った。現在、企業では嚥下困難者用食品として販売促進活動を行っている。

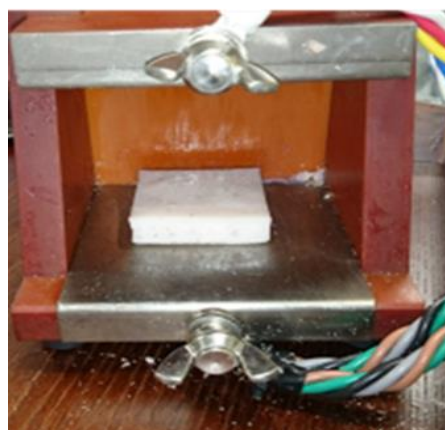


図 1 試作の様子（左：作業風景、右：バッチ式通電加熱装置）

(2) サケエキスの開発

サケ肉加工端材を原料として酵素分解後、固液分離した液相部分を採取しエキスを調製した。サケエキスは、業務用エキスとして販売を開始した。

(3) サンマ調味フィレの輸出

小型サンマ（80 尾サイズ）をフィレ処理し、輸出先のタイの調味料を用いて味付けして調製した。調味フィレ（図 2）はタイ現地商社を通じて試験販売し、市場調査を行っている。

(4) サケ未利用資源の有効利用食品開発

サケレバーペースト（図 3）やサケ中骨を用いて瓶詰品や菓子類の食品を開発した。



図 2 サンマ調味フィレ製品



図 3 サケレバーペーストの試作の様子

<今後の問題点>

特になし

<次年度の具体的計画>

商品化に向け販売想定先の意見を踏まえた県内企業が行う製品改良等に対して、必要に応じてアドバイスを行う。

<結果の発表・活用状況等>

平成 28 年度 食料生産地域再生のための先端技術展開事業「地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究」研究成果報告書（平成 29 年 3 月）

研 究 分 野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研 究 課 題 名	(3) 県産水産物の品質に関する研究 ① 簡易・迅速品質評価技術開発		
予 算 区 分	県単（利用加工試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24～28 年度		
担 当	(主) 藤嶋 敦 (副) 上田 智広、小野寺 宗伸		
協 力 ・ 分 担 関 係	大和製衡㈱		

<目的>

大和製衡㈱などが魚体のインピーダンス値から脂肪率を推定する測定機を開発する中で、当所は、共同研究機関としてサケ、カツオ、ブリ、サワラの魚種についてデータ収集を行い、本測定機は、平成 27 年 2 月、「フィッシュ・アナライザ (Fish Analyzer™)」として市販された。一方、全国では本測定機を活用し、地元で漁獲されるマグロやタイなどのブランド化に取り組んでいる事例が見られる。そこで、本年度は、新巻サケの加工において、本測定機を利用して原料を脂肪率別に選別する意義について検討した。

また、マダラは外観から雌雄判別することが難しいが、精巣と卵巣では水分や細胞の大きさが異なり、インピーダンス値に差異が生じると予想されることから、本測定機を利用して雌雄判別ができないか検討した。

<試験研究方法>

1 新巻サケの原料選別におけるフィッシュ・アナライザの活用

釜石市内の水産加工業者が平成 28 年 10 月下旬～11 月中旬に仕入れた原料の一部を抜き取り、背中央部にフィッシュ・アナライザを接触させ脂肪率を測定した。

2 フィッシュ・アナライザによるマダラの雌雄判別方法の検討

試験に供したマダラは、はえなわ、刺網、定置網、底引き網で漁獲され、平成 29 年 1 月 4 日～2 月 27 日に県内の魚市場に水揚げされた 30 尾を用いた。マダラは、当所に運搬後、魚体にフィッシュ・アナライザを接触させ、2、5、20、50、100kHz の各周波数のインピーダンス値を測定した。その後、魚体を開腹し、精巣、卵巣を確認して雌雄を判別した。

<結果の概要・要約>

1 新巻サケの原料選別におけるフィッシュ・アナライザの活用

図 1 に原料の脂肪率別個体数を示す。原料の脂肪率は 1～4% の範囲にあり、脂肪率 1%、2% の原料が大半を占めていた。

フィッシュ・アナライザは、一般的に脂肪率が数%～数十%と大きな幅があるようなサバ、イワシ等の選別に適しているが、本試験では、原料の脂肪率が低く、選別する意義が見つからなかった。

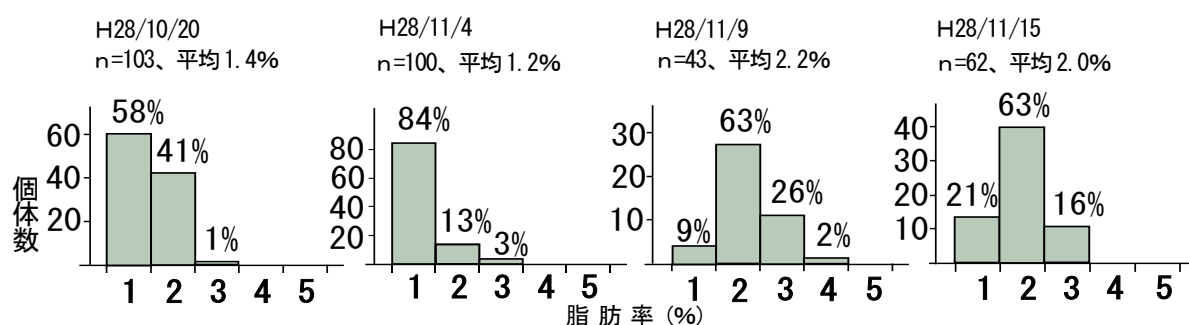


図 1 原料の脂肪率別個体数

2 フィッシュ・アナライザによるマダラの雌雄判別方法の検討

試験に供したマダラは、体重 3.3～11.9 kg、生殖巣重量指数（生殖巣重量／内臓除去重量）はメス（♀）11～51、オス（♂）15～31 であった。なお、マダラは、漁獲から 8～20 時間経過したものと推定され、インピーダンス値を測定した時の魚体温は 0.3～6.5℃であった。

平成 29 年 1 月 4 日～16 日に漁獲されたマダラ 15 尾について腹部のインピーダンス値を測定したが、測定値から雌雄を判別することはできなかった。この原因として、腹腔内で肝臓や胃、胃内容物が生殖巣に重なるなどの状態となっていたため、測定値は生殖巣以外のもののインピーダンス値の影響を受けていたと推測される。

そこで、平成 29 年 1 月 25 日～2 月 27 日に漁獲されたマダラ 15 尾については、測定部位を肛門・生殖孔から側線の間にある腹部に変えてインピーダンス値を測定した。図 2 に 100kHz インピーダンス値を示す。100kHz の交流電流のインピーダンス値は、雌（♀）が 49～67Ω の範囲、雄（♂）は 82～98Ω の範囲となり、75Ω 付近を境に雌雄が判別できることが分かった。

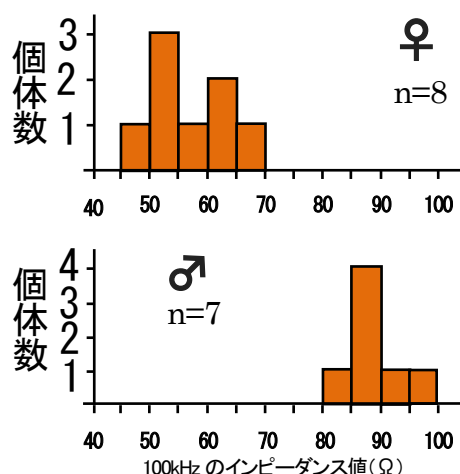


図2 100kHz インピーダンス値

<今後の問題点>

- 1 フィッシュ・アナライザの活用モデルの構築。
- 2 フィッシュ・アナライザによるマダラの雌雄判別方法については、漁獲時期が異なる試料等での検証。

<次年度の具体的計画>

- 1 養殖魚におけるフィッシュ・アナライザ活用モデルの構築。
- 2 フィッシュ・アナライザによるマダラ雌雄判別方法については、11～2 月の盛漁期や小型の試料について検証。

<結果の発表・活用状況等>

- 1 新巻サケの原料選別におけるフィッシュ・アナライザの活用については、試験の協力者である水産加工業者に報告。
- 2 フィッシュ・アナライザによるマダラの雌雄判別方法については、未発表。

研 究 分 野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研 究 課 題 名	(4) 県産水産物の素材特性に関する研究 ① 海藻製品の品質向上および新しい加工品の開発に関する研究		
予 算 区 分	県単（利用加工試験費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～30 年度		
担 当	(主) 小野寺 宗仲 (副) 上田 智広、藤嶋 敦		
協 力 ・ 分 担 関 係	岩手県漁連・県内各漁協、石村工業（株）、（株）ダイイチソルト、（株）マルニシ		

<目的>

- 平成 28 年春の水温は例年よりも 2～3℃高く、養殖ワカメの生育や形状（生長と老化が早まり長さが短めで芯が太くメカブが大きくなる等）に大きく影響した。藻体の酸性化の指標である葉体の pH を調べ、冷水が長期間接岸して藻体の pH が 6 未満に低下した平成 27 年と比較した。
- 異常冷水現象（沿岸域で 5℃以下の水温が 2 週間以上持続）の発生により平成 27 年産の湯通し塩蔵ワカメは貯蔵中（買受人や漁協による－10～18℃程度の貯蔵）に変色が多発したが、ほとんどは漁協自営加工場による製品であった。そのため平成 28 年春に湯通し温度を見直し、平成 27 年の湯通し温度設定よりも 2～3℃下げの対応を行った漁協自営加工場が見られた（平成 27 年度年報 p133～140 参照）ので、貯蔵後の品質（色調）についての聞きとり調査を行った。
- 平成 28 年 2 月に策定した『ワカメ高速攪拌塩漬装置しおまるの推奨使用条件（水産技術センターHP：ダウンロードの Web ページを参照）』の平成 28 年産「芯太ワカメ」に対する有効性を検証するため、平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査を実施した。なお、本品質調査は「しおまる」による攪拌式に加え、従来の振り塩による塩漬法（従来式）や飽和食塩水をポンプで循環させて塩漬する循環式の試料も収集し、県産湯通し塩蔵ワカメの品質向上を目的として調査を実施した。

<試験研究方法>

1 生ワカメ葉体の pH 調査

平成 28 年春に岩手県沿岸（宮古市および大槌町）で採取された養殖生ワカメの葉体を約 10g 採取し（測定部位は平成 27 年度年報 p133 を参照）、9 倍量（90ml）の蒸留水を加えてミキサーを用いて約 30 秒間の粉碎処理を行った後、粉碎試料をスターラーで 2 分間攪拌しながら pH メーターで値を測定した。ワカメ葉体 5～6 本の pH を個別に測定して平均値を算出した。

2 平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの貯蔵後の品質（色調）調査

平成 28 年春に漁協自営加工場で製造された湯通し塩蔵ワカメの品質（貯蔵後の色調など）についての聞きとり調査を行った。調査は平成 28 年 10～12 月および平成 29 年 2 月頃に実施し、漁協や民間企業への訪問調査（3 加工場）または電話による聞き取り調査（2 加工場）を実施した。

3 平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメ（岩手産）の品質調査および改善指導

岩手県漁連と水産技術センターが収集した平成 28 年産の湯通し塩蔵ワカメ 198 試料（従来式 29『芯付 16、芯抜 11、切葉 1、中芯 1』、攪拌式 161『芯付 44、芯抜 113、元葉 2、切葉 1、中芯 1』、循環式 8『芯抜 8』）を試料とし、水分（常圧乾燥法で測定）、塩分（灰化後にモール法で測定）、水分活性（デカゴン社製水分活性計 CX-3TE で測定）を 2～3 回ずつ測定して平均値を算出した（サンプル数：n=2～3）。なお、岩手県漁協水産製品嘱託検査員格付査定研修会用試料（198 試料中の 22 試料）については、pH（粉碎希釈法：19 倍量の蒸留水を加えて粉碎後に攪拌しながら測定した。なお、湯通し塩蔵ワカメは給水するので生ワカメよりも蒸留水を多く加える必要がある。）の測定も 3 回行って平均値を算出した。分析結果から保存性の判断指標（水分活性値 0.79 以上は保存性不良）に基づいて改善が必要と判断された漁協や生産者に対して改善指導を行った。なお、本塩

分測定では付着塩が多い場合、完全に除去することは困難であるため、試料採取時に付着塩を軽く払う程度で塩分測定を実施したので、水産技術センターの塩分値≒岩手県漁連（湯通し塩蔵ワカメの製造要領・検査規格、2008年12月発行）で定めている塩分含有率とほぼ同義である。付着塩の有無や程度は試料によって異なっており、一部の試料には備考欄に付着塩量に関するコメント（皆無、微量、少量、中量、多量）を付した。また、生産者から収集した試料の一部（格付査定研修会試料を除く）は早採りワカメに匹敵する小さい原藻サイズであったため、備考欄にコメントを記載した。

4 加工相談の対応による海藻製品等の品質向上支援および商品化支援

利用加工部では、水産加工業者、岩手県漁連、各漁協等からの加工相談に毎年対応しており、海藻加工品に関する相談が多い傾向にある。平成28年度に当職が対応した相談件数や内容についてとりまとめた。

<結果の概要・要約>

1 生ワカメ葉体の pH 調査

平成28年春の水温は例年よりも2～3℃高く（図1、漁場保全部の測定データより）、2定点（H28A、H28B）とも栄養塩濃度（図2、漁場保全部の測定データより）が0.8μg/Lと最も低下した頃の3月中旬頃にpHは6.1～6.2（図3）と最低値を示したが、その後に栄養塩濃度がやや回復すると3月下旬～4月中旬でもpHは6.2以上と高かった。一方、比較のために示した平成27年春は、5℃以下の冷水が2月中旬～3月下旬に長期接岸して養殖ワカメの生育に影響を与えたため、2定点（H27A、H27B）とも2月下旬以降pH未満で推移した。

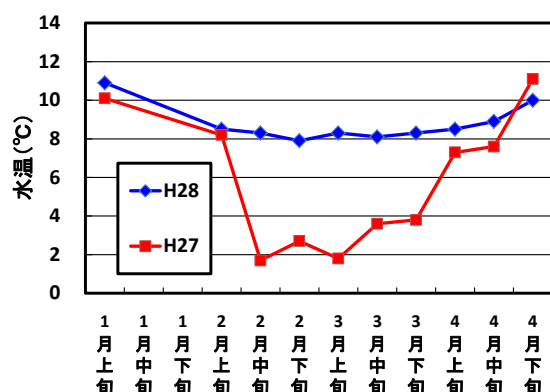


図1 水温の変動

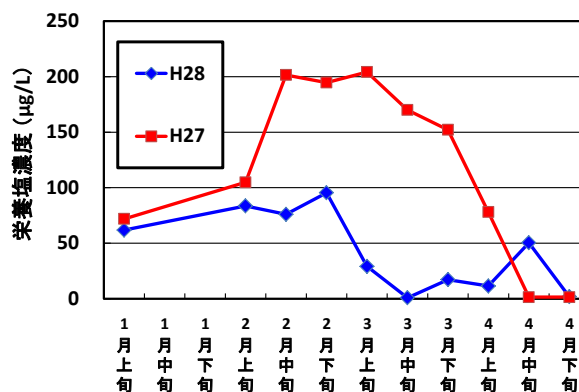


図2 栄養塩濃度の変動

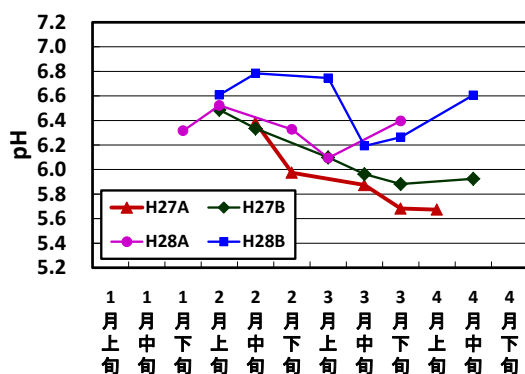


図3 生ワカメ葉体の pH の変動

2 平成28産湯通し塩蔵ワカメの貯蔵後の品質（色調）調査

調査を行った5加工場では、28年産の湯通し塩蔵ワカメの色調は非常に良く、製造から6～12ヶ月間貯蔵しても変色等の発生は無かった。各加工場からは、例年よりもワカメの長さは短くて芯は太く、メカブは大きくなり、漁期後半にヒラハコケムシの付着が見られた等のほぼ共通したコメントが得られた。平成27年の春よりも湯通し温度設定を2～3℃下げた加工場（湯温設定87～90℃程度、ワカメ投入後の湯温85～88℃程度）では、平成28年春は水温が例

年よりも高く暖水傾向であり、ワカメ原藻の色調は良かったため、貯蔵後の湯通し塩蔵ワカメの色調も良好であり、湯温設定を下げた影響は無かったとの回答が得られた。一方、湯温設定を例年と同じ92～93℃程度（ワ

カメ投入後の湯温 89～90℃程度)で行った加工場でも、平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの色調は良好であり、貯蔵中の変色等の問題は無かったとの返答が得られた。以上により、漁協自営加工場の品質調査結果をまとめると、総じて平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの色調は良好であり、湯通し温度の違いによる品質の差は認められなかった。次年度以降、冷水や暖水の長期接岸が見られた場合には、湯通し温度の設定に細心の注意を払い、ワカメが煮過ぎにならないように注意することが必要である。また、生ワカメ原藻の pH を把握しながら加工適性を判断し、状況に応じて湯通し温度や時間を調整する等の対策を講じる必要がある。

3 平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査

3-1) 平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメ【格付査定研修会用試料】

全 22 試料の塩漬法の内訳は、攪拌式 14、従来法 6、循環式 2 であった(表 1)。塩分不足で保存性が著しく不良であると考えられる水分活性値 0.79 以上を示した製品が 2 試料(試料 2 と 14、芯抜き品、従来式)認められ、これらの製品では微生物の増殖等による品質劣化(変色など)が生じやすいため、試料 2 と 14 では塩漬条件の最適化(振り塩前の水切りの状況、食塩添加量、塩漬時間、塩漬タンク中の滲出液の塩分濃度【25%以上であるか】など)が必要である。試料 14 の水分は 62%を超えており、岩手県漁連の定める出荷基準(芯抜き品の葉の水分量:60%以下)を満たしておらず、さらに脱水処理を行っても藻体中の食塩水が放出されて水分や塩分は低下するが、水分活性値は変化せずに保存性は改善されない(実証試験により確認済み)。

水分 60%以下の脱水が十分な芯抜き品の葉の塩分が 19%を超えてくると付着塩が多くなる傾向が見られ、19%未満では付着塩は少なく、その程度は皆無～少量の範囲内である。試料 5 および試料 21 の元葉では、ともに水分が約 56%と脱水は十分であるが、付着塩量が多いため塩分は 18.91～20.63%と高い。付着塩量が多いと塩落としが不十分であると見られ、等級が下がるので共販出荷品の場合には塩落としを十分に行うことが必要である。

なお、溶解していない付着塩は水分活性には影響せず、湯通し塩蔵ワカメ中の水に溶解している食塩のみが水の蒸気圧を低下させ、水分活性に影響を及ぼす。22 試料の pH 値は 6.48～7.23 であったが、葉・芯ともに 6.4 以上と高い値を示し、藻体はほぼ中性であるため、藻体中の酸性成分による変色等は生じにくいと推察された。

