

水産業における高水温化への適応策



令和7年10月

岩手県農林水産部水産振興課

★ 作成の趣旨

岩手県海域では、平成 24 年以降水温の上昇傾向が継続しており、特に令和 6 年は記録的な高水温となりました。こうした海洋環境の変化に伴い、主要魚種であるサケ、サンマ及びスルメイカ等の水揚量の減少や、ホタテガイ等の養殖生産量の減少のほか、磯焼けの拡大に伴うアワビの成長不良やウニの身入りの低下等、高水温化による本県水産業への影響が深刻化しています。

こうした状況を踏まえ、将来にわたって安定的に本県水産業を継続していくための生産体制の構築を図り、海洋環境の変化に対し柔軟に対応していくため、今後の取組の方向性について取りまとめたものです。

★ 資料の位置づけ

「第 2 次岩手県地球温暖化対策実行計画（2021～2030）」に掲げる水産業分野の適応策等を踏まえ、これまでに県が作成したマニュアルなど、具体的な取組内容等を取りまとめたものです。

★ 項目

I 岩手県の水産業を取り巻く環境の変化 1 ページ

II 種目ごとの高水温化の影響と適応策

- 1 定置 サケ 4 ページ
- 2 定置・漁船 暖水性魚種等 5 ページ
- 3 採介藻 アワビ・ウニ 6 ページ
- 4 養殖 ワカメ・コンブ 7 ページ
- 5 養殖 カキ・ホタテガイ・エゾイシカゲガイ等 8 ページ
- 6 内水面 アユ等 9 ページ

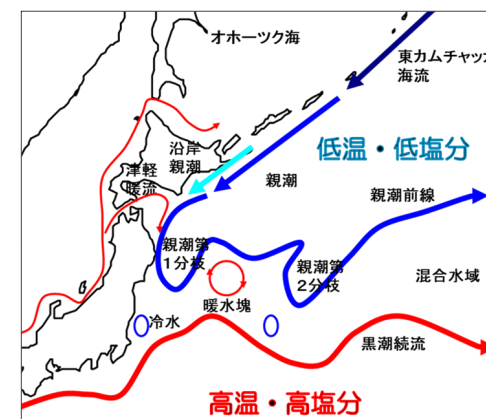
III 資料編

I 岩手県の水産業を取り巻く環境の変化

1 岩手県海域の海流

岩手県海域には、低温、低塩分で栄養を多く含む寒流の「親潮」と高温、高塩分で潮流が速い暖流の黒潮に続く「黒潮続流^{※1}」、黒潮を起源とする対馬暖流が津軽海峡を抜けた「津軽暖流」が、勢力を季節的、年毎に変化してぶつかり合っている。また、北海道太平洋沿岸には、流氷由来で極めて低温、低塩分、栄養が乏しい「沿岸親潮」が流入しており、年によって春季に三陸沿岸まで達する。さらに、黒潮続流を起源とする時計回りの「暖水塊」や親潮を起源とする反時計回りの「冷水塊」が形成されることもある。

このように、岩手県沿岸の海洋環境は、暖流と寒流の配置により変化に富み、季節変動や年変動が大きい特徴がある。また、その変動に合わせて、冷水性魚類と暖水性魚類の漁獲組成が変化する。