表 1 平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【格付査定研修会用試料】

No	入札年月日	銘柄 等級	水分	灰分	塩分	水分活性	pH	塩漬法	サンプル数 (n)
1	H28.3.25	中芯1	68.55	24.32	21.97	0.765	6.53	従来式	3
2	H28.3.25	抜2	58.62	18.93	14.47	0.818	6.54	従来式	3
3	H28.3.25	抜別1	56.10	21.58	17.03	0.770	6.93	攪拌式	3
4	H28.3.25	抜1	56.97	21.52	16.97	0.776	7.02	循環式	3
5	H28.3.25	元葉1	56.27	23.15	18.91	0.750	6.68	攪拌式	3
6	H28.3.25	付1(葉)	56.82	21.50	17.08	0.773	7.04	攪拌式	3
		付1(芯)	63.63	23.18	19.72	0.776	7.23		3
7	H28.3.25	抜1	55.58	21.97	17.25	0.762	6.70	攪拌式	3
8	H28.3.26	抜1	56.41	22.55	17.89	0.759	6.93	攪拌式	3
9	H28.3.26	中芯1	67.86	24.36	21.84	0.761	6.77	攪拌式	3
10	H28.3.26	抜1	58.06	24.58	20.89	0.750	6.56	攪拌式	3
11	H28.3.26	抜2	57.06	22.68	18.89	0.756	6.64	攪拌式	3
12	H28.3.26	抜並1	53.72	21.49	16.64	0.766	6.50	攪拌式	3
13	H28.3.26	切葉1	57.04	22.37	18.06	0.761	6.90	攪拌式	3
14	H28.4.7	抜1	62.58	20.63	17.09	0.797	6.66	従来式	3
15	H28.4.7	抜別1	55.01	24.12	19.72	0.751	7.00	従来式	3
16	H28.4.7	抜2	52.99	22.07	20.63	0.756	7.03	攪拌式	3
17	H28.4.7	抜並1	55.48	21.86	17.05	0.768	7.03	従来式	3
18	H28.4.7	切葉1	55.10	22.52	18.29	0.753	6.81	従来式	3
19	H28.4.8	付1(葉)	57.11	23.98	20.36	0.750	7.05	攪拌式	3
		付1(芯)	64.26	24.89	21.74	0.749	7.22		3
20	H28.4.8	抜1	55.60	24.27	19.91	0.751	6.79	攪拌式	3
21	H28.4.8	元葉1	56.41	24.91	20.63	0.751	6.66	攪拌式	3
22	H28.4.8	抜2	50.17	21.38	16.01	0.759	6.48	循環式	3

3-2) 平成28年産湯通し塩蔵ワカメ【芯抜品、自家加工品】

118 試料の塩漬法の内訳は、従来式7、循環式6、攪拌式105であった（表2-1、表2-2）。生産者から製造の途中段階で収集した試料もあるため、水分が共販出荷基準の60%を超える試料も多く、水分は47.86～64.96%となっていた。塩分は11.81～23.97%となり、試料間のバラツキは大きかった。水分活性値は0.747～0.873となり、水分活性値が0.79以上の6試料（試料の約5%）が認められた。

最も保存性が悪い試料 No37（塩分11.81%、水分活性値0.873）であり、高速攪拌塩漬装置の使用に不慣れた生産者であることが判明したので、関係漁協を通じて塩漬条件（攪拌速度の設定、塩漬時間、網袋に詰める海藻量、海藻投入総量など）を「ワカメ高速攪拌塩漬装置の推奨使用条件」に従って改善するよう指導した。

また、平成28年春の高水温（例年よりも2～3℃高かった現象）の影響のためか湯通し塩蔵ワカメ・コンブにヒラハコケムシの付着（図4）が見られ、ワカメでは漁期後半（主に4月以降）に付着が確認された。

表2-1 平成28年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【芯抜品、自家加工品】

試料 No	部位	水分 (%)	灰分 (%)	塩分 (%)	水分 活性	塩漬法	サンプル数 (n)	備考
1	芯抜(葉)	58.61	21.73	17.44	0.777	攪拌式	3	
2	芯抜(葉)	57.21	23.59	19.29	0.754	攪拌式	3	
3	芯抜(葉)	57.80	20.80	16.21	0.790	攪拌式	3	
4	芯抜(葉)	56.46	24.26	19.84	0.749	攪拌式	3	
5	芯抜(葉)	55.04	22.61	18.21	0.749	攪拌式	3	
6	芯抜(葉)	53.20	21.45	16.50	0.766	攪拌式	3	
7	芯抜(葉)	53.66	22.97	17.93	0.753	攪拌式	3	
8	芯抜(葉)	54.80	21.98	16.81	0.768	攪拌式	3	
9	芯抜(葉)	58.20	21.80	17.66	0.777	攪拌式	3	
10	芯抜(葉)	58.39	22.23	17.98	0.771	攪拌式	3	
11	芯抜(葉)	56.00	22.45	17.86	0.758	攪拌式	3	
12	芯抜(葉)	57.31	22.88	18.35	0.760	攪拌式	3	
13	芯抜(葉)	56.26	21.80	17.19	0.770	攪拌式	3	
14	芯抜(葉)	54.99	23.65	18.94	0.751	攪拌式	3	付着塩有(少～中)
15	芯抜(葉)	58.42	21.62	16.90	0.779	攪拌式	3	
16	芯抜(葉)	57.33	23.34	18.70	0.754	攪拌式	3	
17	芯抜(葉)	58.52	22.64	18.45	0.767	攪拌式	3	
18	芯抜(葉)	52.07	24.05	19.47	0.750	攪拌式	3	
19	芯抜(葉)	55.32	22.52	17.82	0.755	攪拌式	3	
20	芯抜(葉)	56.65	21.06	16.27	0.777	攪拌式	3	
21	芯抜(葉)	56.43	22.49	17.97	0.763	攪拌式	3	
22	芯抜(葉)	54.97	22.28	17.21	0.757	攪拌式	3	
23	芯抜(葉)	55.72	22.53	17.67	0.757	攪拌式	3	
24	芯抜(葉)	56.86	22.70	18.47	0.757	攪拌式	3	
25	芯抜(葉)	51.27	21.13	15.81	0.761	攪拌式	3	
26	芯抜(葉)	56.78	23.48	18.96	0.754	攪拌式	3	
27	芯抜(葉)	53.54	22.57	17.65	0.753	攪拌式	3	
28	芯抜(葉)	55.93	22.00	17.29	0.768	攪拌式	3	
29	芯抜(葉)	59.04	21.86	17.67	0.782	攪拌式	3	
30	芯抜(葉)	56.63	22.45	18.12	0.755	攪拌式	3	
31	芯抜(葉)	54.92	23.06	18.24	0.753	攪拌式	3	付着塩有(少～中)
32	芯抜(葉)	57.35	22.77	18.46	0.756	攪拌式	3	
33	芯抜(葉)	54.63	22.81	17.97	0.755	攪拌式	3	付着塩有(少)
34	芯抜(葉)	55.44	25.11	20.47	0.751	攪拌式	3	付着塩有(中～多)
35	芯抜(葉)	57.30	22.64	18.32	0.758	攪拌式	3	
36	芯抜(葉)	54.64	28.15	23.97	0.752	攪拌式	3	付着塩有(多)
37	芯抜(葉)	64.96	15.87	11.81	0.873	攪拌式	3	
38	芯抜(葉)	56.28	22.63	18.51	0.758	攪拌式	3	
39	芯抜(葉)	58.88	19.95	15.82	0.805	攪拌式	3	
40	芯抜(葉)	58.86	21.91	17.92	0.775	攪拌式	3	
41	芯抜(葉)	54.34	22.96	18.48	0.752	攪拌式	3	付着塩有(少～中)
42	芯抜(葉)	52.74	23.84	19.35	0.750	攪拌式	3	付着塩有(中)
43	芯抜(葉)	55.08	22.67	17.86	0.753	攪拌式	3	付着塩有(微)
44	芯抜(葉)	54.58	22.20	17.49	0.754	攪拌式	3	付着塩有(微)
45	芯抜(葉)	56.58	23.04	18.73	0.751	攪拌式	3	付着塩有(微)
46	芯抜(葉)	56.60	23.92	19.45	0.753	攪拌式	3	付着塩有(少～中)
47	芯抜(葉)	56.64	22.33	17.92	0.768	攪拌式	3	
48	芯抜(葉)	56.45	22.78	18.09	0.762	攪拌式	3	
49	芯抜(葉)	55.00	22.43	17.66	0.757	攪拌式	3	
50	芯抜(葉)	55.29	22.76	18.17	0.755	攪拌式	3	付着塩有(少～中)

表2-2 平成28年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【芯抜品、自家加工品】

試料 No	部位	水分 (%)	灰分 (%)	塩分 (%)	水分 活性	塩漬法	サンプル数 (n)	備考
51	芯抜(葉)	56.06	23.34	19.11	0.754	攪拌式	3	
52	芯抜(葉)	56.47	22.69	18.25	0.756	攪拌式	3	
53	芯抜(葉)	56.89	22.32	17.69	0.765	攪拌式	3	
54	芯抜(葉)	54.61	22.65	17.94	0.755	攪拌式	3	
55	芯抜(葉)	55.72	22.91	18.32	0.757	攪拌式	3	
56	芯抜(葉)	56.97	22.93	18.61	0.756	攪拌式	3	
57	芯抜(葉)	54.35	22.49	17.76	0.757	攪拌式	3	付着塩有(微)
58	芯抜(葉)	57.25	23.06	18.97	0.755	攪拌式	3	
59	芯抜(葉)	57.90	22.14	18.01	0.770	攪拌式	3	
60	芯抜(葉)	55.84	22.05	17.26	0.763	攪拌式	3	
61	芯抜(葉)	58.00	22.50	18.08	0.769	攪拌式	3	
62	芯抜(葉)	57.92	22.87	18.54	0.761	攪拌式	3	
63	芯抜(葉)	54.40	22.74	18.25	0.752	攪拌式	3	一部に付着塩有(微)
64	芯抜(葉)	58.79	22.88	18.88	0.757	攪拌式	3	
65	芯抜(葉)	54.58	22.16	17.65	0.761	攪拌式	3	
66	芯抜(葉)	56.44	22.67	17.92	0.758	攪拌式	3	
67	芯抜(葉)	57.09	22.71	18.16	0.759	攪拌式	3	
68	芯抜(葉)	56.10	22.55	18.00	0.756	攪拌式	3	
69	芯抜(葉)	54.67	24.03	19.08	0.754	攪拌式	3	付着塩有(少～中)
70	芯抜(葉)	57.25	22.59	18.36	0.758	攪拌式	3	
71	芯抜(葉)	54.10	22.00	16.88	0.756	攪拌式	3	
72	芯抜(葉)	55.55	22.81	18.11	0.754	攪拌式	3	
73	芯抜(葉)	55.45	22.70	17.89	0.753	攪拌式	3	
74	芯抜(葉)	56.36	22.92	17.33	0.754	攪拌式	3	
75	芯抜(葉)	55.21	22.58	18.51	0.754	攪拌式	3	
76	芯抜(葉)	54.82	22.00	17.15	0.762	攪拌式	3	
77	芯抜(葉)	57.83	22.28	17.99	0.760	攪拌式	3	
78	芯抜(葉)	56.82	22.49	18.27	0.759	攪拌式	3	
79	芯抜(葉)	51.11	27.77	23.08	0.751	攪拌式	3	付着塩有(中)
80	芯抜(葉)	53.54	20.35	15.36	0.784	攪拌式	3	
81	芯抜(葉)	57.84	23.08	19.21	0.756	攪拌式	3	
82	芯抜(葉)	57.01	22.29	18.20	0.767	攪拌式	3	
83	芯抜(葉)	57.61	22.62	18.77	0.760	攪拌式	3	
84	芯抜(葉)	53.95	21.96	16.60	0.765	攪拌式	3	
85	芯抜(葉)	55.60	22.37	17.72	0.758	攪拌式	3	
86	芯抜(葉)	57.34	22.79	18.77	0.754	攪拌式	3	
87	芯抜(葉)	56.63	23.15	19.18	0.751	攪拌式	3	付着塩有(少)
88	芯抜(葉)	57.45	22.37	18.12	0.767	攪拌式	3	
89	芯抜(葉)	58.94	21.98	17.48	0.775	攪拌式	3	
90	芯抜(葉)	57.92	23.66	19.14	0.751	攪拌式	3	付着塩有(微)
91	芯抜(葉)	55.53	22.47	17.61	0.758	攪拌式	3	
92	芯抜(葉)	55.74	21.15	16.38	0.781	攪拌式	3	
93	芯抜(葉)	55.86	22.61	17.95	0.756	攪拌式	3	
94	芯抜(葉)	56.50	22.42	18.11	0.758	攪拌式	3	
95	芯抜(葉)	54.23	21.85	17.24	0.759	攪拌式	3	
96	芯抜(葉)	56.84	22.09	17.63	0.768	攪拌式	2	
97	芯抜(葉)	55.29	19.93	14.94	0.781	攪拌式	3	
98	芯抜(葉)	58.29	23.13	18.80	0.755	攪拌式	3	
99	芯抜(葉)	56.61	21.95	17.25	0.765	攪拌式	3	
100	芯抜(葉)	53.81	22.49	17.63	0.749	攪拌式	3	
101	芯抜(葉)	56.66	19.30	14.82	0.803	攪拌式	3	
102	芯抜(葉)	55.87	23.25	18.47	0.751	攪拌式	3	
103	芯抜(葉)	52.37	22.00	16.95	0.751	攪拌式	3	
104	芯抜(葉)	61.19	24.33	21.05	0.754	攪拌式	3	
105	芯抜(葉)	56.23	22.55	18.18	0.760	攪拌式	3	
106	芯抜(葉)	53.89	22.38	17.07	0.759	従来式	3	
107	芯抜(葉)	54.22	22.48	17.48	0.756	従来式	3	
108	芯抜(葉)	53.31	23.91	18.68	0.751	従来式	3	付着塩有(少)
109	芯抜(葉)	56.87	21.26	17.07	0.778	従来式	3	
110	芯抜(葉)	53.96	22.14	17.40	0.756	従来式	3	
111	芯抜(葉)	54.25	21.12	16.43	0.782	従来式	3	
112	芯抜(葉)	60.59	20.64	16.12	0.750	従来式	3	
113	芯抜(葉)	54.87	19.50	14.08	0.804	循環式	3	
114	芯抜(葉)	47.86	20.02	14.24	0.764	循環式	3	
115	芯抜(葉)	57.45	19.71	14.95	0.799	循環式	3	
116	芯抜(葉)	54.71	24.88	20.36	0.752	循環式	3	
117	芯抜(葉)	56.40	23.22	18.42	0.750	循環式	3	
118	芯抜(葉)	53.54	24.44	19.90	0.747	循環式	3	付着塩有(中～多)

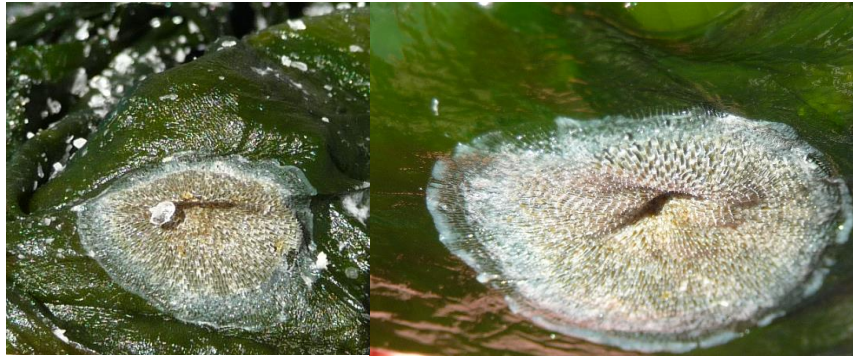


図4 平成28年産湯通し塩蔵ワカメ（左）・コンブ（右）に見られたヒラハコケムシ

3-3) 平成28年産湯通し塩蔵ワカメ【芯付品、自家加工品】

47 試料の塩漬法の内訳は、攪拌式41、従来法5、不明1であった（表3-1、表3-2）。芯付品（葉）の水分は52.80～66.30%（平均値61.0%）、塩分は16.32～27.72%（平均値19.8%）、水分活性値は0.750～0.790（平均値0.762）であった。一方、芯付品（芯：茎のこと）の水分は60.08～71.68%（平均値68.4%）、塩分は19.03～24.14%（平均値22.4%）、水分活性値は0.749～0.802（平均値0.766）であった。製造途中に抜き取られた試料が多かったと推察され、葉・芯とも共販出荷基準（葉・芯ともに水分65%以下）を満たしていたのは10試料のみであった。試料No17（攪拌式）では、葉の水分活性値は0.765であったが、芯では0.802と高く塩分不足になっていた。この原因は、網袋の口をねじりながらワカメの直ぐ上に結束バンドを装着したため、袋内のワカメは攪拌中に十分のみ洗いされず、ほぼ固定されたような状態で塩漬され、ワカメに飽和食塩水の攪拌水流が十分に届いていなかったためであると推察された。攪拌塩漬法では網袋内の空間（隙間）でワカメがランダムに動くことが重要であることから、詰め込み過ぎや結束バンドの装着位置には注意することが必要である（逆に網袋に詰めるワカメが少なすぎると、攪拌中にワカメは絡まって容易に解けなくなるので注意）。

一方、試料No35（攪拌式）では葉芯とも水分活性値が0.790～0.792と高く塩分不足であり、海藻量（総量、網袋に詰める海藻量）、攪拌速度、塩漬時間、結束バンドの装着位置、攪拌塩漬中の食塩水濃度等の塩漬条件のいずれかに不具合があると考えられる。特に、攪拌塩漬中の飽和食塩水濃度の低下（26.3%未満になること）が発生すると塩漬は約1時間で終了できなくなる（2時間以上を要する）ので注意することが必要である。

本調査結果より、攪拌式で塩分不足と判断された試料はNo17とNo35の2試料のみであったことから、28年産の「芯太ワカメ」の塩漬においても「ワカメ高速攪拌塩漬装置しおまるの推奨使用条件」の有効性が確認された。

表3-1 平成28年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【芯付品、自家加工品】

試料 No	部位	水分 (%)	灰分 (%)	塩分 (%)	水分 活性	塩漬法	サンプル数 (n)	備考
1	芯付(葉)	56.23	22.49	17.94	0.753	攪拌式	3	
	芯付(芯)	64.49	24.04	20.70	0.755	攪拌式	3	
2	芯付(葉)	55.36	23.56	19.29	0.752	攪拌式	3	
	芯付(芯)	63.16	24.67	21.15	0.754	攪拌式	3	
3	芯付(葉)	58.16	23.52	19.43	0.753	攪拌式	3	
	芯付(芯)	65.80	25.04	22.06	0.759	攪拌式	3	
4	芯付(葉)	61.88	23.48	20.03	0.758	攪拌式	3	
	芯付(芯)	69.35	25.03	22.79	0.758	攪拌式	3	中芯太め
5	芯付(葉)	63.26	21.95	18.49	0.783	攪拌式	3	
	芯付(芯)	71.20	23.34	21.21	0.786	攪拌式	3	
6	芯付(葉)	63.77	23.06	19.92	0.766	攪拌式	3	
	芯付(芯)	70.14	24.41	22.29	0.769	攪拌式	3	
7	芯付(葉)	64.30	22.68	19.43	0.776	攪拌式	3	
	芯付(芯)	71.28	24.12	22.21	0.779	攪拌式	3	
8	芯付(葉)	59.35	22.53	18.14	0.767	攪拌式	2	
	芯付(芯)	70.10	24.72	22.60	0.766	攪拌式	2	
9	芯付(葉)	56.93	23.12	19.20	0.755	攪拌式	2	
	芯付(芯)	66.18	24.86	22.15	0.760	攪拌式	2	
10	芯付(葉)	64.08	23.36	20.31	0.762	攪拌式	3	
	芯付(芯)	70.93	24.68	23.10	0.772	攪拌式	3	

表3-2 平成28年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【芯付品、自家加工品】

試料 No	部位	水分 (%)	灰分 (%)	塩分 (%)	水分 活性	塩漬法	サンプル数 (n)	備考
11	芯付(葉)	63.82	23.56	20.40	0.764	撈拌式	3	
	芯付(芯)	71.14	24.73	22.86	0.782	撈拌式	3	
12	芯付(葉)	63.19	22.89	19.50	0.766	撈拌式	3	
	芯付(芯)	71.14	24.43	22.92	0.780	撈拌式	3	
13	芯付(葉)	63.22	23.35	20.17	0.762	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.92	24.87	23.25	0.773	撈拌式	3	
14	芯付(葉)	64.54	23.39	20.60	0.765	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.87	24.64	23.53	0.770	撈拌式	3	
15	芯付(葉)	62.11	22.90	19.80	0.766	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.57	24.51	23.03	0.772	撈拌式	3	
16	芯付(葉)	64.57	23.69	21.27	0.757	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.70	24.92	23.25	0.779	撈拌式	3	
17	芯付(葉)	63.57	22.91	19.19	0.765	撈拌式	3	
	芯付(芯)	71.16	24.27	21.82	0.802	撈拌式	3	
18	芯付(葉)	52.80	21.32	16.53	0.766	撈拌式	3	
	芯付(芯)	61.93	23.35	19.38	0.769	撈拌式	3	
19	芯付(葉)	55.72	22.20	17.94	0.764	撈拌式	3	
	芯付(芯)	63.28	23.64	21.07	0.766	撈拌式	3	
20	芯付(葉)	64.21	23.33	20.41	0.764	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.98	24.86	23.06	0.769	撈拌式	3	
21	芯付(葉)	63.92	23.64	20.72	0.761	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.37	25.11	23.25	0.763	撈拌式	3	
22	芯付(葉)	62.13	25.66	22.53	0.753	撈拌式	3	
	芯付(芯)	69.39	25.62	23.46	0.753	撈拌式	3	
23	芯付(葉)	63.50	24.11	20.89	0.752	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.05	25.67	23.60	0.758	撈拌式	3	
24	芯付(葉)	64.10	22.77	19.55	0.776	撈拌式	3	
	芯付(芯)	71.05	24.25	22.26	0.775	撈拌式	3	
25	芯付(葉)	64.65	22.34	19.24	0.783	撈拌式	3	
	芯付(芯)	71.68	23.70	21.74	0.787	撈拌式	3	
26	芯付(葉)	57.24	23.08	18.95	0.757	撈拌式	3	サイズ不揃い(2本小さい)
	芯付(芯)	62.99	24.44	21.32	0.755	撈拌式	3	サイズ不揃い(2本小さい)
27	芯付(葉)	58.26	21.90	17.86	0.771	撈拌式	3	短サイズ
	芯付(芯)	67.05	23.59	20.69	0.777	撈拌式	3	短サイズ
28	芯付(葉)	64.32	22.95	19.44	0.773	撈拌式	2	
	芯付(芯)	70.61	24.13	21.73	0.776	撈拌式	2	
29	芯付(葉)	62.69	23.44	20.18	0.760	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.15	25.17	23.17	0.758	撈拌式	3	
30	芯付(葉)	63.20	24.01	20.76	0.753	撈拌式	3	未脱水、水分多め
	芯付(芯)	68.70	25.52	23.23	0.754	撈拌式	3	未脱水、水分多め
31	芯付(葉)	66.30	22.67	19.46	0.781	撈拌式	2	
	芯付(芯)	70.69	23.69	21.91	0.783	撈拌式	2	
32	芯付(葉)	53.73	23.24	18.72	0.753	撈拌式	3	付着塩有(多)、芯抜品
	芯付(芯)	62.81	25.90	22.70	0.752	撈拌式	2	付着塩有(多)、芯抜品
33	芯付(葉)	52.79	22.20	17.55	0.753	撈拌式	3	小サイズ、付着塩有(少～中)
	芯付(芯)	60.22	23.83	19.84	0.752	撈拌式	3	小サイズ、付着塩有(少～中)
34	芯付(葉)	60.57	25.42	22.05	0.753	撈拌式	2	小サイズ、付着塩有(多)
	芯付(芯)	68.37	26.06	23.68	0.750	撈拌式	2	小サイズ、付着塩有(多)
35	芯付(葉)	59.00	21.46	16.98	0.790	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.02	23.35	21.03	0.792	撈拌式	3	サイズ不揃い(1本小さい)
36	芯付(葉)	57.52	31.21	27.72	0.752	撈拌式	2	未脱水、水分、付着塩多め
	芯付(芯)	69.53	25.77	23.70	0.752	撈拌式	2	未脱水、水分、付着塩多め
37	芯付(葉)	54.44	21.87	16.76	0.764	撈拌式	2	小サイズ
	芯付(芯)	60.84	23.26	19.60	0.764	撈拌式	2	小サイズ
38	芯付(葉)	63.38	24.33	21.46	0.751	撈拌式	3	
	芯付(芯)	69.84	25.64	23.95	0.750	撈拌式	3	
39	芯付(葉)	64.18	23.27	20.64	0.765	撈拌式	3	
	芯付(芯)	70.76	24.66	22.77	0.764	撈拌式	3	
40	芯付(葉)	65.63	24.11	21.81	0.757	撈拌式	2	
	芯付(芯)	70.58	25.27	24.14	0.757	撈拌式	2	
41	芯付(葉)	53.51	21.48	16.32	0.754	撈拌式	3	
	芯付(芯)	60.08	22.91	19.03	0.766	撈拌式	3	
42	芯付(葉)	63.25	24.16	21.18	0.757	従来式	2	
	芯付(芯)	70.28	25.52	23.72	0.756	従来式	2	
43	芯付(葉)	61.81	23.86	20.62	0.751	従来式	2	
	芯付(芯)	69.22	25.45	23.32	0.755	従来式	2	
44	芯付(葉)	64.18	24.04	21.37	0.756	従来式	3	
	芯付(芯)	70.33	25.13	24.01	0.754	従来式	3	
45	芯付(葉)	63.03	24.68	21.81	0.750	従来式	3	
	芯付(芯)	70.50	25.31	23.95	0.749	従来式	3	
46	芯付(葉)	61.95	24.21	21.37	0.751	従来式	3	
	芯付(芯)	69.23	25.30	23.56	0.750	従来式	3	
47	芯付(葉)	55.89	23.08	18.75	0.751	不明	3	付着塩有(少)
	芯付(芯)	63.98	24.60	21.59	0.755	不明	3	付着塩有(少)

3-4) 平成28年産湯通し塩蔵ワカメ【芯付品、自営加工場加工品】

11 試料のうち8試料は同じ加工場で加工された製造日が異なる製品であったが、2試料で水分活性値が0.80以上と塩分不足であった(表4)。同じ加工場による製品でも塩分にバラツキがあることが示唆され、振り塩前の水切りを十分に行い、加塩量不足が発生しないように注意することが必要である。また、大量に塩蔵加工する場合、後半に塩漬されたロットでは塩漬時間が短くなる傾向があるので、塩漬時間を十分に確保することが必要である(塩漬を2昼夜にする等)。品質管理上の注意点として、1~2 昼夜塩漬後に塩漬タンク内に生じている浸出液の塩水濃度が25%以上であるかをタンク毎に毎回確認することが重要である。

表4 平成28年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【芯付品、自営加工場加工品】

試料 No	部位	水分 (%)	灰分 (%)	塩分 (%)	水分 活性	塩漬法	サンプル数 (n)	備考
1	芯付(葉)	58.84	24.52	20.53	0.751	従来式	3	
	芯付(芯)	66.53	25.32	22.49	0.749	従来式	3	
2	芯付(葉)	58.67	24.14	20.55	0.750	従来式	3	
	芯付(芯)	64.82	24.97	21.85	0.750	従来式	3	
3	芯付(葉)	54.81	28.59	24.68	0.750	従来式	3	
	芯付(芯)	65.02	25.12	22.58	0.750	従来式	3	
4	芯付(葉)	59.04	25.76	21.88	0.748	従来法	3	付着塩有(中~多)
	芯付(芯)	68.35	25.87	23.55	0.750	従来法	3	付着塩有(中~多)
5	芯付(葉)	60.30	25.87	22.55	0.750	従来法	3	付着塩有(少)
	芯付(芯)	67.90	25.57	23.27	0.751	従来法	3	付着塩有(少)
6	芯付(葉)	66.06	20.77	17.18	0.810	従来法	3	付着塩有(微~少)
	芯付(芯)	72.43	21.93	20.17	0.811	従来法	3	付着塩有(微~少)
7	芯付(葉)	59.15	29.01	25.77	0.749	従来法	3	付着塩有(微~少)
	芯付(芯)	68.46	25.90	23.18	0.749	従来法	3	付着塩有(微~少)
8	芯付(葉)	65.69	20.85	18.13	0.806	従来法	3	付着塩有(微~少)
	芯付(芯)	72.21	22.09	20.35	0.802	従来法	3	付着塩有(微~少)
9	芯付(葉)	60.83	25.65	22.91	0.749	従来法	3	付着塩有(微~少)
	芯付(芯)	68.82	25.61	23.32	0.747	従来法	3	付着塩有(微~少)
10	芯付(葉)	63.51	22.88	19.70	0.777	従来法	3	付着塩有(微)
	芯付(芯)	70.09	24.04	21.94	0.767	従来法	3	付着塩有(微)
11	芯付(葉)	60.37	24.84	21.49	0.750	従来法	3	付着塩有(多)
	芯付(芯)	67.85	25.52	23.23	0.748	従来法	3	付着塩有(多)

3-5) 平成28年春産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果のまとめ

品質調査を行った198試料の塩分と水分活性との関係性を図5に示した。その結果、攪拌式、従来式、循環式とも塩分不足の製品(水分活性値0.79以上)は非常に少なかった。震災以降、急速に現場導入が進んだ高速攪拌塩漬装置(攪拌式)の生産者への定着化と製品の品質安定化が確認された。

県内のワカメの自家加工者約460名(29年春の自家加工者数の推定値、岩手県漁連調べ)の内、約280名(約60%)が攪拌式を導入しており、ワカメ・コンブの塩漬時間の短縮化と作業の省力化が生産者から好評を得ているが、本調査結果により生産者が意欲的かつ真面目に高速攪拌塩漬装置を使用していることが証明された。

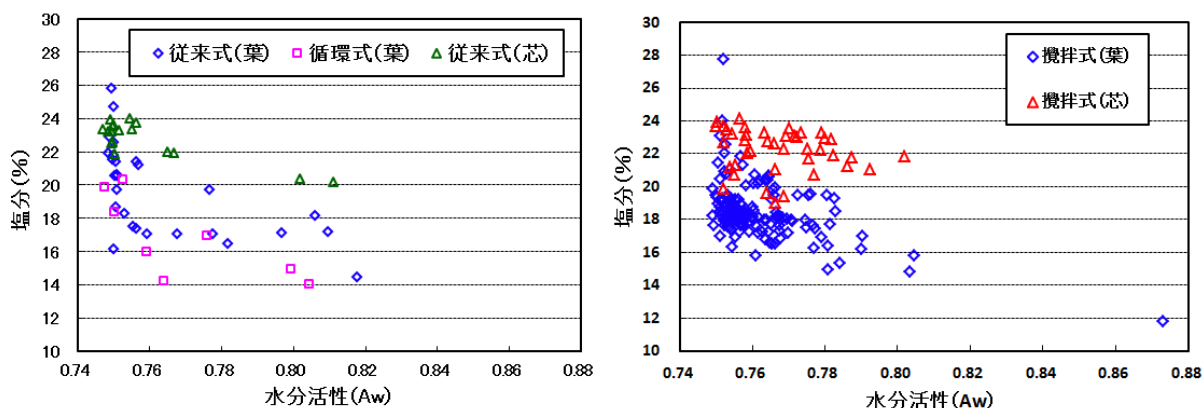


図5 湯通し塩蔵ワカメ(葉・芯)の塩分と水分活性の関係(左:従来式・循環式、右:攪拌式)

4 加工相談の対応による海藻製品の品質向上支援

平成 28 年度に当職（小野寺主査専研）が対応した加工相談の対応件数は 63 件（うち 54 件が海藻関係）となり、前年度（27 年度）よりも約 20 件少なかった。加工相談の内訳（括弧内は海藻関係の相談件数）は、加工法 12(11)、成分 17(16)、異物・変色 14 (13)、製造機械 5 (2)、貯蔵法 4(3)、測定法 1(1)、その他 10(8) であった。平成 28 年産湯通し塩蔵ワカメの品質が良好であったため相談件数が減ったと推察される。また、相談者の半数は漁業関係者（全漁連、岩手県漁連、県内漁協、漁業生産者）であった。

<今後の問題点>

1 高速攪拌塩漬装置（しおまる）の漁期後の保管について

平成 28 年の秋頃に来春に向けて高速攪拌塩漬装置の点検を石村工業(株)が実施したところ、漁期終了後の真水洗浄が不十分であるため水槽底に穴が開く電食の発生が岩手・宮城県で 100 件以上見られた。ステンレスは鉄、クロム、ニッケルからなる合金であり、洗浄が不十分だとステンレスと食塩と水（湿気）の電気化学的な反応が生じて電食が発生するので注意が必要である。水槽に穴が開くと有償修理となるので、漁期終了後は攪拌翼を外し（図 6）、攪拌翼の裏側の食塩を真水で完全に洗い流して十分に乾燥させてから保管すること。シートを被せて保管していても湿気の影響を受けるので、晴天時にはシートを外して再度乾燥させ、その時に錆等の発生確認等の自己点検を年に数回は実施する必要がある。また、コンセントを外していても電食が発生する場合もあるので、地中に電流を逃がすためのアース棒（地中埋込式）を通年取り付けしておくことを推奨する（詳細は装置を販売する石村工業に確認すること）。



図 6 攪拌翼を外した様子

2 高速攪拌塩漬装置（しおまる）の塩ビパイプ製回転軸カバーの改造事例について

平成 28 年の秋頃、来春に向けた高速攪拌塩漬装置の点検・準備を行う段階で、回転軸を覆う塩ビパイプ（3～5 本程度）を外し、ステンレス製の回転軸用カバー（壁面には 2 本の流線型の羽が装着）に取り替える生産者が複数認められた（図 7）。従来の塩ビパイプ製の回転軸カバーでは、海藻を詰めた網袋が塩ビパイプに絡みついて攪拌不足になる現象や、外側の塩ビパイプ下端に網袋が絡みついて外れなくなる現象が発生することがあり、これらの防止を目的として改造を行ったと推察される。塩ビパイプ製回転軸カバーに対する網袋の絡みの発生は、攪拌速度が推奨条件よりも遅い場合や水槽内の網袋数が多い場合（海藻総重量が 500kg 以上）等に生じやすく、生産者の高速攪拌塩漬装置の使用状況も大きく影響している。今後、本改造を行った生産者に対する状況調査を行い、その有効性等を検証する必要がある。なお、本改造により網袋に対する絡みの発生は防止できるが、網袋に対する攪拌水流の影響は限定的なため、攪拌速度を遅くするのは不適切なことから、ステンレス製回転軸カバー



図 7 平成 29 年春に登場したステンレス製の回転軸用カバー

を使用する場合でも『ワカメ高速攪拌塩漬装置しおまるの推奨使用条件』を遵守することが必要である。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 生ワカメ葉体 pH の測定調査
- 2 湯通し塩蔵ワカメの品質調査
- 3 最適な攪拌塩漬条件の把握および新推奨条件の普及・指導
- 4 湯通し塩蔵ワカメ加工の状況調査・改善指導
- 5 加工相談の対応による海藻加工品等への技術支援および指導

＜結果の発表・活用状況等＞

- ・研究結果報告（ワカメ共販ブロック会議、ワカメ格付査定研修会）
- ・塩漬状況調査報告（漁協・水産加工業者、しおまるの使用者等への出前講座）
- ・海藻の高速攪拌塩漬法および装置の開発とその普及（平成 28 年度農林水産関係若手研究者研修、農林水産技術会議主催）
- ・内閣府主催産学官連携功労者表彰による内閣府および農林水産技術会議 HP へのポスター掲載
- ・イノベーション・ジャパン 2016 におけるポスター展示

研 究 分 野	6 豊かな漁場環境の維持・保全のための技術開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(1) 適正な漁場利用を図るための養殖漁場の底質環境評価		
予 算 区 分	県単（漁場保全総合対策事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～30 年度		
担 当	(主) 瀬川 亘 (副) 内記 公明		
協 力 ・ 分 担 関 係	関係漁業協同組合		

<目的>

県内主要5湾（表1 参照。県漁場環境方針に定める重要監視水域（大船渡湾・釜石湾）のモニタリングは別途毎年実施）の底質環境を評価し、適正な漁場利用および増養殖業の振興に資する。

表1 調査ローテーション

年次	対象湾
平成 26 年度	広田湾
平成 27 年度	大槌湾
平成 28 年度	山田湾
平成 29 年度	宮古湾（予定）
平成 30 年度	久慈湾（予定）

<試験研究方法>

平成 28 年度は、山田湾に過去の調査と同様の 15 ヶ所の調査定点を設け（図 1）、各定点において 20cm 角のエクマンバージ採泥器を用いて 2 回または 3 回底泥を採取した。採取した底泥の表層（深さ 2cm 程度まで）から理化学分析用試料を分取し、冷暗保管して実験室に搬入した。残りの底泥を 1mm 目合いのフルイ上に移し、海水で泥を洗い流し、フルイ上に残ったものを海水でポリ瓶に移し入れ、中性ホルマリンを約 10%となるよう添加して底生生物分析に供した。なお、海底泥を採取する前に海底から 1m 直上で、溶存酸素計により底層の溶存酸素量（底層 DO）を測定した。理化学分析は、全硫化物（TS）、化学的酸素要求量（COD）、強熱減量（IL）及び粒度組成の各項目について、水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編 1980）及び漁場保全対策推進事業調査指針（水産庁 1997）に基づき実施した。すなわち、TS は検知管法、COD はアルカリ性 KMnO_4 法、IL は 550℃での強熱法、粒度組成は目合いが 2、1、0.5、0.25、0.125 及び 0.063mm のフルイを用いた湿式フルイ分け法によった。また、底生生物分析は、試料中のマクロベントスを同定した後、それぞれについて生物種別に小型（湿重量 1g 未満）・大型（湿重量 1g 以上）ごとに個体数及び湿重量を調べ、そのうち小型マクロベントスについて、Shannon-Wiener の多様度指数（ H' ）を算出した。なお、底生生物の同定は外部機関へ委託した。底質環境を総合的に評価する指標は、水産用水基準（2012 年版）で提示されている 4 種の算出方法のうち、TS、COD、泥分含有率（MC）及び H' の 4 項目から算出する次式を用いた。