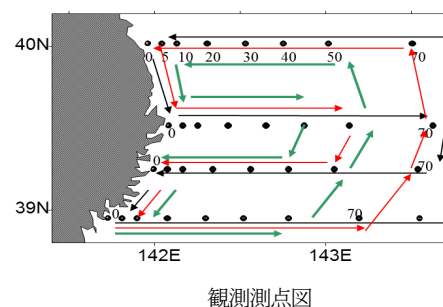
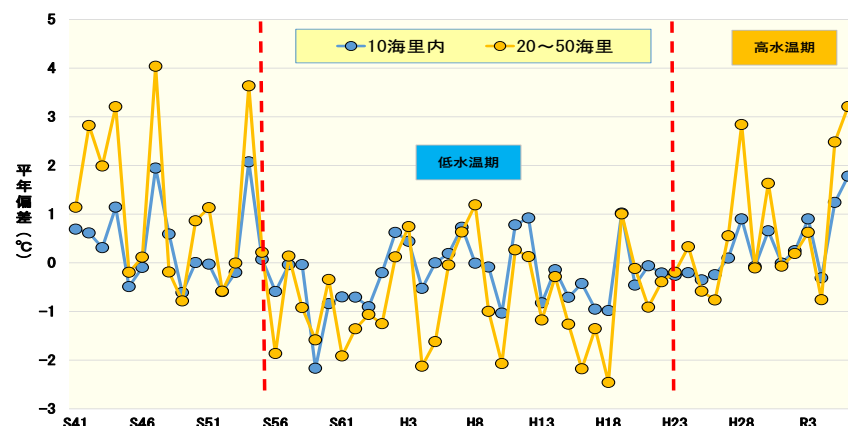


2 岩手県海域の海水温の変化

岩手県水産技術センターでは、漁業指導調査船「岩手丸」により長期にわたって海洋観測を行っている。海流の指標となる 100m 深の水温を沿岸部（10 海里以内）と沖合部（20～50 海里）で分け、年間平均値を平年値^{※2}との差（平年偏差）として、過去 59 年間（昭和 41 年～令和 6 年）の推移を示した。沿岸部、沖合部ともに類似した傾向を示しており、昭和 55 年までは平年を上回る年が多く、昭和 56 年から平成 23 年までは平年を下回る年が多かった。平成 24 年以降は上昇傾向となり、特に令和 6 年は高い状況となった。

※1 黒潮続流：黒潮の犬吠埼から東進した以降の流れ

※2 平年値：ある 10 年間の前の 30 年平均（例：2011～2020 年は、1981 年～2010 年の平均値）



漁業指導調査船「岩手丸」（総トン数 154t）

3 岩手県海域での高水温化の要因

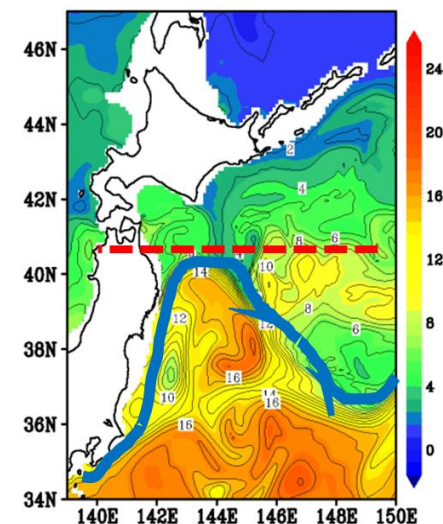
近年の高水温化の要因は、次の4つが考えられる。①黒潮統流の北偏、②津軽暖流の流量の増加、③親潮の北偏、④猛暑による海面加熱で、特に①の黒潮統流の北偏が大きく関与している。黒潮統流の北端（東経146以西、200m深14℃以上）は平成15年以降北偏傾向にあり、令和6年度は本県沿岸に接岸することもあった。黒潮統流の北偏は、黒潮の大蛇行と関連していることが知られており、平成29年8月以降、黒潮が大蛇行流路をとったことにより、黒潮統流が北偏傾向にあった。

次に津軽暖流について、青森県産業技術センター水産総合研究所によると、昭和59年頃から流量が増加していることが推定されている。本県への暖かい津軽暖流の流量増加は、本県沿岸へ接岸して高水温化をもたらす。

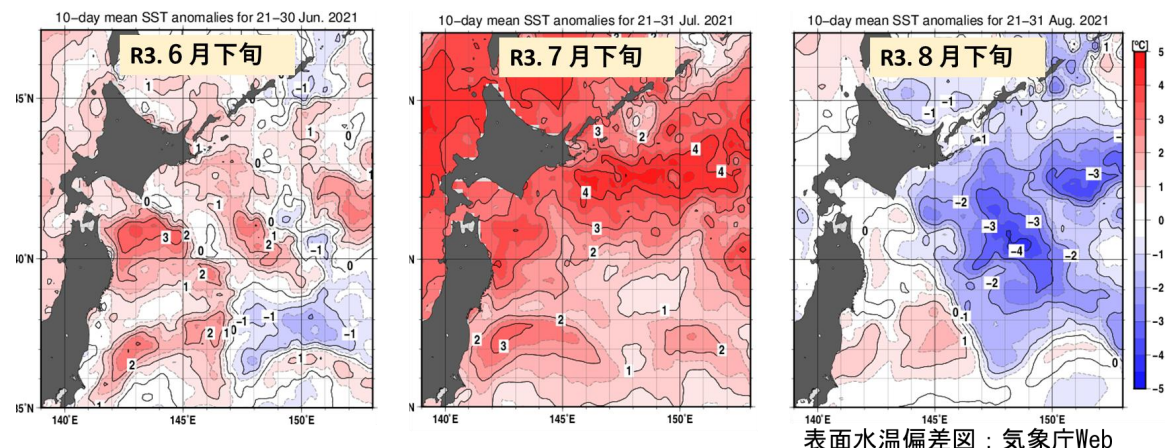
親潮は、アリューシャン低気圧が強い（弱い）場合に勢力が強い（弱い）ことが知られており、親潮の勢力が弱い場合、親潮（100m深5℃以下）の南限緯度は北偏する。近年は北偏傾向にあり、本県沿岸まで南下しない年が多く、水温が下がり難くなっている。また、黒潮統流から切り離された暖水塊が北海道沿岸で停滞し、親潮の本県沿岸への南下を阻むことも北偏の要因となっている。

最後に猛暑による海面加熱であるが、これは、ごく表層で観測される。例えば、令和3年6月から7月にかけて、表面水温は、平年よりも4℃程度高くなったが、台風が通過した8月下旬には平年並～3℃低くなった。これは、台風により中底層の冷たい水が表層の暖かい水と攪拌されたことによる。

北偏した黒潮統流



水産研究教育機構 FRA-ROMS II



4 海況の将来予測

(1) 長期的な展望

気象庁によると、日本近海では2024年までの間に100年あたり1.33℃（三陸海域は1.20℃）の割合で水温が上昇したとされる。今後、三陸海域において、気温が2℃上昇するシナリオでは21世紀末に1.06℃上昇、気温が4℃上昇するシナリオでは4.16℃の上昇とされている。

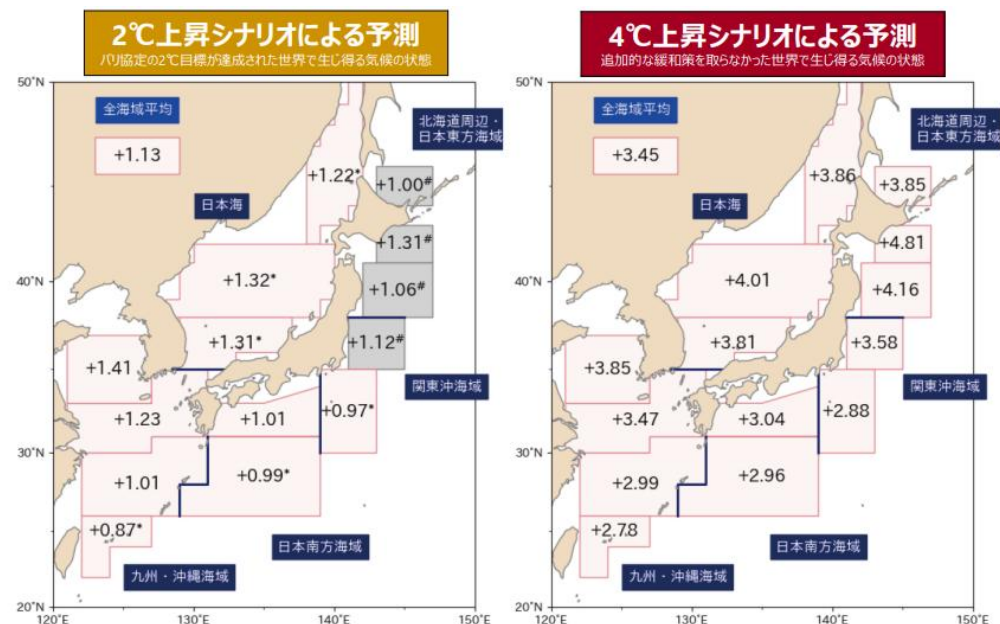
このまま温暖化が進んだ場合、21世紀末に向けて、海水の高水温化は避けられない状況にあると考えられる。