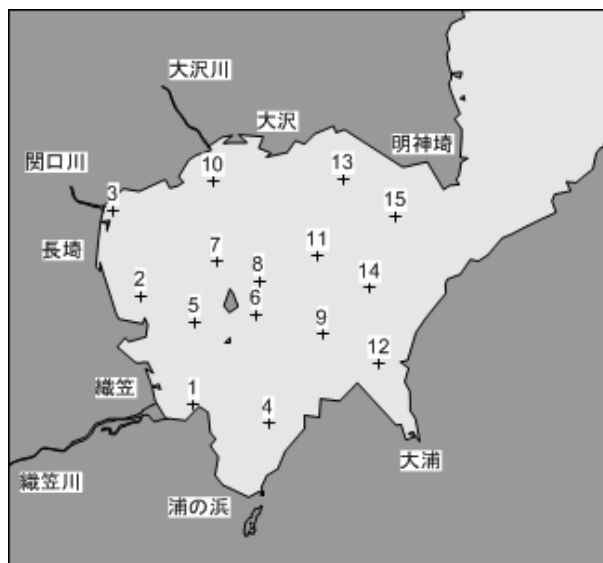


図1 山田湾調査定点

背景図には国土地理院発行の基盤地図情報を使用した。数字は定点番号を示している。

合成指標

$$= 0.504 (\text{COD} - 20.9) / 15.4 + 0.513 (\text{TS} - 0.51) / 0.60 + 0.506 (\text{MC} - 64.9) / 30.5 - 0.474 (H' - 2.69) / 1.30$$

水産用水基準（2012 年版）では、底層 DO との相関から合成指標の正負により底質状態の判断ができるとしており、合成指標が負の値であればほぼ間違いなく正常な底質と言えるとしている。

<結果の概要・要約>

・理化学調査結果

理化学調査の結果を表2に示す。

底質評価においてCODは有機物含有量の目安であり、この値が高いほど底質中の有機物含有量が多い傾向にあると考えられる。同様の指標としてILがあり、これらは互いに強い相関を示した（相関係数：0.72）。また、一般にこれらの指標はMCと傾向が一致する。本調査においてCODが水産用水基準で汚染の目安とされる20mg/乾泥gを超えて検出された定点は湾奥河口付近を中心に9点であった。特に関川河口付近の定点3においては83.3mg/乾泥gと極端に高い値を示し、この点ではILも最も高い値を示した（24.3%）。

TSは海底泥の貧酸素状態の目安とされるものであり、この値が高いほど海底泥内の硫化物生成が進行していると考えられる。本調査においてTSが水産用水基準で汚染の目安とされる0.2mg/乾泥gを超えて検出された地点は湾奥河口付近を中心に8地点であった。これらはいずれもCODが基準値以上の定点であった。

底層D0は水産用水基準による内湾漁場の夏季底層において最低限維持すべきとされる4.3mg/Lを全地点において上回っていた。

今年度の結果をH24年度の調査のものと比較すると、基準値を上回った定点数がCOD、TSのいずれでも増加しており、その最大値も今年度の方が高かった。

・底生生物調査結果

底生生物調査結果概要を表3に示す。

H'は生物の多様度を示すもので、数値が高いほど種の多様性が高いことを示している。本調査における小型マクロベントスのH'はSt.8を除くと2.04から4.23bitの範囲内にあった。St.8においてはマクロベントスが1種しか存在しなかったため、H'は0.00となった。各定点における優占種は定点5を除いて全て環形動物門だった。St.5については軟体動物門であるシズクガイ *Theora lubrica* が優占種であった。全種類数及び全個体数に対する動物群別組成は全ての定点で環形動物門が最も高い割合であった。全湿重量に対する動物群別組成はSt.2及びSt.6において軟体動物門が最も高かった。それ以外の定点に関しては環形動物門が最も高かった。

・合成指標

合成指標の結果を表4に示す。

St.3、5、8、9及び12の5定点で合成指標が正となった。これらの定点はいずれもCOD及びTSが汚染の基準値を超えた定点であった。しかし、これらいずれの点においても底層D0は水産用水基準による維持されるべき値（4.3mg/L）を上回っていた。

表2 平成28年度山田湾底質調査結果（理化学調査）

試料採取 平成28年9月5日及び6日

定点 番号	採取水深 m	泥温 ℃	TS mg/dry·g	COD mg/dry·g	IL %	粒度組成 %							底層 D0
						礫 ≥2mm	極粗粒砂 1 - 2mm	粗粒砂 0.5 - 1mm	中粒砂 0.25 - 0.5mm	細粒砂 0.125 - 0.25mm	極細粒砂 0.063 - 0.125mm	泥 <0.063mm	
1	11.3	20.9	0.54	23.3	4.7	36.5	7.0	6.8	9.0	11.7	11.2	17.8	6.3
2	9.4	20.3	0.07	5.0	2.1	41.0	15.1	13.2	17.0	7.1	0.8	5.8	6.5
3	5.8	20.4	0.21	83.3	24.3	7.8	1.2	1.8	2.0	12.8	12.9	61.6	6.8
4	24.8	18.8	0.45	29.5	7.2	0.1	0.6	2.1	3.0	20.3	19.9	54.0	7.5
5	25.1	17.8	0.54	32.7	10.4	0.0	0.2	0.6	2.3	8.7	16.1	72.0	7.6
6	25.2	19.7	0.02	2.5	1.3	2.8	5.2	27.6	52.7	8.6	0.4	2.7	7.8
7	40.2	15.8	0.33	23.4	8.1	0.4	0.5	0.9	1.9	5.9	23.4	67.1	8.1
8	39.5	16.2	0.37	24.1	8.1	1.0	0.9	1.3	2.7	9.3	23.2	61.6	8.3
9	40.4	14.6	0.27	28.6	8.0	0.2	0.1	0.1	1.1	6.0	16.1	76.4	8.0
10	23.9	17.6	0.10	22.1	6.4	0.9	1.0	2.3	7.9	19.4	21.6	46.9	7.9
11	46.0	13.8	0.06	19.4	9.5	0.0	0.1	0.3	3.4	14.9	26.1	55.2	8.3
12	35.6	15.6	0.26	37.1	11.2	0.1	0.2	0.7	3.6	7.8	13.6	74.0	7.5
13	32.0	18.0	0.06	11.6	4.6	1.9	1.7	3.6	16.6	35.6	18.7	21.8	8.0
14	45.4	13.9	0.18	17.3	8.4	0.0	0.1	0.7	7.7	20.0	21.0	50.5	8.3
15	48.3	17.6	0.06	16.2	6.6	2.4	2.5	4.8	13.0	30.6	15.3	31.4	8.2

・結果からの総合的な考察

本調査において COD 及び TS が水産用水基準を越える定点もあったが、多くの定点で合成指標が負の値となり正常な底質であることが確認できた。さらに合成指標が正の値となった地点においても底層に豊富な酸素が存在しており、現状で直ちに漁業被害が発生する状況ではないと考えられる。しかし、夏季の高水温化、海水交換量の低下などの変化が生じた場合、貧酸素水塊が発生する可能性が高まることが予想されるため今後も注視していく必要がある。

本調査と過去の調査結果の比較により、震災後（平成 24 年）と比較して海底への有機物堆積及び底質の貧酸素化が進行していることが分かった。しかし、これまでの調査により山田湾において震災前後でこれらの汚染が改善されていることが分かっている（2015，内記ら）。そのため、現在は東日本大震災により大きく変化した海底状況が震災前の状態に戻りつつあるのかもしれない。

表 3 山田湾底質調査結果（底生生物調査）

試料採取 平成 28 年 9 月 5 日及び 6 日

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	S. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	全定点	
種類数	環形動物門	12	9	7	13	12	13	7	1	8	13	9	12	14	10	10	12	44
	節足動物門	2		3		4	4	1		1	1		1	1			2	13
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	1	5		1	2	3					1			1	1	1	12
	その他				1		2				1		2				2	3
	合計	15	14	10	15	18	22	8	1	9	15	10	15	16	11		17	72
全種類数 に占める 割合 (%)	環形動物門	80.0	64.3	70.0	86.7	66.7	59.1	87.5	100.0	88.9	86.7	90.0	80.0	87.5	90.9	70.6	61.1	
	節足動物門	13.3		30.0		22.2	18.2	12.5		11.1	6.7		6.7	6.3		11.8	18.1	
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	6.7	35.7		6.7	11.1	13.6					10.0		6.3	9.1	5.9	16.7	
	その他				6.7		9.1				6.7		13.3			11.8	4.2	
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
個体数	環形動物門	72	51	16	30	21	21	20	2	14	24	22	31	37	16	35	412	
	節足動物門	3		3		4	6	2		1	2		1	4			2	28
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	1	23		1	5	5					2		1	2	1	41	
	その他				2		4				1		2				2	11
	合計	76	74	19	33	30	36	22	2	15	27	24	34	42	18	40	492	
全個体数 に占める 割合 (%)	環形動物門	94.7	68.9	84.2	90.9	70.0	58.3	90.9	100.0	93.3	88.9	91.7	91.2	88.1	88.9	87.5	83.7	
	節足動物門	3.9		15.8		13.3	16.7	9.1		6.7	7.4		2.9	9.5		5.0	5.7	
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	1.3	31.1		3.0	16.7	13.9					8.3		2.4	11.1	2.5	8.3	
	その他						11.1				3.7		5.9			5.0	2.2	
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
湿重量	環形動物門	1.51	0.32	1.48	0.89	0.87	0.47	0.47	0.11	0.30	0.54	0.51	2.50	1.07	0.35	1.23	12.62	
	節足動物門	0.87		0.02		0.08	0.06	0.02		+	0.03		0.03	0.05		0.16	1.32	
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	0.03	1.37		0.01	0.13	0.84					0.45		0.80	0.19	0.03	3.85	
	その他				0.03		0.03				0.01		0.46			0.03	0.56	
	合計	2.41	1.69	1.50	0.93	1.08	1.40	0.49	0.11	0.30	0.58	0.96	2.99	1.92	0.54	1.45	18.35	
全湿重量 に占める 割合 (%)	環形動物門	62.7	18.9	98.7	95.7	80.6	33.6	95.9	100.0	100.0	93.1	53.1	83.6	55.7	64.8	84.8	68.8	
	節足動物門	36.1		1.3		7.4	4.3	4.1		0.0	5.2		1.0	2.6		11.0	7.2	
	棘皮動物門																	
	軟体動物門	1.2	81.1		1.1	12.0	60.0					46.9		41.7	35.2	2.1	21.0	
	その他				3.2		2.1				1.7		15.4			2.1	3.1	
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shannon-Wiener の 多様度指数 (H')		2.04	3.08	2.97	3.66	3.96	4.23	2.78	0.00	2.97	3.47	2.89	3.42	3.11	3.28	3.39	4.90	

注 1) +は0.005g 未満を示す。

注 2) 個体数及び湿重量ご限り、全地点列挙の合計値を示す。

注 3) 割合 (%) の合計は、表示桁数の都合上、100 とならないことがある。

表 4 合成指標値

定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
合成指標	-0.45	-2.03	1.96	-0.47	0.01	-2.62	-0.08	0.97	0.32	-0.91	-0.66	0.25	-1.57	-0.86	-1.35

注) 網掛けは合成指標値が正の値であることを示す。

＜今後の問題点＞

COD やTS といった単一の測定項目の結果を用いて底質環境を適正に評価することは難しいため、近年では底生生物の生息状況を含めた複数項目を使用し、汚染度の総合的な評価を目指した合成指標の導入が試みられている。

しかしながら、全国一律に認知され、使用される指標は未だに確立されていない。当所においても、本県の底質環境を的確に評価できる新たな手法を検討しているところである。今後さらに検討や情報収集を進め、利用や普及が容易な評価手法を確立することが必要である。

＜次年度の具体的計画＞

宮古湾について同様の調査を行う。

＜結果の発表・活用状況等＞

調査結果を関係機関へ報告したほか、養殖漁場の状況を把握するための基礎資料とした。

研 究 分 野	6 豊かな漁場環境の維持・保全のための技術開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(2) 県漁場環境保全方針に定める重点監視水域（大船渡湾・釜石湾）のモニタリング及び広報 ① 漁場環境のモニタリング ② 硫酸還元細菌を指標とした底質評価手法の検討		
予 算 区 分	県単（漁場保全総合対策事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成 18～30 年度		
担 当	（主）内記 公明 （副）加賀 克昌		
協 力 ・ 分 担 関 係	沿岸広域振興局水産部、大船渡水産振興センター、大船渡市		

<目的>

釜石湾及び大船渡湾は、岩手県漁場環境保全方針に基づく重点監視水域に指定され、水産生物にとって良好な漁場環境を維持するため、水質・底質、底生生物を調査し、漁場環境の長期的な変化を監視してきている。平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による津波で、両湾とも陸域から相当量の有機物等の流入、海底地形の変化・海底泥のかく乱等が生じたことで、湾内の養殖漁場環境が大きく変化した。また、両湾に設置された湾口防波堤は復旧工事により新たな構造となったことで、湾内の養殖漁場環境は今後も変化することが予想される。そこで、湾内の漁場環境に影響を与える水質や底質をモニタリングし、その変化を漁業関係者に情報提供することにより漁場管理を促す。

<試験研究方法>

1 水質調査

毎月 1 回（表 1）、釜石湾（10 地点：図 1）及び大船渡湾（10 地点：図 2）において、水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル *a* の各項目について調査を行った。調査では多項目水質計（AAQ176-RINKO JFE アドバンテック）を用いて観測を行った。St. 1 から St. 6 の地点では、透明度観測のほか採水も行った。採水した試水は 200ml を Whatman GF/F フィルターで吸引濾過し DMF で溶媒抽出した後蛍光光度計（TURNER DESIGNS：10-AU）でクロロフィル *a* を測定し、多項目水質計の補正值に用いた。

2 底質・底生生物調査

10 月 13 日に釜石湾（St. 1-4）、10 月 17 日に大船渡湾（St. 1-6）の各地点において、15cm 角のエクスマンバー採泥器を用いて底泥を採取した。採取した底泥の表層（深さ 2 cm 程度）から理化学分析用の試料を分取し、保冷して実験室に搬入した。残りの底泥は 1 mm 目合いのフルイ上に移し、海水で泥を洗い流しながらフルイ上に残ったものをポリ瓶に移し入れ、中性ホルマリンの濃度が約 10 % となるように添加して底生生物同定用の試料とした。なお、底泥を採取する前には海底直上 1 m 層で、多項目水質計を用いて溶存酸素を測定した。理化学分析は、全硫化物（T-S）、化学的酸素要求量（COD）、及び粒度組成の各項目について行った。分析法は水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編 1980）及び漁場保全対策推進事業調査指針（水産庁 1997）に基づき、TS は検知管法、COD はアルカリ性過マンガン酸カリウム法、粒度組成は目合いが 2、1、0.5、0.25、0.125 及び 0.063 mm のフルイを用いた湿式フルイ分け法による。底生生物は種類別個体数及び種類別湿重量を調べ、汚染指標種の出現状況、Shannon-Wiener の多様度指数（H'）を算出した。なお、底生生物の分類・同定は外部委託した。

表 1 釜石湾及び大船渡湾の調査項目、実施時期

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水質調査	毎月 1 回実施（水温・塩分・溶存酸素・クロロフィル <i>a</i> ・透明度）											
底質調査							○					

※底質調査項目は、T-S、COD、粒度組成、底生生物。

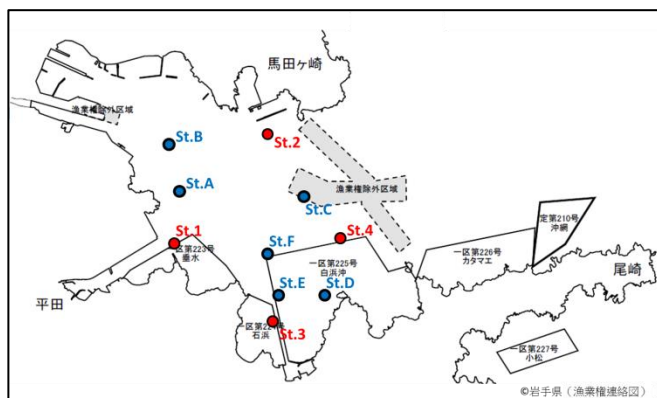


図1 釜石湾の調査地点

※St.1から St.4において透明度の観測や表層0mから海底上1mの水質を観測した。St.Aから St.Fにおいて表層0mから水深10mの水質を観測した。

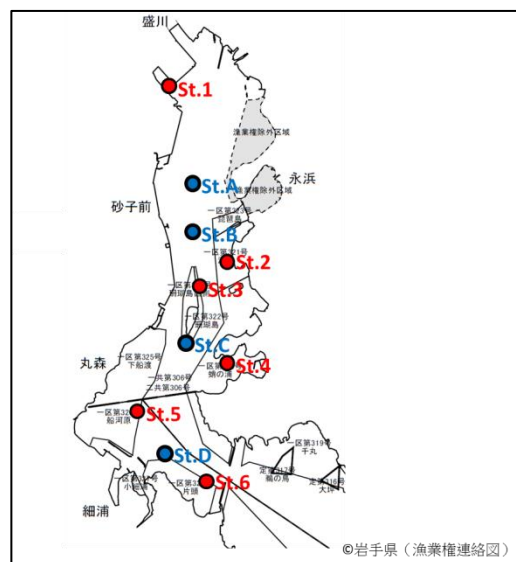


図2 大船渡湾の調査地点

※St.1から St.6において透明度の観測や表層0mから海底上1mの水質を観測した。St.Aから St.Dにおいて表層0mから水深10mの水質を観測した。

<結果の概要・要約>

1 水質調査

	釜石湾	大船渡湾
透明度	各地点で2.5-17.0 mの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて8-9月に低めであった。	各定点で3.0-15.0 mの範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて2月に高めであった。(St. 1は深度が10m未満のため除く。)
水温	2.5 m層で7.2-22.2℃、10 m層で7.8-21.4℃の範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて4-5月に1-4℃程高く、3月も2-3℃程高めであった。	2.5 m層で7.1-21.5℃、10 m層で7.6-20.3℃の範囲にあり、平成18-27年度の平均値と比べて4-7月に1-3℃程高く、1月と3月も1-2℃程高めであった。
塩分	表層及び河口や岸の近くで低くなる傾向があり、2.5m層では7-10月に低めであった。	表層及び河口や岸の近くで低くなる傾向があり、2.5m層では9月に低めであった。
溶存酸素	7月から10月に St. 4の底層において水産用水基準(4.3 mg/L)を下回っていた。	9月に St. 2、St. 3、St. 6の底層において水産用水基準(4.3 mg/L)を下回っていた。
クロロフィル a	2.5m層では7月から10月にかけてと3月に高くなる傾向であった。	2.5 m層では6月及び9月から10月にかけてと3月で湾奥部を中心に高くなる傾向であった。

2 底質・底生生物調査

	釜石湾	大船渡湾
粒度組成	St. 4 の含泥率（粒径＜0.063 mm）が最も高かった。	St. 2、St. 3、St. 4 及び St. 6 で含泥率（粒径＜0.063 mm）が 70% 台と高かった。
COD	St. 3 と St. 4 で水産用水基準（20mg/g 乾泥）を上回った。	全定点で水産用水基準（20mg/g 乾泥）を上回った。
T-S	St. 1 と St. 4 で水産用水基準（0.2 mg/g 乾泥）を上回った。	全定点で水産用水基準（0.2 mg/g 乾泥）を上回った。
マクロベントスの出現種類数	環形動物（ゴカイ類等）を中心とした底生生物が見られた。	環形動物（ゴカイ類等）を中心とした底生生物が見られた。
多様度指数	多様度指数 H' は 2.43 から 3.34 であった。	多様度指数 H' は 1.77 から 3.11 であった。
汚濁指標種	汚濁指標種のシズクガイが St. 1 と St. 4 で出現した。	汚濁指標種は出現しなかった。