(2) 中短期的な展望

令和7年8月29日に、気象庁から「黒潮大蛇行が終息した」との見解が出された。これにより、本県沿岸で高水温化に対して最も影響が大きかった黒潮続流の北偏傾向が解消された場合、三陸沿岸の中底層の海水温は低下することが考えられる。

これまで本県水産業において、20～30年周期で、いわゆるレジームシフトにより漁獲される魚の組成が変化してきた。具体的には、定置網において、ブリからサバ、マイワシ、サケの順に主たる魚種が変化してきた。令和に入り、サケ等の冷水性魚種の漁獲が極端に減少しているが、サバが増え、次にブリ、マイワシの漁獲が増えるなど順番は若干異なるが組成が変化している。長期的な展望では、温暖化が進む場合、三陸沿岸の海水温の上昇が避けられないことから、冷水性魚種の漁獲は困難になる可能性もある。

岩手県の漁業にとって、現在、大きな転換期にあるが、変化する魚種にシなやかに対応した漁業に転換していくことが重要となる。



21世紀末の日本近海の海域平均海面水温の20世紀末からの上昇幅（℃）
図中の値は上昇幅を示す（値のみの海域は海面水温が上昇すると予測される海域、値に「*」を付した海域は海面水温の上昇傾向が現れると予測される海域。値に「#」を付した海域は、予測結果に明確な変化傾向が見られない海域。）。

日本の気候変動2025、概要版、文部科学省 気象庁より

Ⅱ 種目ごとの気候変動の影響と適応策
1 サケ

高水温化による影響

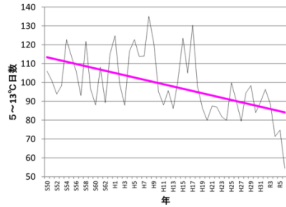
○ サケ増殖事業への影響

稚魚の北上期における生残率低下、回帰率の低下

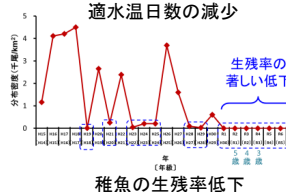
➡ 近年の極端な不漁につながり、水揚賦課金を原資としたふ化放流体制が破綻するおそれ

・ 近年、稚魚の生息に適した水温（5～13℃）の日数が減少

➡ 放流環境が悪化し、生残率の低下につながっている



・ 県水産技術センターの放流稚魚の捕獲調査では、分布密度が極端に低下（R1以降、捕獲ゼロ）



・ 餌となる動物プランクトンが減少

➡ 平成28年春以降、過去23年平均より43%減少

・ 北上回遊の障害となる南向きの潮流が強化

➡ 平成28年春以降、過去13年平均より21%強化

◆ サケ漁獲状況等（単位：トン、%、百万尾）

岩手県

項目	震災前	R 5	R 6	震災前比	前年比
漁獲量	25,053	134	117	0.5%	87%
回帰率	1.75	0.02	0.02	1%	100%
放流数	442	56	20	4.5%	36%

全国

項目	震災前	R 5	R 6	震災前比	前年比
漁獲量	172,000	59,000	47,000	27%	80%
回帰率	3.0	1.7	1.3	43%	76%
放流数	1,826	1,160	-	-	-