3 震災以降の漁場環境

震災以降、大船渡湾では海底の低酸素化が軽減されており、10 月に「内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素（4.3 mg/L）」を下回った定点は見られなかったが、9 月は St. 2、St. 3、St. 6 で溶存酸素が 4.3 mg/L を下回っていた。釜石湾では震災前後で底層の溶存酸素に大きな変化は見られていないが、水深が深い St. 4 は他の地点に比べて低酸素化の傾向がみられている。

釜石湾や大船渡湾の底質は震災前後で大きく変化した。有機物量を示す COD を震災直後の H23 年度と今年度で比べると、釜石湾で減少傾向（全定点で減少）、大船渡湾も減少傾向（全定点で減少）であった。

表 4 大船渡湾及び釜石湾における海底直上の溶存酸素量の推移

10 月の調査結果

単位 mg/L

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	－	7.80	7.00	8.20	6.55	7.64	5.98	7.39	6.73	6.79	6.27
	St. 2	－	8.40	6.60	5.80	6.08	7.55	7.22	7.26	7.01	7.35	6.60
	St. 3	－	8.60	7.90	9.20	7.03	7.54	7.04	7.06	7.19	6.90	6.30
	St. 4	－	－	－	－	－	－	－	4.72	4.13	2.68	2.12
大船渡湾	St. 1	4.70	6.10	2.50	7.70	4.40	5.45	6.71	6.00	5.88	6.48	4.86
	St. 2	5.40	6.10	6.20	9.50	5.56	6.59	6.35	6.88	6.75	5.76	6.03
	St. 3	0.80	5.30	2.40	7.20	4.55	6.38	6.00	6.00	5.67	5.39	5.05
	St. 4	7.00	7.10	6.90	9.40	5.79	7.19	6.87	6.35	6.60	6.86	6.53
	St. 5	6.70	6.70	5.80	9.10	6.31	6.87	6.84	6.81	6.16	5.92	6.43
	St. 6	0.30	0.00	2.60	6.70	0.91	－	6.76	6.23	5.46	6.65	6.20

－はデータなし。

表5 大船渡湾及び釜石湾の底質の推移

①粒度組成のうち含泥率

単位 %

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	34.1	36.6	16.7	-	88.5	75.1	71.7	72.6	48.9	57.7	54.7
	St. 2	47.2	23.8	15.0	-	30.5	29.8	10.3	12.4	23.0	20.7	12.8
	St. 3	19.0	60.1	4.8	-	7.6	52.9	56.5	61.8	35.2	30.1	29.0
	St. 4	-	-	-	-	-	-	67.1	74.5	70.2	72.1	77.4
大船渡湾	St. 1	86.6	91.6	76.1	-	93.5	81.1	-	81.1	69.5	70.5	62.8
	St. 2	97.4	98.8	90.7	-	15.7	82.0	75.5	68.7	58.9	61.9	78.6
	St. 3	98.9	99.1	98.6	-	70.0	61.2	96.4	71.6	63.7	77.6	78.5
	St. 4	98.3	85.7	97.3	-	96.8	81.0	87.5	69.5	59.0	50.0	78.1
	St. 5	94.0	81.5	91.7	-	73.8	90.3	87.0	86.6	59.5	78.8	48.7
	St. 6	95.7	89.3	90.3	-	38.0	89.9	96.4	81.8	78.0	84.5	75.3

-はデータなし。

②COD

単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	10.0	17.0	8.0	-	8.0	33.3	35.0	26.1	22.1	21.9	14.5
	St. 2	6.0	8.0	8.0	-	9.1	11.4	3.2	5.4	10.8	7.6	9.4
	St. 3	5.0	15.0	2.0	-	4.7	21.6	35.0	31.0	15.5	12.8	24.9
	St. 4	-	-	-	-	-	-	42.0	34.0	39.7	34.0	35.3
大船渡湾	St. 1	48.0	62.0	44.0	-	74.0	51.0	-	54.5	43.8	39.6	30.2
	St. 2	50.0	74.0	79.0	-	100.0	45.6	68.0	44.7	55.5	45.5	37.3
	St. 3	47.0	63.0	78.0	-	83.0	36.8	49.0	45.5	47.9	45.1	29.2
	St. 4	52.0	73.0	75.0	-	79.0	46.5	69.0	42.5	43.8	47.2	38.9
	St. 5	35.0	28.0	51.0	-	25.0	46.2	58.0	42.5	30.4	41.1	26.3
	St. 6	57.0	70.0	65.0	-	15.0	48.9	69.0	42.4	38.0	43.2	33.7

-はデータなし。

③T-S

単位 mg/g 乾泥

		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
釜石湾	St. 1	0.10	-	0.07	-	0.05	0.24	0.20	0.59	0.55	0.41	0.45
	St. 2	0.03	-	0.10	-	0.10	0.10	0.02	0.06	0.04	0.04	0.05
	St. 3	0.02	-	0.00	-	0.07	0.11	0.14	0.45	0.14	0.09	0.11
	St. 4	-	-	-	-	-	-	0.25	0.80	0.42	0.55	0.57
大船渡湾	St. 1	1.65	-	0.50	-	0.95	1.52	-	1.60	0.73	0.88	0.38
	St. 2	2.67	-	2.96	-	3.08	0.51	0.53	1.81	2.72	1.31	1.18
	St. 3	1.81	-	2.45	-	3.15	0.88	0.51	1.33	1.52	1.44	0.67
	St. 4	1.06	-	1.26	-	1.34	0.80	0.64	0.68	0.62	1.31	0.87
	St. 5	0.15	-	0.16	-	0.16	0.50	0.33	0.47	0.36	0.64	0.39
	St. 6	3.07	-	1.06	-	0.49	0.62	0.93	0.64	0.54	0.61	0.82

-はデータなし。

＜今後の問題点＞

両湾では内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素（4.3 mg/L）を下回る地点がみられることから、今後も水質や底質のモニタリングを継続し、漁場環境変化を把握していく必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

釜石湾及び大船渡湾で水質調査と底質・底生生物調査を継続する。

＜結果の発表・活用状況等＞

これらの結果は漁協等の関係者に報告したほか、ホームページを通じて広く広報した。

研 究 分 野	6 豊かな漁場環境の維持・保全のための技術開発	部 名	漁場保全部
研 究 課 題 名	(3) 養殖ワカメ安定生産の基礎となるワカメ漁場栄養塩モニタリング及び関係者への広報		
予 算 区 分	県単（漁場環境保全調査事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	昭和 51 年～継続		
担 当	(主) 渡邊 志穂 (副) 加賀 克昌、内記 公明、瀬川 叡		
協 力 ・ 分 担 関 係	岩手県漁業協同組合連合会、新おおつち漁業協同組合		

<目的>

ワカメの生育に影響を及ぼす栄養塩濃度の変化について、定点を経年調査し、情報を随時提供することで、ワカメ養殖の振興に資する。

<試験研究方法>

船越湾吉里吉里地先のワカメ養殖漁場内（北緯 39 度 23.298 分、東経 141 度 57.774 分付近、水深約 35m）に定点を設け、平成 28 年 4 月上旬から平成 29 年 3 月下旬にかけて環境調査を実施した。

調査実施日は表 1 のとおりとし、通常の気海象のほか、栄養塩濃度（硝酸態窒素＋亜硝酸態窒素）及びクロロフィル a 濃度について調査を行った。栄養塩濃度は銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法及び連続流れ分析法により分析し、前者は速報値として使用した。クロロフィル a 濃度は N,N-ジメチルホルムアミド抽出-蛍光法により分析した。

なお、水温の平年値は昭和 56 年から平成 22 年度までの 0 m 深の旬平均を用い、平成 28 年度調査結果と比較した（図 1）。

表 1 調査実施日

年	月	日				
平成 28	4	5	12	19	26	
	5	10				
	6	7				
	7	8				
	8	5				
	9	6				
	10	5	12	18	26	
	11	2	8	15	24	29
	12	7	13	28		
平成 29	1	10	18			
	2	1	7	13	20	28
	3	6	14	21	28	

<結果の概要・要約>

船越湾吉里吉里定点の表面（0 m）における平成 28 年 4 月上旬から平成 29 年 3 月下旬までの水温の変化を図 1（a）、栄養塩濃度の変化を図 1（b）及びクロロフィル a 濃度の変化を図 1（c）に示す。

【4 月上旬から 4 月下旬】 水温は平年より 1.4～1.9℃高い値で推移した。栄養塩濃度は 4 月上旬には 20 μ g/L を切る低い値を示し、中旬に 50 μ g/L 台まで回復したのち、水温が 10℃となった下旬には一桁台にまで急激に低下した。なお、クロロフィル a 濃度は栄養塩濃度が一時回復した中旬に 1 μ g/L 台にまで低下していた。

【5 月上旬から 9 月上旬】 水温は 7 月上旬と 9 月上旬を除き平年より 1.1～2.1℃高い値を示した。栄養塩濃度は一桁台で推移した。なお、クロロフィル a 濃度は 7 月上旬と 9 月上旬に夏季としてはやや高めの値を示した。9 月上旬については台風 10 号の影響によるものと考えられた。

【10 月上旬から 1 月中旬】 栄養塩濃度は水温が 17℃を下回った 10 月下旬以降上昇傾向を示し、ワカメの芽落ちの危険性があるとされる 20 μ g/L を上回るようになったのは 11 月中旬と、時期としては例年並であった。その後、栄養塩濃度は水温の低下に伴い順当に増加した。クロロフィル a 濃度は 10 月上旬以降 1 μ g/L 程度とほぼ横ばいで推移した。

【2月上旬から3月下旬】

水温は2月上旬には平年並みであったものの、その後3月下旬まではほぼ横ばいで推移した。2月20日に本調査期間における水温の最低値（7.2℃）と栄養塩濃度の最高値（101.7μg/L）が示された。栄養塩濃度は2月下旬から3月中旬まで70μg/L台後半を維持したが、3月中旬以降のクロロフィルa濃度の上昇に伴い、下旬に急激に低下し、調査最終日には10μg/Lを下回った。年が明けてはじめて栄養塩濃度が10μg/L未満を示した時期としては、直近5年で2番目に早かった。

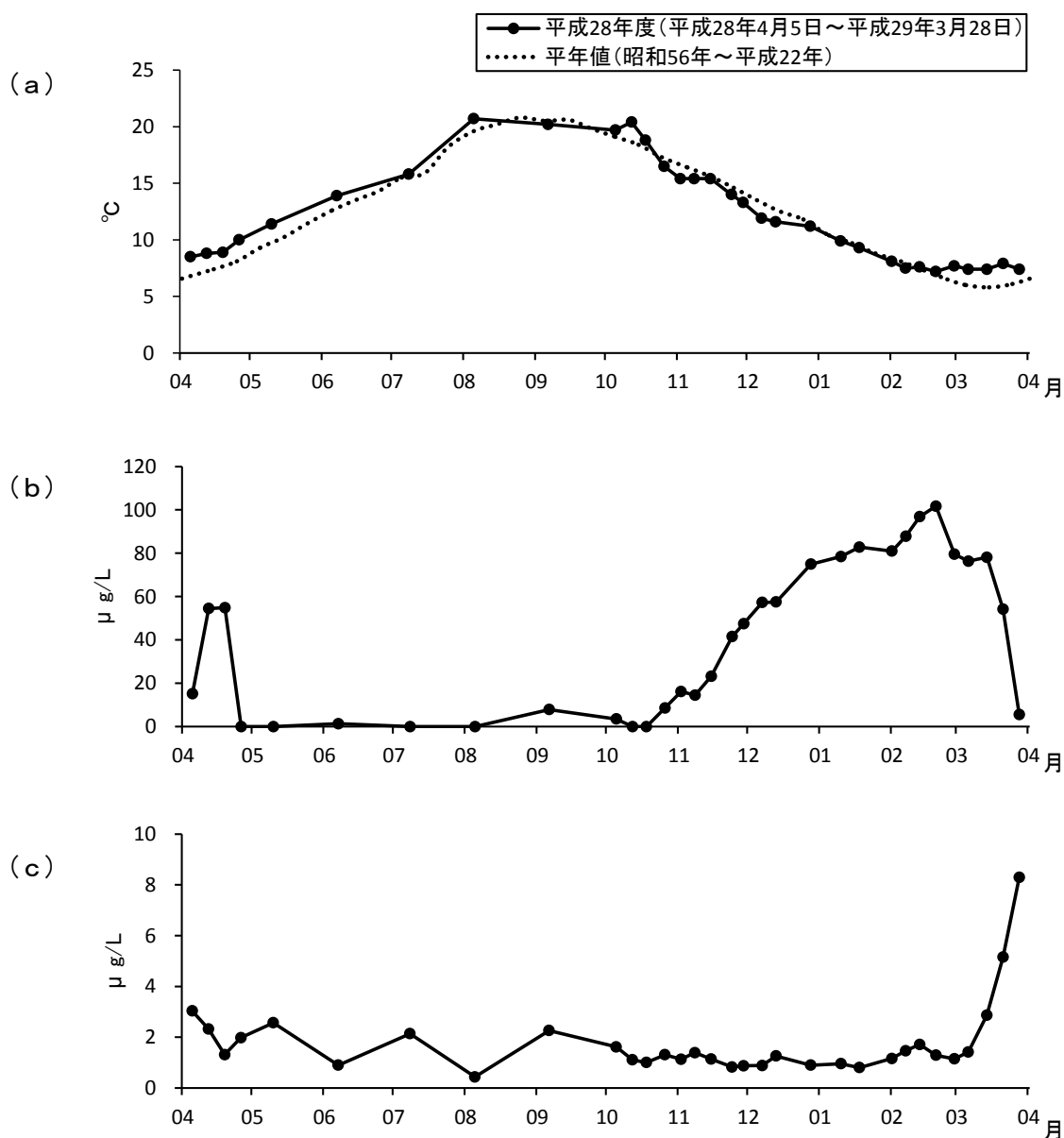


図1 船越湾吉里吉里定点の表面(0m)における水質の推移
(a)水温、(b)栄養塩濃度、(c)クロロフィルa濃度

<次年度の具体的計画>

28年度と同様に、船越湾吉里吉里地先の定点において、ワカメ漁場の環境調査を行う。

<結果の発表・活用状況等>

これらの調査結果は、県漁連を通じて関係者へ広報。

III 情報・広報業務

1 学会誌投稿（下線：岩手県水産技術センター職員）

著 者 名	題 名	学会誌等名	巻（号）、 頁、発行年
S. Kakehi, T. Kamiyama, <u>Y. Kaga, K. Naiki, S. Kaga</u>	Improvement in the dissolved oxygen concentration and water exchange in Ofunato Bay, Japan, after the collapse of the bay-mouth breakwater by the 2011 Tohoku Earthquake and tsunami	Fisheries Oceanography	26, 114-127 2017
<u>高梨愛梨・後藤友明</u>	2013～2015年の岩手県におけるスルメイカ南下期の漁獲動向と孵化時期	平成28年度 日本水産学会 秋季大会講演 要旨集	p. 2, 2016年 9月
<u>高梨愛梨・後藤友明</u>	2013～2015年の岩手県におけるスルメイカ南下期の漁獲動向と孵化時期	東北底魚研究	36, p. 5-7, 2016
<u>貴志太樹</u>	殻付きカキに重点を置く岩手県春カキブランドの出荷が増加	養殖ビジネス	2016年10月 号、38-40、 2016

2 口頭発表（下線：岩手県水産技術センター職員）

発 表 者 名	題 名	大会等名	開催年月
<u>K. Naiki, S. Watanabe, S. Segawa, Y. Kaga, Y. Kuji, S. Kaga, Y. Yamada, Y. Ikeda, Md. Shaheed Reza, A. Kobiyama, S. Sato, T. Ogata, D. Ikeda, N. Mizusawa, K. Ikeo, T. Kudo, K. Mineta, T. Gojobori, S. Watabe</u>	Changes of seawater quality in the Ofunato Bay	海洋微生物メタゲノム 解析国際ワークショッ プー紅海と三陸沿岸の 接点ー	H28. 08
<u>Y. Kaga, K. Naiki, S. Watanabe, S. Segawa, S. Kaga, Y. Kuji</u>	Temporal change in vertical distribution of <i>Alexandrium tamarense</i> in the Ofunato Bay, Japan（ポスター発表）	海洋微生物メタゲノム 解析国際ワークショッ プー紅海と三陸沿岸の 接点ー	H28. 08
<u>加賀克昌</u>	岩手県沿岸における貝類毒化の特徴	日本水産学会秋季大会 シンポジウム	H28. 09
<u>加賀克昌・内記公明・加賀新之助・笈茂穂・神山孝史・阿部博和</u>	養殖漁場の環境収容力に関する研究	海洋研究者交流会	H28. 09
<u>笈茂穂・内記公明・児玉琢哉</u>	秋季ワカメ漁場への栄養塩供給予測	第2回宮古地域水産 シンポジウム講演要旨	H28. 10
<u>内記公明・加賀克昌・渡邊志穂・瀬川叡・加賀新之助・神山孝史・加戸隆介・緒方武比古・難波伸由・林崎健一・山田雄一郎</u>	東日本大震災以降の三陸海域における養殖漁場環境変動 岩手県海域	水産海洋学会地域研究 集会・第3回三陸海域 の水産業と海洋研究集 会 三陸海域における 震災復興と未来	H28. 12
<u>大村敏昭・貴志太樹・佐々木司・武蔵達也・西洞孝広</u>	岩手県沿岸に生息する植食性動物の季節別摂餌量および嗜好性（ポスター発表）	日本水産学会春季大会	H29. 03

発 表 者 名	題 名	大会等名	開催年月
西洞孝広・佐々木司	基質を用いず通気培養したフリー種苗によるワカメ養殖技術の開発	日本水産学会春季大会	H29. 03

3 成果報告会

(1) 岩手県水産試験研究発表討論会

第 55 回 水産試験研究発表討論会 H28. 8. 29

場所 岩手県水産技術センター大会議室

発 表 課 題 名	発表者名	所 属
水産技術センターWeb サイトの構造解析とその問題点	堀越 健	水技・増養
ホタテガイ養殖における垂下ロープの付着生物防除試験	田老 孝則	水技・増養
フリー種苗によるワカメ養殖技術の開発	西洞 孝広	水技・増養
通電加熱による成熟度が異なるイクラの卵膜硬化抑制効果とトランスグルタミナーゼの関係	上田 智広	水技・加工
ワカメ自動間引き装置について	平嶋 正則	水技・企画
アユ全雌種苗生産の取り組みについて	小林 俊将	内水
マアナゴの生態と養殖技術について	瀬川 叡	水技・保全
大船渡湾水質調査について	内記 公明	水技・保全

第 56 回 水産試験研究発表討論会 H29. 1. 18、1. 19

場所 岩手県水産技術センター大会議室

発 表 課 題 名	発表者名	所 属
種系別ワカメ種苗付着試験	佐々木 司	水技・増養
マガキ天然採苗試験	貴志 太樹	水技・増養
岩手県沿岸に生息する植食性動物の季節別摂餌量および嗜好性	大村 敏昭	水技・増養
エラコの天然採苗から養殖へ移行する場合の課題について	武蔵 達也	水技
ワカメ陸上刈取り実証試験	田中 一志	水技・企画
湯通し塩蔵ワカメの品質向上に関する研究	小野寺 宗仲	水技・加工
ゴマサバに寄生するアニサキスについて	菊池 達也	水技・加工
X	五日市 周三	水振
平成 28 年度サケ回帰親魚について	太田 克彦	水技・資源
サケ親魚における体重減少要因の検討	山根 広大	水技・資源
春季の岩手県海域における海洋環境と定置網漁獲量の関係	川島 拓也	水技・資源
岩手県海域における水塊分布とその変動	児玉 琢哉	水技・資源
岩手県へのブリ来遊と水温	及川 利幸	水技・資源
秋・冬季の岩手県におけるスルメイカ漁獲変動要因	高梨 愛梨	水技・資源
安家川におけるサクラマス調査 H28	大野 宣和	内水
岩手県沿岸における下痢性貝毒原因プランクトン <i>Dinophysis fortii</i> の出現動向	渡邊 志穂	水技・保全
大船渡湾における近年の麻痺性貝毒原因プランクトン <i>Alexandrium tamarense</i> の出現動向	加賀 克昌	水技・保全

(2) 岩手県水産試験研究成果等報告会

平成 28 年度岩手県水産試験研究成果等報告会 H29. 3. 3

場所 岩手県水産技術センター大会議室

発 表 課 題 名	発表者名	所 属
サクラマス放流調査について	大野 宣和	内水
平成 28 年度におけるサケの回帰動向について	山根 広大	水技・資源
秋・冬季の岩手県におけるスルメイカ漁獲変動要因	高梨 愛梨	水技・資源
通電加熱技術を活用したイクラ・ウニ等地域水産物の高付加価値型食品開発	上田 智広	水技・加工
フリー種苗によるワカメ養殖技術の開発	西洞 孝広	水技・増養
ワカメ陸上刈取り実証試験	田中 一志	水技・企画
アワビの資源動向について	大村 敏昭	水技・増養

(3) 出前講座の実施状況

	実回数	実受講者数	内訳 (地区別開催回数)				
平成 23 年度	15 回	449 名	大船渡 1	釜石 3	宮古 6	久慈 1	その他 4
平成 24 年度	4 回	253 名	大船渡 1	釜石 1	宮古 1	久慈 1	その他 0
平成 25 年度	4 回	312 名	大船渡 1	釜石 1	宮古 1	久慈 1	その他 0
平成 26 年度	2 回	193 名	大船渡 1	釜石 0	宮古 0	久慈 0	その他 1
平成 27 年度	3 回	313 名	大船渡 1	釜石 1	宮古 0	久慈 0	その他 1
平成 28 年度	8 回	267 名	大船渡 3	釜石 1	宮古 1	久慈 0	その他 3

4 広 報

(1) 報告書等刊行物

名 称	発行時期	発行部数	主 な 内 容
平成 27 年度岩手県水産技術センター年報 (電子媒体による)	H28. 11	267	試験研究の概要と各種業務内容

(2) 情報等発信状況

名 称	発行時期	主 な 内 容
海況速報	毎週 1 回 (計 49 回)	東北海区の表面水温分布図と解説
沿岸・沖合定線海洋観測結果	毎月 1 回 (計 12 回)	岩手丸の海洋観測結果
サケ稚魚放流情報 (HP、メール)	2～5 月 (計 7 回)	稚魚放流情報としての沿岸水温、動物プランクトン調査データ
秋サケ回帰予報 (HP、FAX、メール)	8 月	漁況 (回帰水準・時期)
秋サケ回帰情報 (HP、FAX、メール)	11～1 月 (計 3 回)	回帰尾数、年齢組成、サイズ等の情報
サンマ中短期、長期漁海況予報	8～11 月 (計 10 回)	平成 28 年 8～12 月道東～三陸沖のサンマ漁況、海況予報
漁況情報(月報、旬報)	4～3 月 (計 39 回)	主要港の水揚げ状況と解説、漁況長期予報、漁獲物の体長組成等
漁況情報(号外)	漁期前 (計 3 回)	イサダ、コウナゴ、ケガニ漁期前情報
スルメイカ情報、予報 (HP、FAX、メール)	6～9 月 (計 8 回)	漁況予報、調査結果等

名 称	発行時期	主 な 内 容
沿岸観測結果速報	5～3 月 (計 15 回)	湾内および湾外沿岸域の観測結果情報提供
大型クラゲ出現情報	7～10 月 (計 3 回)	大型クラゲの分布、定置網への入網等に関する情報
ホタテガイ採苗情報 (HP)	4～7 月	ホタテガイ採苗関連情報
ワカメ養殖情報 (HP)	4 月、9～3 月 (計 13 回)	ワカメ養殖情報
漁場環境情報 (HP)	4～3 月 (毎月 1 回)	大船渡湾と釜石湾の環境情報
沿岸定線栄養塩測定結果 (HP)	4～3 月 (毎月 1 回)	沖合栄養塩の情報

(3) ホームページ「岩手県水産技術センターWeb」 <http://www2.suigi.pref.iwate.jp/>

主なコンテンツ名	内 容
お知らせ	施設概要、業務方針、業務概要、外部評価、公開デー、広報、成果等報告会、各部紹介
調査情報	漁業指導調査船の紹介、漁況情報、海況・冷水情報、ワカメ養殖情報、サケ稚魚放流情報、ホタテガイ採苗情報、漁場環境情報、栄養塩測定結果
研究成果	年報、研究報告
標識魚	国の標識魚、岩手県の標識魚、他の都道府県の標識魚
その他情報	いわての沿岸漁業、ワカメ塩漬け装置、海の生物ミニ知識、魚類図鑑、流通・加工、いわての魚料理
Download	PDF ダウンロード
Link	水産関係機関等のリンク集
いわて大漁ナビ (http://www.suigi.pref.iwate.jp/)	県内魚市場の水揚げ情報、定地水温情報、水温衛星画像

(4) その他のホームページへの掲載

コンテンツ題名	内 容
今週のホタテガイ 貝毒検査結果 (貝毒プランクトン 検査)	岩手県漁業協同組合連合 HP へ沿岸の貝毒プランクトン発生情報を提供 http://www.jfiwategyoren.or.jp/kaiikisyashin.files/kaidoku-plankton.htm

(5) 岩手県漁業協同組合連合会広報誌「いわて漁連情報」への掲載

掲載年月	タ イ ト ル	作 成 者
H28. 9	平成 28 年岩手県秋サケ回帰予報	漁業資源部 山根 広大

5 新聞・テレビ・ラジオ等報道 () 書きは取材を受けた日

媒体	時 期	題 名	担当部
新聞	(H28. 4. 1) H28. 4. 11	陸上収穫の装置進展(ワカメ)	企画指導部
ラジオ	H28. 7. 5～7. 8 H28. 7. 11～7. 15 計 20 回放送	岩手県水産技術センター公開デーのお知らせ	企画指導部
雑誌 (2 紙)	H28. 7. 5	岩手県水産技術センター公開デーのお知らせ	企画指導部
新聞	(H28. 12. 7)	ワカメと栄養塩について	漁場保全部
新聞	(H28. 12. 7)	貝毒について	漁場保全部
新聞	H28. 4～H29. 3 毎週木曜日掲載	海況速報	漁業資源部
テレビ	(H28. 4. 25)	大船渡地区での地方名サクラマス、ママスの標準和名について	漁業資源部
テレビ	(H28. 4. 25)	岩手県内の春マス類の水揚げ状況について	漁業資源部
テレビ	(H28. 5. 11)	H28 年度サンマ漁の見通しについて	漁業資源部
テレビ	(H28. 6. 15)	重茂半島周辺での水技モニタリングについて	漁業資源部
新聞	(H28. 8. 1)	平成 28 年度秋サケ回帰予報について	漁業資源部
新聞	(H28. 8. 2) H28. 8. 25	平成 28 年度秋サケ回帰予報について	漁業資源部
新聞	(H28. 8. 3) H28. 8. 4	平成 28 年度秋サケ回帰予測とサンマ漁況見通し	漁業資源部
新聞	(H28. 8. 25)	平成 28 年度秋サケ回帰予報について	漁業資源部
テレビ	(H28. 9. 20)	大船渡市での震災前後のサンマ水揚量について	漁業資源部
新聞	(H28. 9. 23) H28. 9. 24	下安家ふ化場の台風 10 号被害状況	漁業資源部
新聞	(H28. 9. 27)	朝刊 1 面に「サケ」として紹介されていた写真について	漁業資源部
テレビ	(H28. 9. 28) H28. 9. 28	平成 28 年度秋サケ河川回帰予測の特徴と台風 10 号被害による今後のふ化放流事業等への影響	漁業資源部
テレビ	(H28. 10. 19) H28. 10. 20	岩手県の海況と秋サケ漁獲の影響について	漁業資源部
テレビ	(H28. 10. 27)	岩手県における海況の現状等について	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 2)	秋サケの漁況について	漁業資源部
新聞	(H28. 11. 2)	秋サケ及びサンマの漁況について	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 11) H28. 11. 11	秋サケの漁況と今後の見通し	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 11) H28. 11. 11	秋サケの漁況と今後の見通し	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 16)	秋サケの漁況と今後の見通し	漁業資源部
新聞	(H28. 11. 16)	スルメイカ漁況と今後の見通し	漁業資源部
新聞	(H28. 11. 16) H28. 11. 23	秋サケ、スルメイカ漁況と今後の見通し	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 25) H28. 12. 2	秋サケの漁況と今後の見通し	漁業資源部

媒体	時 期	題 名	担当部
テレビ	(H28. 11. 28) H28. 12. 1	秋サケ、スルメイカ漁況と今後の見通し	漁業資源部
テレビ	(H28. 11. 30) H28. 12. 1	秋サケ、スルメイカ漁況について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 7)	秋サケ回帰情報No.1 前期分について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 8) H29. 1. 1	水産技術センターでの秋サケ回帰率向上への取組について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 9)	秋サケ回帰情報について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 13)	12 月上旬までの秋サケ漁獲状況等について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 16)	スルメイカの漁況について	漁業資源部
新聞	(H28. 12. 22) H28. 12. 25	スルメイカの漁況について	漁業資源部
新聞	(H29. 1. 17)	サケ漁獲状況について	漁業資源部
新聞	(H29. 1. 17)	H28 年のサンマ漁場形成について	漁業資源部
新聞	(H29. 2. 1)	サケ漁獲状況について	漁業資源部
テレビ	(H29. 2. 6)	ケガニ水揚げ不振原因について	漁業資源部
テレビ	(H29. 2. 16)	宮古魚市場でのケガニ不漁原因について	漁業資源部
新聞	(H29. 2. 27)	秋サケ漁獲減少要因	漁業資源部
テレビ	(H29. 2. 27)	スルメイカ不漁原因について	漁業資源部
新聞	(H29. 2. 27) H29. 2. 28	イサダ漁況について	漁業資源部
テレビ	(H29. 3. 3) H29. 3. 3	H28 秋サケが痩せていた原因等	漁業資源部
新聞	(28. 11. 28) 28. 12. 5	ワカメの新たな人工種苗生産技術について	増養殖部
新聞	(H28. 12. 16) H29. 1. 1	カキシングルシードについて	増養殖部
テレビ (NHK)	(H29. 2. 23, 2. 28, 3. 2) H29. 3. 3, 3. 15	ワカメフリー種苗による養殖技術について	増養殖部

6 施設利用

(1) 施設利用・視察見学者の推移 (人)

月	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23～ 25 年度	H26～28 年度
4	107	38	津波に より当 該デー タ損失	津波に よる施 設破壊 により 該当な し	<一般公開> 平成 26 年度秋季から場所や期間を限定して開始。 ●場所：エントランスホールのみ。 ●公開日：土日祝日年末年始は非公開。 ●時間：9 時～16 時 <公開デー> ●平成 26 年度：7 月 19 日被災後初開催 (10 時～15 時) 300 人 ●平成 27 年度：7 月 18 日 (10 時～15 時) 350 人 ●平成 28 年度：7 月 16 日 (10 時～15 時) 343 人
5	297	106			
6	237	58			
7	760	541			
8	308	230			
9	137	64			
10	92	155			
11	2	40			
12	30	5			
1	18	22			
2	7	19			
3	5	8			
計	2,000	1,286			

IV 指導・相談業務

1 委員、審査員等の派遣

名称	会場	期日	対象	人数	委員、審査員等
わかめ対策協議会第1回委員会	釜石市(水産技術センター)	H28. 6. 9	委員等	18	西洞部長
さんりく基金助成事業審査委員会	盛岡市	H28. 6. 14	委員	7	煙山所長
平成28年度第1回大槌町水産振興会	大槌町	H28. 6. 16	委員	14	煙山所長
いわて沿岸北部海洋再生可能エネルギー研究会	洋野町	H28. 6. 16	委員		清水副所長
岩手県漁業担い手育成基金第1回評議委員会	盛岡市	H28. 6. 17	生産者、漁協職員、行政		武蔵首席水産業普及指導員
第3回大槌町水産業共同利用施設設備導入等支援事業計画審査委員会	大槌町	H28. 6. 21	委員	5	菊池部長
わかめ対策協議会	釜石市(水産技術センター)	H28. 7. 6	委員等	27	堀越上席専研
高田地区海岸養浜技術検討委員会現場視察	高田地区海岸	H28. 7. 7	委員	4	煙山所長
宮古・下閉伊ものづくりネットワーク水産部会	宮古市	H28. 7. 12	会員等	20	久慈副所長
釜石地域希少野生動植物調査検討委員会	釜石市	H28. 7. 14	委員		清水副所長
平成28年度海事功労者等表彰	釜石市	H28. 7. 25	委員	45	煙山所長
東北マリンサイエンス拠点形成整備事業会議	東京都	H28. 8. 10	委員		清水副所長
岩手県はたてがい生産・流通対策協議会	宮古市	H28. 8. 23	委員等	20	西洞部長 田老上席専研
第396回岩手海区漁業調整委員会	盛岡市	H28. 8. 24	委員	37	煙山所長
第58回漁村活動実績発表大会	盛岡市	H28. 9. 20	生産者、漁協職員、行政	54	煙山所長 武蔵首席水産業普及指導員
東北マリンサイエンス拠点委員会	東京都	H28. 9. 23	委員	16	煙山所長
三陸論文一次選考委員会	釜石市	H28. 9. 27	委員	8	煙山所長
第4回大槌町水産業共同利用施設設備導入等支援事業計画審査委員会	大槌町	H28. 10. 28	委員	5	菊池部長
わかめ対策協議会	釜石市(水産技術センター)	H28. 11. 2	委員等	30	西洞部長
岩手県はたてがい生産・流通対策協議会	宮古市	H28. 11. 4	委員等	18	西洞部長
三陸論文二次選考委員会	盛岡市	H28. 11. 28	委員	8	煙山所長
第2回大学等研究機関誘致促進懇話会	釜石市	H28. 12. 7	委員	19	代理出席 久慈副所長

名称	会場	期日	対象	人数	委員、審査員等
久慈港環境評価検討委員会	久慈市	H28. 12. 16	委員	26	煙山所長
岩手県漁業担い手育成基金助成事業審査会	盛岡市	H29. 2. 2	生産者、漁協職員、行政		武蔵首席水産業普及指導員
岩手県バイオテクノロジー研究調整会議	盛岡市	H29. 2. 10	委員	28	久慈副所長
大船渡港湾口防波堤復旧に係る環境保全効果検証検討会専門部会	盛岡市	H29. 2. 10	委員		代理出席 加賀上席専研
第4回高田地区海岸養浜技術検討委員会	盛岡市	H29. 2. 20	委員	11	煙山所長
田野畑村地域復興プロジェクト協議会 (地域漁業復興協議会)	田野畑村	H29. 2. 22	委員	12	横澤部長
釜石地域希少野生動植物調査検討委員会	釜石市	H29. 2. 28	委員		清水副所長
久慈港環境評価検討委員会	盛岡市	H29. 3. 2	委員	25	煙山所長
水産振興基金平成 28 年度助成事業選定委員会	盛岡市	H29. 3. 7	生産者、漁協職員、行政		武蔵首席水産業普及指導員
大船渡港湾口防波堤環境保全効果検証検討会	大船渡市	H29. 3. 10	委員	24	煙山所長
いわて沿岸北部海洋再生可能エネルギー研究会	洋野町	H29. 3. 23	委員		清水副所長

2 大学等との交流

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会南限のサケ研究「地域性に基づく新たな生物資源像」	千葉県柏市(東京大学大気海洋研究所)	H28. 7. 22	研究機関、大学	20	太田上席専研 山根専研
海洋微生物メタゲノム解析国際ワークショップ	大船渡市(北里大学三陸臨海教育研究センター)	H28. 8. 24 ～8. 25	研究者、市民等	30	久慈副所長 加賀上席専研 内記主任専研 瀬川技師
海洋研究者交流会	釜石市(岩大三陸水産研究センター)	H28. 9. 26	研究機関、大学	50	横澤部長 太田上席専研 加賀上席専研 児玉専研 山根専研 川島技師 及川技師
イサダ食用化等研究会	大船渡市	H29. 1. 25	県・市町村、生産者代表、大学等研究機関	30	菊池部長 上田上席専研

3 職員派遣

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
さんま LED 集魚灯に係る説明会	大船渡市 (大船渡魚市場)	H28. 4. 13	さんま漁業者	37	横澤部長 児玉専研 川島技師
岩手県沿岸漁船漁業組合あみ船曳網・抄網漁業部会 H28 年度反省会	釜石市 (水産技術センター)	H28. 5. 9	いさだ(ツノナシオキアミ)漁業者	26	太田上席専研
平成 28 年度生ウニ衛生管理に係る担当者会議	大船渡市 (県漁連南部支所)	H28. 6. 1	漁協職員等	17	藤嶋主査専研
東北マリンサイエンス拠点形成事業全体会議	仙台市	H28. 6. 2 ～6. 4	大学等	100	高梨専研
H28 年度さけ・ます増殖協会技術部会全体協議会及び総会	花巻市	H28. 6. 9	ふ化場担当者、東北水研、水振課、水産部	43	横澤部長 太田上席専研
いわて沿岸北部海洋再生エネルギー研究会	洋野町	H28. 6. 16	市町村、県、漁業団体、商工団体、大学	31	清水副所長
JF 漁青連九戸支部総会・活動実績発表大会	久慈市	H28. 6. 23	生産者等	71	武蔵首席水産業普及指導員
さーもん・かふえ 2016	盛岡市(エスポワールいわて)	H28. 7. 1 ～7. 2	漁協職員他	74	煙山所長 清水副所長 横澤部長 太田上席専研 山根専研 高梨専研 川島技師
わかめ対策協議会	釜石市	H28. 7. 6	漁業者、漁協職員等	32	内記主任専研
釜石地区魚類栽培事業協議会	釜石市	H28. 7. 15	市町村、県、漁業団体	16	清水副所長
宮古漁協青壮年部総会	宮古市 (宮古漁協)	H28. 7. 29	漁業者、漁協職員	30	西洞部長 田老上席専研
平成 28 年度第 1 回わかめ共販ブロック会議(南部会場)	大船渡市 (県漁連南部支所)	H28. 8. 1	生産者、漁協職員、漁連職員	50	堀越上席専研 小野寺主査専研
平成 28 年度第 1 回わかめ共販ブロック会議(北部会場)	宮古市 (県漁連北部支所)	H28. 8. 2	生産者、漁協職員、漁連職員	25	堀越上席専研 小野寺主査専研
平成 28 年度青年漁業士講座、新任普及指導員研修会	釜石市 (水産技術センター)	H28. 8. 2	漁業士、普及指導員、関係行政職員	16	西洞部長 大村主任専研
高等学校教諭授業力向上研修講座(水産)	花巻市	H28. 8. 3 ～8. 4	水産系高校教員	5	久慈副所長 武蔵首席水産業普及指導員
平成 28 年度定置網大謀等交流会	宮古市(シートピアなあと)	H28. 8. 5	定置漁業団体、さけ増殖事業団体	93	横澤部長、 太田上席専研 児玉専研 山根専研 高梨専研 上田上席専研