➡ 本県のみならず、全国的に資源状況が悪化、種卵の確保が困難となり、稚魚の放流数も減少傾向

今後発生が懸念される影響と課題

○ サケ増殖事業への影響と課題

・ 海洋環境の変化等による稚魚の放流数の減少や、放流後の減耗を背景に、資源状況の更なる悪化が懸念

➡ 大型で強靱な稚魚の生産と適期放流に取り組み、資源の早期回復を図ることが必要

また、令和4年度から本格化した大型で強靱な稚魚の放流効果は、令和7年度以降に表れるため、その効果の検証に取り組むことが必要

・ 全国的に資源状況が悪化している中、稚魚生産に必要な種卵の不足も懸念

➡ 稚魚生産に必要な種卵の確保に向け、種卵確保対策の継続が必要

・ 高水温化の要因とされる黒潮大蛇行の終息の兆しはあるものの、海洋環境が改善するかどうかは未だ不確定

➡ 海洋環境の変化に対応できる、新たな種苗生産技術の開発と現場実装が必要

・ 不漁に伴い、ふ化放流事業の原資となる水揚賦課金が減少していることから、ふ化放流体制が破綻しかねない危機的状況

➡ 増殖事業の収支の適正化を図り、持続可能なふ化放流体制の構築するため、ふ化場の更なる集約化や有効活用の促進など、ふ化場再編に取り組むことが必要

《効果の高かった対策事例》

令和4年6月に、県増協が策定した「サケふ化場再編マスタープラン」に基づき、業界と一体となって、ふ化場再編の取組を推進。

取組	再編前	R6	今後の対応
大型で強靱な稚魚の生産	稚魚の放流サイズ：1.3g/尾	2.8g/尾	R4放流群の回帰が始まるR7から効果検証
適期放流の推進	放流時期：3月～5月	3月～4月	R4放流群の回帰が始まるR7から効果検証
ふ化場の生産機能の集約化	ふ化場数：19	4拠点	更なる集約化を検討
ふ化場収支の適正化	事業費：9.5億円、赤字：5.6億円	4.5億円、1.2億円	更なる集約化と有効活用による収支改善を促進
ふ化場の有効活用	0件	11件（R7.8現在）	有効活用を促進