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
宮古地区魚類栽培事業協議会	宮古市	H28. 8. 5	市町村、県、漁業団体	21	清水副所長
第 14 回産学官連携功労者表彰 授賞式	東京都江東区 (東京ビッグ サイト)	H28. 8. 26	内閣府特命担当大臣、 各省職員、大学、民間 企業、地方公設試験職員、 マスコミ等	100	小野寺主査専研
さけ・ます増殖協会第 2 回理事会	盛岡市	H28. 9. 7	さけ・ます増殖協会 理事	16	太田上席専研
H28 年度日本水産学会秋季大会	奈良市	H28. 9. 7 ～9. 11	学会員他	300	高梨専研
海藻類種苗生産担当者会議	釜石市 (水産技術 センター)	H28. 9. 12	漁協職員、行政	13	西洞部長 佐々木技師
JF 漁青連下閉伊支部総会・活動 実績発表大会	宮古市	H28. 10. 7	生産者等	26	武蔵首席水産業 普及指導員
JF 漁青連通常総会・第 22 回漁村 青年のつどい	盛岡市	H28. 10. 14	生産者等	47	武蔵首席水産業 普及指導員 大村主任専研 児玉専研
宮古地域水産シンポジウム	宮古市	H28. 10. 28	漁業者、市民等	70	久慈副所長 内記主任専研
わかめ対策協議会	釜石市	H28. 11. 2	漁業者、漁協職員等	30	内記主任専研
東北ブロック水産業関係研究開発 推進会議資源生産部会増養殖分科 会及び資源環境・資源管理・資源 生産合同部会	仙台市	H28. 11. 17 ～11. 18	行政	19 39	西洞部長 貴志専研
いわて水産・海洋セミナー	釜石市 (岩手大学 釜石サテラ イト)	H28. 11. 19	高校生、小学生	49	田老上席専研
沿岸広域振興局定例記者懇談会	釜石市	H28. 11. 25 H29. 1. 30 H29. 3. 9	釜石記者クラブ等	25 16	煙山所長 横澤部長
H28 年度水産関係者との意見交換会 スルメイカ冬季発生系群の 資源状況と漁況予報をめぐって	八戸市	H28. 12. 12	八戸・久慈地区イカ釣り 漁業者、JAFIC、北水研、 青森県等	92	高梨専研
青函水産試験研究交流会 ホタテガイ部会	函館市	H28. 12. 12 ～12. 13	行政、研究機関等	28	田老上席専研
水産海洋学会地域研究集会	気仙沼市	H28. 12. 13 ～12. 14	生産者、漁協職員、 行政、研究機関等		西洞部長
H28 年度岩手県沿岸漁船漁業組合 あみ船曳網・抄網漁業部会第 5 回 役員会	釜石市 (水産技術 センター)	H28. 12. 20	いさだ(ツノナシオキ アミ)漁業者	28	横澤部長 太田上席専研
盛岡大学地域食材資源論(磯根資 源、二枚貝養殖、海藻類養殖)	滝沢市 (盛岡大学)	H29. 1. 10	盛岡大学栄養科学部 栄養科学科 2 年生	75	西洞部長 田老上席専研 大村主任専研
H29 年度岩手県沿岸漁船漁業組合あ み船曳網・抄網漁業部会第 1 回 役員会	釜石市(水 産技術セン ター)	H29. 1. 16	いさだ(ツノナシオキア ミ)漁業者	27	太田上席専研

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
盛岡大学地域食材資源論(底魚、浮魚、サケ)	滝沢市 (盛岡大学)	H29. 1. 16	盛岡大学栄養科学部 栄養科学科 2、3 年生	50	横澤部長 山根専研 高梨専研
北海道磯焼け対策連絡会議	北海道 札幌市	H29. 1. 20 ～1. 21	漁協職員、行政	63	大村主任専研
宿戸部会アワビ操業者会議	洋野町(宿 戸農漁村セ ンター)	H29. 1. 25	漁業者、漁協職員等	40	煙山所長
水産技術センター漁海況相談会	久慈市(久 慈市漁協)	H29. 1. 31	漁業士会久慈支部会員、 漁業者、加工業者、 市町村、県関係者	57	横澤部長 太田上席 児玉専研 高梨専研
平成 28 年度第 2 回わかめ共販 ブロック会議(南部会場)	大船渡市 (県漁連南 部支所)	H29. 2. 1	生産者、漁協職員、 漁連職員	60	堀越上席専研 小野寺主査専研 児玉専研
H28 年度岩手県産地魚市場職員等 研修会	盛岡市(ホ テルニュー カーナ)	H29. 2. 2	産地卸売魚市場職員、 味の素、凸版印刷、JR 等	22	横澤部長 太田上席専研 高梨専研
平成 28 年度第 2 回わかめ共販 ブロック会議(北部会場)	宮古市(県 漁連北部支 所)	H29. 2. 2	生産者、漁協職員、 漁連職員	37	堀越上席専研 小野寺主査専研 児玉専研
H29 年度第 2 回沿岸漁船組合 イサダ部会役員会	釜石市 (水産技術 センター)	H29. 2. 7	いさだ(ツノナシオキ アミ)漁業者	25	太田上席専研
大槌町生涯学習	大槌町 (小鎗神社)	H29. 2. 9	大槌陣屋(大槌町民)	20	山根専研
県下漁協販売担当者・ワカメ自営 加工担当者・水産製品委嘱検査員 及び購買担当者合同会議	盛岡市 (つなぎ温 泉愛真館)	H29. 2. 16	生産者、漁協職員、行政	69	西洞部長
平成 28 年度第 1 回岩手県資源管理 型漁業かご漁業者協議会	宮古市 (シートピ アなあと)	H29. 2. 19	かご漁業者	23	高梨専研
平成 28 年度アサリ・干潟関連調査 報告会、第 5 回アサリ研究会	東京都	H29. 2. 21	生産者、漁協職員、 行政	93、 109	貴志専研
漁業者能力向上研修(ステップ編)	釜石市	H29. 2. 21	生産者、漁協、市町村、 県等	50	清水副所長 久慈副所長 武蔵首席水産業 普及指導員
県北地区磯根資源勉強会	洋野町 (ウニーク)	H29. 2. 21	漁業者、漁協職員等	90	西洞部長 大村主任専研
平成 28 年度定置漁業講習会	花巻市(ホテ ル千秋閣)	H29. 2. 23	定置漁業生産者	253	煙山所長 山根専研 高梨専研 及川技師

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
平成 28 年度岩手県資源管理型漁業 沿岸漁業者協議会	宮古市(県 漁連北部支 所)	H29. 2. 28	沿岸漁協役職員、 漁業者、県漁連	25	高梨専研
	釜石市(水 産技術セン ター)	H29. 2. 28		17	
	大船渡市 (県漁連南 部支所)	H29. 3. 1		21	
	久慈市(久 慈市漁協)	H29. 3. 10		24	
アワビ資源有効活用実証試験	盛岡市	H29. 3. 6	漁協職員、行政	15	西洞部長 大村主任専研
平成 28 年度岩手県さけふ化放流 事業復興検討会	盛岡市 (水産会館)	H29. 3. 13	沿岸漁業役職員、 研究機関	25	煙山所長 横澤部長 太田上席 川島技師
平成 28 年度第 1 回岩手県資源管理 型漁業実践漁業者協議会	盛岡市	H29. 3. 16	沿岸漁協役職員、 漁業者、県漁連	20	高梨専研
広田湾カキ天然採苗調査報告会	陸前高田市 (広田湾漁 協小友米崎 支所)	H29. 3. 17	漁業者、漁協職員等	12	西洞部長 貴志専研
久慈地区担い手対策協議会	久慈市	H29. 3. 22	漁協、市町村、県	24	武蔵首席水産業 普及指導員
アワビ生態調査等報告会	大船渡市(吉 浜漁協)	H29. 3. 29	漁業者、漁協職員		貴志専研

4 講習、技術研修会等

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
出前講座	大船渡市 (吉浜漁協)	H28. 7. 12	漁業者、漁協職員	40	西洞部長 田老上席専研 大村主任専研
第 23 回岩手県沖底資源談話会	宮古市(鉾ヶ崎番屋)	H28. 7. 14	沖底漁業者	35	横澤部長 児玉専研 高梨専研
平成 28 年度青年漁業士講座、 新任普及指導員研修会	釜石市(水産技術センター)	H28. 8. 2	漁業士、普及指導員、 関係行政職員	30	煙山所長 久慈副所長 武蔵首席 横澤部長 菊池部長 西洞部長 ほか
生食用カキ衛生管理連絡会議	大船渡市	H28. 9. 15	生産者、漁協職員	20	加賀上席専研
平成 28 年度農林水産関係若手研究者研修(出前講座)「海藻の高速攪拌塩漬法および装置の開発とその普及」	茨城県つくば市(農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター)	H28. 11. 10	公設試験場研究員など	82	小野寺主査専研
アワビ種苗生産技術研修会	釜石市 (水産技術センター)	H28. 11. 29	漁協職員、行政	11	西洞部長 貴志専研
ワカメ陸上刈取り装置の活用にかかる説明会	宮古市 (重茂漁協)	H28. 12. 8	漁協職員等	8	田中主任専研
ワカメ陸上刈取り装置の活用にかかる説明会	宮古市 (重茂漁協)	H28. 12. 26	生産者、漁協職員等	16	田中主任専研
J F 漁青連気仙支部研修会	大船渡市 (県漁連南部支所)	H29. 1. 24	漁業者、漁協職員等	42	武蔵首席水産業 普及指導員 西洞部長 大村主任専研 児玉専研
J F 漁青連上閉伊支部研修会	釜石市(サンルート釜石)	H29. 2. 8	漁業者、漁協職員等	26	武蔵首席水産業 普及指導員 西洞部長 大村主任専研 貴志専研
出前講座「湯通し塩蔵ワカメの品質向上に関する研究」	大船渡市漁協末崎支所	H29. 2. 20	生産者、漁協職員	45	小野寺主査専研
岩手県漁協水産製品囑託検査員格付査定研修会(南部会場)	大船渡市 (県漁連南部支所)	H29. 2. 21	生産者、漁協職員、 漁連職員	30	小野寺主査専研
岩手県漁協水産製品囑託検査員格付査定研修会(北部会場)	宮古市 (県漁連北部支所)	H29. 2. 23	生産者、漁協職員、 漁連職員	34	小野寺主査専研

名称	会場	期日	対象	人数	担当職員
久慈市営魚市場職員のための衛生管理講習会	久慈市(久慈市魚市場)	H29. 2. 23	魚市場職員等	10	藤嶋主査専研

5 研修受け入れ

名称	研修内容	研修日	研修者
筑波大学付属駒場中学校「東北地域研究」取材対応	漁業資源部の主要課題等について	H28. 5. 18	3年生5名
JICA課題別研修	岩手県の水産試験研究の取り組みについて	H28. 10. 28	研修生(アフリカ)12名

6 指導、相談

名称(指導内容)	会場	期日	対象	人数	担当職員
病虫害指導	宮古市～大船渡市	H28. 5. ～ H28. 6.	漁協職員等		堀越上席専研
アワビ種苗生産指導	宮古市～大船渡市	H28. 6. ～ H29. 3.	漁協職員等		西洞部長 貴志専研
ホタテ養殖指導	宮古市～山田町	H28. 6. ～ H28. 7.	漁協職員等		田老上席専研
ワカメ種苗生産指導	宮古市	H28. 12.	漁協職員等		西洞部長
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵ワカメ」(唐丹町漁協)	釜石市(唐丹地区)	H28. 4. 1	生産者	5	小野寺主査専研
ワカメ加工状況調査(重茂漁協)	宮古市(音部地区)	H28. 4. 5	漁協自営加工場関係者	8	小野寺主査専研
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵ワカメ」(吉浜漁協)	大船渡市	H28. 4. 6	生産者	5	小野寺主査専研
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵ワカメ」(唐丹町漁協)	釜石市(唐丹地区)	H28. 4. 7	生産者	5	小野寺主査専研
ワカメ加工状況調査((株)マルニシ)	気仙沼市	H28. 4. 11	自営加工場関係者	2	小野寺主査専研
巻貝(アヤボラ)の同定について	水産技術センター(メール)	H28. 4. 27	宮古水産振興センター	1	横澤部長
漁業士会活動指導(本部)	宮古市 盛岡市 宮古市	H28. 4. 27 H27. 6. 12 H29. 1. 11	漁業士他	延べ 59	武蔵首席水産業 普及指導員
漁業士会活動指導(支部)	久慈市 〃 〃 宮古市 釜石市 大船渡市 〃 陸前高田市	H28. 5. 12 H29. 1. 31 H29. 2. 15 H28. 5. 27 H28. 5. 24 H28. 5. 20 H29. 2. 1 H28. 8. 23	漁業士他	延べ 228	武蔵首席水産業 普及指導員
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵コンブ」(唐丹町漁協)	釜石市(唐丹地区)	H28. 5. 13	生産者	6	小野寺主査専研

名称(指導内容)	会場	期日	対象	人数	担当職員
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵コンブ」(唐丹町漁協)	釜石市(唐丹地区)	H28. 5. 20	生産者	5	小野寺主査専研
スルメイカの系群について	水産技術センター(電話)	H28. 5. 31	いか釣り漁業者	1	横澤部長
海藻類の繁茂不漁原因(海況面)について	水産技術センター(電話)	H28. 6. 20	漁業者	1	横澤部長
大雨による牧場から河川への堆肥流入について	釜石市	H28. 7. 6	市町村等	3	加賀上席専研 瀬川技師
塩蔵ワカメ品質調査((株)マルニシ)	気仙沼市	H28. 7. 28	自営加工場関係者	1	小野寺主査専研
岩手県産のミナマガロの入手方法について	水産技術センター(電話)	H28. 9. 14	分析機関	1	横澤部長
震災以降の大船渡湾環境調査結果について	大船渡市	H28. 9. 20	生産者、漁協職員	8	加賀上席専研
加工品に混入した魚類の骨の同定について	水産技術センター(メール)	H28. 10. 5	釜石市内水産加工業者	1	横澤部長
サンマの腸管と生殖腺の位置及び卵巣、精巣の見分け方について	水産技術センター測定室	H28. 10. 6	釜石市内水産加工業者	2	横澤部長
岩手丸サンマ調査予定について	水産技術センター(電話)	H28. 10. 12	漁業無線局	2	横澤部長
サワラの異物について	水産技術センター(メール)	H28. 11. 11	釜石市内水産加工業者	1	横澤部長
塩蔵ワカメ品質調査((株)マルニシ)	気仙沼市	H28. 12. 8	自営加工場関係者	1	小野寺主査専研
岩手県の貝毒について	釜石市	H28. 12. 13	大学生	1	加賀上席専研
サバ加熱済製品への混入異物同定依頼	水産技術センター(メール・電話)	H28. 12. 21	釜石市内水産加工業者		高梨専研
ワカメ高速攪拌塩漬装置の指導	大船渡市	H29. 1. 24	生産者	2	小野寺主査専研
サンマの鱗が漁場環境に与える影響について	水産技術センター(電話)	H29. 2. 8	生産者、漁協職員	1	加賀上席専研
さけ・ますふ化場巡回指導	山田町～宮古市	H29. 2. 8～2. 9	さけふ化場担当者		太田上席専研
ワカメ加工状況調査(普代村漁協)	普代村	H29. 2. 28	漁協自営加工場関係者	10	小野寺主査専研
ワカメ高速攪拌塩漬装置の巡回指導「塩蔵ワカメ」(唐丹町漁協)	釜石市(唐丹地区)	H29. 3. 7	生産者	10	小野寺主査専研
ワカメ高速攪拌塩漬装置の状況調査	宮古市(音部地区)	H29. 3. 8	生産者、重茂漁協	3	小野寺主査専研
さけ・ますふ化場巡回指導	久慈市～洋野町	H29. 3. 14	さけふ化場担当者		太田上席専研

名称(指導内容)	会場	期日	対象	人数	担当職員
さけますふ化場実態調査	陸前高田市 ～洋野町	H29. 3. 22 ～4. 13	さけふ化場担当者		横澤部長 太田上席専研 山根専研 川島技師

【個別加工相談】

利用加工部

指導内容	合計
加工法に関すること	15
製造機械に関すること	5
測定法に関すること	1
成分に関すること	19
生菌数に関すること	0
異物、寄生虫、変色、異臭等に関すること	19
貯蔵法に関すること	5
その他	13
合計	77

7 水産加工開放実験室利用状況

当開放実験室は、水産加工業に携わる関係者が製品の開発・改良研究を行うために利用できるもので当該年度の利用状況は、次のとおりであった。

原料別		地区別		機械別	
ホタテ	4	釜石管内	6	ガスコンロ	1
アワビ	2	宮古管内	4	恒温恒湿機	2
カキ	2	大船渡管内	1	オーブン	2
アカモク	3	盛岡市	2	スチームコンベクション	2
イワナ	1			電子スモーク	2
コンブ	1			真空包装機	3
ハモ	1			小型ボイラー	2
タラ	1			粉碎機	2
シシヤモ	1			冷温風乾燥機	5
メカブ	2			スプレードライヤー	4
イカ	1			レトルト装置	3
サケ	2			通電加熱装置	4
コンブ	1				
合計	22	合計	13	合計	32

V 水産業改良普及指導業務

1 水産業改良普及事業の推進

(1) 普及事業計画の策定及び事業の実施に関する指導支援

ア 普及事業推進課題の設定

(普及重点課題)・漁業担い手育成・確保の推進

- ・漁業士等リーダーの育成

(地区重点課題—各水産部・水産振興センター管内)

- ・地域再生営漁計画実行支援

イ 水産業改良普及職員全体会議の開催 (平成 29 年 3 月 13 日水産技術センター)

- ・平成 28 年度活動実績及び平成 28 年度普及関係予算の執行について
- ・平成 29 年活動計画及び平成 29 年度普及関係予算について
- ・全国普及協議会に関する情報提供 (水産技術センター)
- ・「営漁計画実行支援」、「担い手対策」について

ウ 漁村青壮年・女性の育成及び漁業士活動について (漁村活動実績発表大会)

研究報告は 4 題：久慈市漁協大尻漁業研究会、重茂漁協青年部、新おおつち漁協青年部、綾里漁協青壮年部 (県代表：綾里漁協青壮年部 (農林水産大臣賞受賞))

女性部活動報告は 4 題：種市漁協川尻女性部、三陸やまだ漁協大沢女性部、釜石東部漁協女性部、越喜来漁協女性部 (県代表：釜石東部漁協女性部 (水産庁長官賞受賞))

(2) 水産業改良普及技術・経営指導、調査

ア 技術・経営指導

- ・養殖種苗の入手に関する情報収集、関係機関との調整
- ・がんばる養殖復興支援事業の現地指導

イ 調査

- ・エラコ天然採苗・養殖試験

(3) 漁業担い手確保・育成対策の推進

ア 漁協青年部等の活動支援・指導 (各普及対応)

- ・各種調査、試験の指導 (総会・各支部研修会出席)

イ 漁業担い手確保・育成対策の推進

- ・漁業士会役員会の指導 (総会・各支部研修会出席)
- ・漁業担い手育成基金運営委員会への参画

ウ 時代を担う青少年の育成 (各普及対応)

- ・小中学校の体験実習等の調整・指導

2 漁業担い手育成対策事業の実施 (全県、各水産部及び水産振興センター)

(1) 漁村青壮年育成対策 (地域リーダーの育成・交流の推進他)

- ・漁業士リーダーの育成

岩手県漁業士会役員会 4 月、6 月、1 月参加漁業士役員延べ 25 人

(2) 公益財団法人岩手県漁業担い手育成基金事業支援

- ・評議員会・審査会への出席 2 回

3 普及指導員の研修

(1) 水産業普及指導員研修会

- ・第1回（9月、於三重県）1名出席、第2回（2月、於東京都）1名出席
- ・東北・北海道ブロック研修（11月、於宮城県）2名出席

4 行政機関、漁業協同組合等との連携による普及活動の指導・支援

- (1) 全国水産業改良普及職員協議会、県普及職員協議会とりまとめ
- (2) 水産関係団体会議への出席
- (3) 岩手県漁業士会事務局の支援

VI 漁業指導用通信業務

海上における漁船漁業の安全確保と漁業指導監督に関する無線通信業務を行うため、昭和4年2月18日、釜石市只越町の岩手県水産試験場に県営漁業用無線局を開設し、以来、平成6年には釜石無線漁業協同組合に全面業務委託を行いながら漁船漁業者等の安全操業に務めている。

1 沿革

昭和4年2月	釜石市只越町の水産試験場に漁業用無線局を開設し県業務として運用開始
昭和14年6月	釜石市新浜町に水産試験場が移転新築したことに伴い無線局を移転
昭和25年12月	同年5月2日の電波法制定により、岩手県（漁業指導用海岸局）と釜石鯉鮪漁業協同組合（漁業用海岸局）が免許人となる二重免許の業務運用開始
昭和30年11月	釜石無線漁業協同組合が発足（釜石鯉鮪漁業協同組合の無線部門が独立）
昭和31年6月	釜石無線漁業協同組合が釜石市大平町に無線局を新設移転。県業務も移設
昭和57年4月	県業務の一部を釜石無線漁業協同組合に委託
昭和61年12月	20日、尾崎送受信所開設（27MHz／1W局）
平成6年4月	県業務の全部を釜石無線漁業協同組合に委託
平成7年5月	25日、北山崎送受信所開設（27MHz／1W局・防災行政無線利用） 開局3日後、種子島沖の漁船からの遭難信号受信、無事救助
平成8年12月	27MHz／1Wシンセサイザー化
平成11年2月	GMDSS（Global Maritime Distress & Safety System 海上における遭難及び安全に関する世界的制度）完全実施、モールス信号SOSは終了
平成11年9月	漁業気象連絡室（漁業無線気象通報業務取扱）設置、運用開始
平成13年7月	27MHz／1W局、全周波数54波指定
平成17年7月	9日、五島列島の漁船からの27MHz遭難信号受信、無事救助
平成17年8月	サンマ漁海況情報放送開始
平成19年2月	無線電話J3E 1,725kHz指定
平成19年6月	3日、北大東島沖の漁船からの27MHz遭難信号受信、無事救助
平成19年6月	総務省東北総合通信局による沿岸漁業無線27メガネットワーク検討会開催
平成19年8月	中短波電信空中線電力指定変更（A1A500Wを250W）
平成22年6月	波ラジ27携帯サイト開設（沖合波浪計情報等： http://jft27.blog.fc2.com/ ）
平成23年3月	11日、東日本大震災（非常通信による災害情報伝達、無線局避難所）
平成24年3月	23日、27MHz／1W、A2D指定（データ通信用）
平成28年3月	7日、尾崎送受信所指定変更（27MHz/5W局、A2D）、 大槌送受信所開局（27MHz/5W局、A2D）（釜石・大槌統合海岸局整備事業）
平成28年5月	19日、漁業無線気象通報業務、新システム（インターネット防災情報提供）へ移行
平成28年12月	尾崎送受信所デジタル放送開始

2 平成 28 年度通信業務概要

(1) 定時通信業務

県漁業指導調査船、県漁業取締船、県立高校実習船との調査、観測、航路情報等の概要に関する定期情報発信

- ア 岩手丸 海洋観測、漁場、魚礁、魚類分布等の漁業指導調査情報、その他
(魚類：イカ、赤イカ、サンマ、マイワシ、イサダ、秋サケ等)
- イ 北上丸 海洋観測、漁場、魚礁、魚類分布等の漁業指導調査情報、その他
(魚類：イカ、赤イカ、イカナゴ、ヒラメ、カレイ、ケガニ、秋サケ等)
- ウ はやちね 漁業取締パトロール情報
- エ 岩鷲 漁業取締パトロール情報
- オ りあす丸 鮪延縄漁業実習調査情報（ジョンストン島、ハワイ島周辺情報）
- カ 海翔 漁業実習調査情報

(2) 周知放送業務

主に本県所属漁船及び本県沿岸海域 40 マイル内における漁船等船舶に対する航行警報、海上気象情報、漁業海況情報等を 24 時間体制で周知し漁船等船舶の安全航行に務めているとともに、小型漁船については、27MHz で北山崎局（1W）と尾崎局（5W）で同時放送し、必要に応じて県内の 9 海岸局を通じて周知している。

- キ 航行警報日本周辺及び外国水域での射撃訓練情報、危険漂流物等に関する情報、灯台及び測位システムの運用状況に関する安全管理情報
- ク 気象情報海上気象予報、警報、注意報、及び台風、地震津波情報
(平成 11 年 9 月 16 日盛岡気象台長と水産技術センター所長との協定)
- ケ 漁業情報水産技術センター発表の漁況、海況、市況、及び指導調査船、実習船による漁海況、魚類分布、操業状況及び漁場管理等に関する情報
* 漁海況・海上気象情報提供ブログ（波ラジ 27：<http://jft27.blog.fc2.com/>）
指導調査船情報（岩手丸・北上丸）、GPS 波浪計情報（国土交通省提供）
実習船動静情報（りあす丸・海翔）等を 24 時間提供
* 岩手日報に掲載：調査船・実習船動静
- コ その他岩手県海区漁業調整委員選挙広報（7 月 25 日）
「毎月 1 日は海難防止の日」の広報（毎月 1 日）



(3) 海難、医療等緊急通信業務

主に本県所属漁船及び本県沿岸海域 40 マイル内における漁船等船舶に発生した海難救助要請通信、緊急医療要請通信の 24 時間体制による受信に務め、GMDSS の適正な実施運用に務めているほか、海上保安部、警察、医療機関等と連携協力して漁船等船舶の安全確保に務めている。

* 平成 28 年度に取り扱った主な海難、医療等緊急通信業務は次のとおり。

- サ 海難通信（海難、捜索救助等に関する GMDSS 通信）

平成 11 年 2 月 1 日に GMDSS 通信（漁船 1 日 3 回以上の定時連絡）の完全実施。衛星系通信と無線系通信による通信手段を利用し、沿岸や沖合漁船の海難事故等に対応した。

（海上保安庁、水産庁、全国漁業無線協会からの海上安全情報（ミサイル発射含む）の入手）

年月日	概要
平成 28 年 8 月 3 日	北朝鮮ミサイル発射（日本海、周知安否確認）
平成 28 年 8 月 24 日	北朝鮮ミサイル発射（日本海、周知安否確認）
平成 28 年 9 月 5 日	北朝鮮ミサイル発射（日本海、周知安否確認）
平成 28 年 11 月 10 日	三宅島沖にて漁船座礁による遭難通信率領
平成 29 年 2 月 3 日	ペルー沖火災漁船の僚船による救助遭難通報
平成 29 年 3 月 6 日	北朝鮮ミサイル発射（日本海、周知安否確認）

シ 医療通信（医療要請船舶と医療機関等とのバックアップ交信）

無線により医師から医療助言を受けるシステムであり、漁船は掖済会病院（主に宮城利府掖済会病院）と衛星系通信や海岸局経由の無線医療電報にて連絡しています。

ス 非常通信（県内漁船に対する主な地震津波情報、不審船情報等の関係情報交信）

年月日	概要
平成 28 年 8 月 30 日	台風 10 号岩手県沿岸域上陸、大災害（無線局アンテナ破損）
平成 28 年 10 月 16 日	宮城県沖地震情報（緊急地震速報、岩手県震度 3）
平成 28 年 11 月 22 日	福島県沖地震、岩手県津波注意報（岩手県震度 4）
平成 29 年 2 月 28 日	釜石両石湾周辺山林火災通報（漁船発見）

（4）機器整備点検業務

- *平成 28 年度北山崎局、尾崎局、釜石局の電波法第 73 条第 1 項の規定による無線局の定期検査合格（全局）
- *平成 28 年 5 月、10 月北山崎定期点検整備実施（平成 29 年 2 月、蓄電池交換）
- *無線局免許更新（免許有効期間平成 28 年 12 月 1 日～平成 33 年 11 月 30 日）

3 平成 28 年度釜石無線局の通信業務取扱実績（平成 28. 4. 1～29. 3. 31）

送受信別		大型船（短波・中短波）注 2			小型船（超短波 27MHz1W）注 1				公衆 通信
		県指導用 通信	GMDSS	漁業通信	県指導用通信		漁業通信		
			定時連絡		北山崎	尾崎	尾崎	大槌	
受 信	交信通数	1,041	5,608	5,077	153	457	1,263	66	23
	交信時分	1,885	26,546	6,654	239	645	995	70	115
発 信	交信通数	7,643	—	85	41,654	24	44,179	42,083	47
	交信時分	14,493	—	6,496	27,305	346	29,457	27,556	135
合 計	交信通数	8,684	5,608	5,162	41,807	481	45,442	42,149	70
	交信時分	16,378	26,546	13,150	27,544	991	30,452	27,626	250
交信隻数(複数)		718	3,160	5,050	112	340	1,260	67	60

注 1 北山崎局、尾崎局、大槌局は同時放送（同時発信）である。

2 GMDSS 申し合わせ通信：平成 7 年 1 月 31 日以前に建造された漁船に対し「操業の安全のための通信に関する申し合わせ事項」により義務付けられた 1 日 3 回以上の漁業無線局との通信。

4 その他（表彰・広報関係等）

（１）表彰

平成 28 年 6 月 1 日「電波の日」に東北総合通信局長表彰を受賞。（釜石無線漁業協同組合）
東日本大震災により被災した海岸局の不感海域を解消し漁業者の安全を確保するため、広範囲かつ迅速な情報伝達が可能となる統合海岸局を新たに整備し水産業の早期復興に尽力

（２）講習・講演

名称	主催・会場	期日	対象	人数
災害発生時における漁業無線局の役割について	徳島県農林水産部 徳島市	H.28.9.6	徳島県内漁協役職員 四国漁業無線協会	60 人
漁業無線の発災時の重要生に関して	全国漁業無線協会 東京都	H28.10.6	全国漁業無線協会 海岸局職員	50 人
漁業無線の発災時の重要生に関して	愛知県漁業無線協会 名古屋市	H29.2.14	愛知県内漁協役職員	60 人
漁業無線局のデジタル通信について	全国漁業無線協会 東京都	H29.3.8	全国漁業無線協会 海岸局職員	50 人

（３）新聞等

媒体	時期	題名
冊子	H28.10.6	発災時の漁業無線の重要性について
新聞	H29.3.10	震災の教訓を忘れずに、釜石漁業用海岸局の通信記録より

資 料

1 沿革

- 明治 43 年 宮古町（現：宮古市）にあった岩手県立水産学校の校舎の一部に、岩手県水産試験場を創設。試験部、庶務部の 2 部制で発足
- 大正 9 年 水産試験場庁舎を釜石町只越（現：釜石市）に移転新築
- 昭和 2 年 津軽石、大槌、釜石さけ人工ふ化場を水産試験場に移管
- 4 年 2 月、水産試験場に漁業用海岸局（無線局）を設置
- 8 年 昭和 8 年 3 月 3 日の三陸大津波で、大槌さけ人工ふ化場設備の一切を流失
- 14 年 水産試験場庁舎及び漁業用海岸局を釜石市新浜町に移転新築
- 23 年 水産試験場に漁船技術員養成所を併設
- 24 年 組織を庶務会計部、漁労部、養殖部、製造部の 4 部制に改編
- 25 年 気仙郡赤崎町に赤崎実験所を開設
- 27 年 組織を庶務会計部、資源調査部、増殖部、製造部の 4 部制に改編
- 28 年 気仙郡広田町に水産試験場気仙分場を開設。組織を庶務会計部、漁労調査部、製造部の 3 部制に改編
- 31 年 漁業用海岸局（無線局）を釜石市大平地区に移転新築
- 35 年 組織を庶務部、漁撈調査部、増殖部、製造部の 4 部制に改編
- 36 年 製造部を利用部に改称
- 42 年 宮古市大沢に水産種苗センターと下閉伊分場を開設
- 44 年 水産試験場庁舎及び附属施設を新築
- 45 年 久慈市に水産試験場九戸分場を開設
- 48 年 機構改革により庶務部、漁撈調査部、利用部、環境保全部、増殖部の 5 部制に改組。新たに専門技術員が駐在。翌 49 年、漁撈調査部を漁業部に、利用部を加工部に改称、専門技術員を室に改め 5 部 1 室制に組織改編
- 53 年 専門技術員を林業水産部漁業振興課に移管。
- 54 年 大船渡市末崎町に岩手県栽培漁業センターを開設
- 55 年 宮古市津軽石に下閉伊分場を移転、開設。
- 56 年 機構改革により気仙分場、赤崎実験所、水産種苗センターを廃止。水産試験場の増殖部と下閉伊分場、九戸分場を栽培漁業センターに移管、下閉伊分場を宮古分場、九戸分場を久慈分場と改称。水産試験場の組織を庶務部、漁業部、加工部、環境保全部の 4 部制に改編
- 57 年 加工実験室を開放実験室として業者に開放
- 62 年 九戸郡種市町に北部栽培漁業センターを開設。大船渡市末崎町の栽培漁業センターを南部栽培漁業センターに名称変更
- 平成 元年 漁船技術員養成所を廃止
- 6 年 3 月、釜石市平田に庁舎移転新築。水産試験場及び南部、北部栽培漁業センターを統合して岩手県水産技術センターに機構改革。宮古分場の名称をさけ・ます研究室に改称。総務部、企画指導部、漁業資源部、利用加工部、増養殖部、種苗開発部、漁場保全部、さけます研究室の 7 部 1 室制に改組。久慈分場は廃止
- 9 年 さけます研究室業務を漁業資源部が所管し、職員は漁業資源部員（3 名）が兼務
- 11 年 組織改編により水産業専門技術員を本庁から水産技術センターへ移管

- 13 年 宮古市津軽石のさけ・ます研究室を廃止
- 18 年 岩手県行財政構造改革プログラムにより総務部、企画指導部、漁業資源部、利用加工部、増養殖部及び漁場保全部の 6 部制に改編
- 19 年 マナマコ種苗生産技術開発のため（社）岩手県栽培漁業協会種市事業所に駐在職員を派遣
- 21 年 マナマコ種苗生産技術確立により（社）岩手県栽培漁業協会種市事業所への職員駐在終了
- 22 年 水産試験場開設から 100 周年を迎える
- 23 年 東日本大震災津波によりセンター施設が被災
- 26 年 被災した施設の復旧工事終了
- 28 年 台風 10 号により県北ふ化場施設が被災

2 職員名簿

職 氏 名	転 入 等 の 状 況
所 長 煙 山 彰	H28. 4. 1 転入（前任・内水面水産技術センター）
副 所 長 清水 道彦	
副所長兼漁場保全部長 久慈 康支	H28. 4. 1 昇任（首席専門研究員兼企画指導部長）
首席水産業普及指導員 武蔵 達也	H28. 4. 1 昇任（増養殖部長）
総 務 部	
部 長 昆野 宣弘	H28. 4. 1 転入（前任・遠野農林振興センター）
主 査 主濱 隆志	H28. 4. 1 転入（前任・一関児童相談所）
主 事 高橋 宏和	
企 画 指 導 部	
部 長 横沢 雄大	H28. 4. 1 転入（前任・漁業取締事務所）
上 席 専 門 研 究 員 平嶋 正則	
主 任 専 門 研 究 員 田中 一志	
漁 業 資 源 部	
部 長 横澤 祐司	
上 席 専 門 研 究 員 太田 克彦	H28. 4. 1 転入（前任・大船渡水産振興センター）
専 門 研 究 員 児玉 琢哉	
専 門 研 究 員 山根 広大	
専 門 研 究 員 高梨 愛梨	
技 師 川島 拓也	
技 師 及川 利幸	H28. 4. 1 新採用
利 用 加 工 部	
部 長 菊池 達也	
上 席 専 門 研 究 員 上田 智広	
主 査 専 門 研 究 員 藤嶋 敦	
主 査 専 門 研 究 員 小野 寺宗仲	
増 養 殖 部	
部 長 西洞 孝広	H28. 4. 1 昇任（上席専門研究員）
上 席 専 門 研 究 員 田老 孝則	
上 席 専 門 研 究 員 堀越 健	H28. 4. 1 昇任（主査専門研究員）
主 任 専 門 研 究 員 大村 敏昭	H28. 4. 1 昇任（専門研究員）
専 門 研 究 員 貴志 太樹	

職 氏 名	転 入 等 の 状 況
技 師 佐 々 木 司	H28. 4. 1 新採用
漁 場 保 全 部	
上 席 専 門 研 究 員 加 賀 克 昌	
主 任 専 門 研 究 員 内 記 公 明	
専 門 研 究 員 渡 邊 志 穂	
技 師 瀬 川	H28. 4. 1 新採用
岩 手 丸	
船 長 心 得 村 上 孝 弘	
上 席 機 関 士 湊 光 春	
主 査 航 海 士 金 野 善 広	
主 査 通 信 士 藤 沢 収 良	
主 任 機 関 士 小 山 村 良 宏	H28. 4. 1 昇任（機関士）
航 海 士 中 武 田 拓 也	
航 海 士 佐 々 木 達 光	
操 機 長 三 浦 義 久	
甲 板 長 山 崎 和 雄	
甲 板 員 佐 野 和 也	
北 上 丸	
主 任 航 海 士 藤 井 正 樹	
主 査 機 関 士 熊 谷 勇 一	
主 任 航 海 士 福 士 正 紀	
主 任 通 信 士 黒 沢 清 隆	
機 関 士 細 谷 優 太	

3 表彰

表彰区分	職名	氏名	実績の概要	受賞日
「海の日」海事功労者表彰 (釜石市)	主査専門研究員	小野寺宗仲	地域水産業の振興（海藻の高速 攪拌塩漬法および装置の開発）	H28. 7. 25
産学官連携功労者表彰 (農林水産大臣賞)	主査専門研究員	小野寺宗仲	海藻の高速攪拌塩漬法および 装置の開発	H28. 8. 26
平成 28 年度第 2 回農林 水産部長表彰	専門研究員	児玉琢哉	海況変動を考慮した漁海況予測 技術の開発	H29. 3. 28