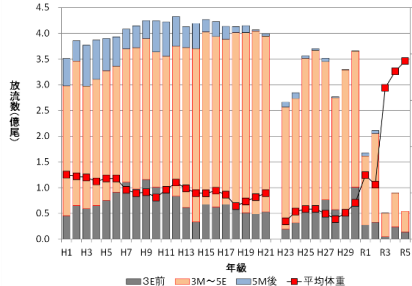


サケふ化場再編マスタープラン
～サケ資源の回復と持続可能な放流体制を構築して～

令和4年6月
一般社団法人 岩手県サケ・マス増殖協会

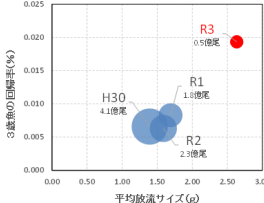
◀サケふ化場再編マスタープラン（R4.6策定）

▶稚魚の放流数、放流サイズ、放流時期の推移



▼放流サイズと3歳魚の回帰率との関係

3歳魚の回帰率は、令和3年級（放流サイズ：2.6g/尾、R6来遊）が平成30以降では最も高く、今後に期待



今後の主な取組内容

《資源の早期回復》

○ 改良餌導入等による大型で遊泳力の高い強靱な稚魚の生産と適期放流の推進 継続

○ 放流効果の検証 強化

《種卵確保対策》

○ 海産親魚の確保等への補助 継続

○ 県外からの種卵移入等への補助 継続

○ 業界と一体での他道県への働きかけ 継続

○ 全国の増殖団体や国と連携した広域連携体制の構築 継続

《新たな種苗生産技術の開発と現場実装》

○ 餌料の改良や飼育用水の流速管理等による大型で強靱な稚魚生産技術の改良 継続

○ 高水温耐性稚魚の生産技術開発など 継続

《ふ化場再編》

○ ふ化場の更なる集約化に向けた業界の検討への伴走支援 継続

○ サーモン養殖用種苗生産などによるふ化場の有効活用の拡大 強化



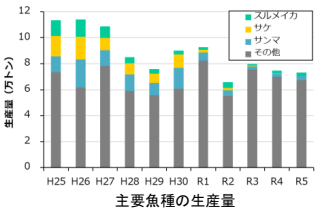
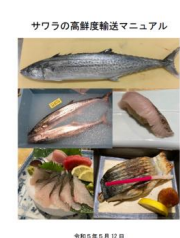
大型で遊泳力の高い強靱な稚魚の生産



サケふ化場でのサーモン養殖用種苗生産試験

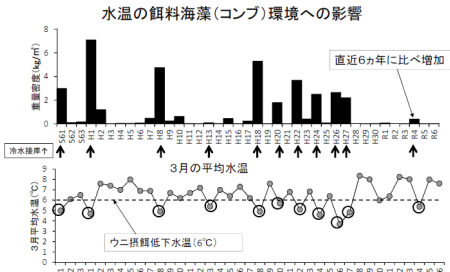
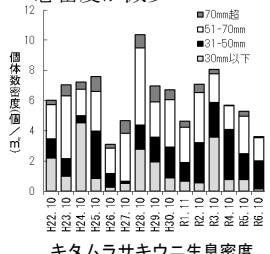
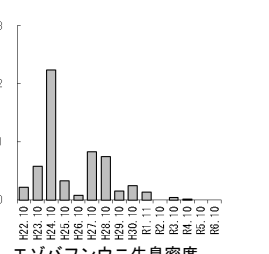
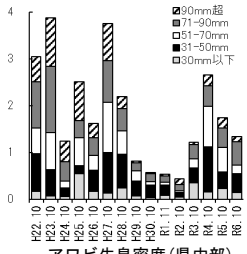
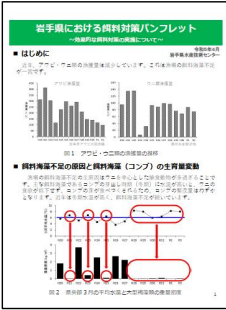
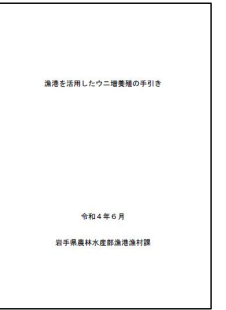
Ⅱ 種目ごとの高水温化の影響と適応策

2 暖水性魚種等

高水温化による影響	今後発生が懸念される影響と課題	今後の主な取組内容
○ 主要魚種の水揚量の減少 - サンマ、スルメイカ、スケトウダラ、チゴダラ（どんこ）、イカナゴ、ケガニの水揚量は減少傾向 - 特に、令和6年度は高水温の影響で平成20～22年（震災前）と比較して減少 （サンマ14%（R6/震災前平均）、スルメイカ16%、スケトウダラ38%、チゴダラ64%、イカナゴ0%、ケガニ70%）  → これらの主要魚種に依存する漁船漁業における経営状況が悪化 ○ 高水温化に伴う魚種の変化 - ブリ、サワラ、マダイ、マダコなど暖水性魚種の水揚量が増加傾向 - 令和6年度の水揚量は、さば類を除いて、平成20～22年（震災前）と比較して増加 （さば類62%（R6/震災前平均）、ブリ1.5倍、マイワシ70倍、マダイ16倍、マダコ23倍）  ブリの若齢魚（ショッコ） サワラ ○ 未利用・低利用資源の漁獲量の増加 - 未利用資源のテナガダラは岩手丸の底曳網調査において、平成29年頃から分布密度上昇 - 低利用資源のシイラ、タチウオ、トラフグの漁獲量の増加 （シイラ5倍（R6/震災前平均）、タチウオ185倍、トラフグ1.4倍） → 低価格で取引  シイラ	○ 主要魚種の不漁による本県水産業への影響と課題 - 主要魚種を加工用原料としている水産加工事業者の原料確保が困難な状況 → 増加している魚種を活用した代替原料の開拓と販路開拓が必要 → 増加している魚種の消費拡大を図るため、認知度の向上が必要 - 沿岸漁船漁業の主要な漁獲対象魚種であるスルメイカやサンマなどの不漁により、漁船漁業者の経営が悪化 - 漁業形態について、主要魚種に代わる増加魚種への対応が進んでいないため、対策が必要 → 海洋環境の変化に対応した新たな漁法の開発・普及や、養殖品目の転換支援等が必要	《増加している資源の有効活用》 ○ 増加している魚種の有効利用に向けた新たな販路・物流モデルを構築 継続 ○ 増加している魚種の成分分析を行い、加工原料特を把握し、水産加工業者に提供することで利用拡大を図る - 消費を拡大させるため、消費者の認知度向上を図る 新規 - 漁獲が増加しているタチウオやタイ類の脂のりの分析 継続 - 未利用資源のテナガダラのすり身原料としての適性評価 継続 ○ 魚種に応じた網目の変更や、操業の効率化のための網起こし方法の変更など操業体制の見直しを促進 継続 《新たな漁具・漁法の開発》 ○ 新たな漁具・漁法に関する試験操業 継続 トラフグ底はえ縄やタチウオひき縄等、増加している魚種を有効活用するため、漁業指導調査船「北上丸」による試験操業を実施 継続  漁業指導調査船「北上丸」
《効果の高かった対策事例》		
○ 県の委託事業により新たな販路開拓や高付加価値等に係る流通モデルを構築。構築したモデルの概要をとりまとめた資料を県HPへ掲載の上、県内関係者宛てに周知【新たな水産資源活用モデル開発事業（県単）】 ○ サケ稚魚の混獲防止の定置網目合規制の期間を短縮 火光利用敷網漁業及びすくい網漁業によるマイワシを対象とした試験操業の実施 ○ 増加している魚種の有効利用に係る提案 - 未利用資源となっているテナガダラの加工方法の検討（ねり製品向けの原料特性の把握） 「マイワシ落とし身製造マニュアル」による商品化支援 「サワラの高鮮度輸送マニュアル」の普及 ○ 「岩手県産水産物のオール無添加レトルト食品の製造マニュアル・事例集」の普及 ▶ 「岩手県産水産物のオール無添加レトルト食品の製造マニュアル・事例集」 「サワラの高鮮度輸送マニュアル」  岩手県産水産物の オール無添加レトルト食品の 製造マニュアル・事例集 令和5年11月20日 岩手県水産振興センター利用加工部  サワラの高鮮度輸送マニュアル 令和5年5月12日 岩手県水産振興センター利用加工部		

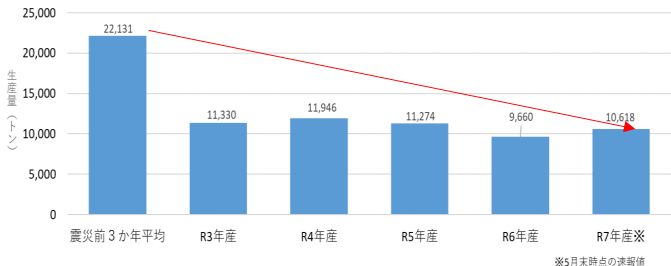
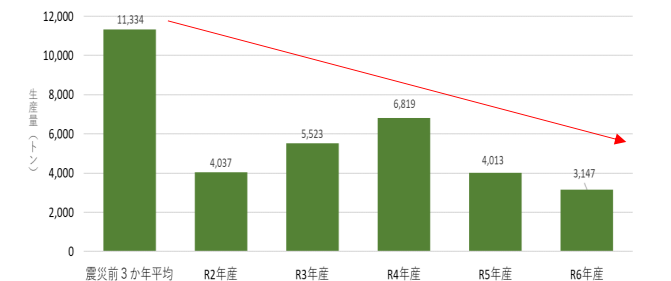
Ⅱ 種目ごとの気候変動の影響と適応策

3 アワビ・ウニ

高水温化による影響	今後発生が懸念される影響と課題	今後の主な取組内容
＜アワビ＞ ○ 磯焼けに起因する餌不足により成育不良ややせ貝が増加 ➡ R6 漁獲量: 59 トン(震災前3ヵ年平均17%) ➡ 資源量は海洋環境の変化に伴う磯焼けの拡大による餌不足等の要因等により減少しており、成長や身入りも悪い状態が継続 ○ 高水温化に伴うマダコの増加によるアワビ被害 ○ 種苗生産の不調 ➡ ピブリオ属細菌等によるへい死  水温の餌料海藻(コンブ)環境への影響 直近6か年に比べ増加 3月の平均水温 ウニ摂餌低下水温(6℃) ＜ウニ＞ ○ 冬季のウニの摂餌活動の活発化による磯焼けの拡大 ➡ 冬季の高水温化により、本来は低水温による抑制される摂餌活動が停滞せず、冬季から春季にかけて海藻の芽が摂餌され、ウニやアワビの餌となる海藻が繁茂できない状況 ➡ ウニの天然発生が多く、県央以南の地区で個体数密度が過剰となり磯焼けが拡大 ○ 磯焼けの拡大による餌不足が生じ身入りが低下 ➡ 身入りが低下したウニは漁獲されず、漁場に残り残され、更なる磯焼けを拡大 ➡ 夏期の高水温化の影響により、キタムラサキウニは依然高密度ではあるが減少傾向、エゾバフンウニは生息密度が減少  キタムラサキウニ生息密度  エゾバフンウニ生息密度	○ アワビ・ウニ等の磯根資源への影響と課題 高水温化の傾向が継続することが予想されることから、漁業者等によるウニの密度調整などの藻場保全活動を支援すると同時に、ウニ資源の有効活用を推進する必要 ＜アワビ＞ ○ 成育への影響と課題 ・コンブ等の大型褐藻類の消失による磯焼けの拡大で成育不良ややせ貝の更なる増加が懸念 ➡ 高水温に適応した海藻類による効果的な藻場造成が必要 ・マダコによる被害の更なる増加が懸念 ➡ マダコの積極的な漁獲の推奨  アワビ生息密度(県中部) ＜ウニ＞ ○ 成育への影響と課題 ・コンブ等の大型褐藻類の消失による磯焼けの拡大で身入りの悪いウニの更なる増加が懸念 ・積極的な漁獲によるウニの密度管理が必要 ➡ 磯焼けの要因となるウニの生息密度(2個/m²以下)を目標とした漁獲の推奨 ○ 収量・品質への影響と課題 ・ウニの密度管理と合せた餌場となる藻場の造成 ➡ 海洋環境に適した藻場の造成による磯焼けからの回復 ・身入りの悪いウニの有効利用の検討 ➡ 漁港内の静穏域や陸上施設での蓄養による身入りの改善、漁期外の出荷による高付加価値化に係る取組を継続する必要 《効果の高かった対策事例》 ○ アワビ・ウニの餌料対策に係る情報提供 ・「岩手県における餌料対策パンフレット」による情報提供 ➡ 沿海地区漁協等への情報提供 ○ ウニの増養殖に関する情報提供 ・「漁港を活用したウニ増養殖の手引き」による情報提供 ➡ 沿海地区漁協、市町村等への情報提供 ▶ 「岩手県における餌料対策パンフレット」	《減収補填》 ○ 国に対し、漁業共済制度を核とした漁業収入安定対策事業の十分な予算の確保を要望 継続 《種苗生産》 ○ 種苗生産施設に対し、生産技術指導を実施 継続 ○ 種苗生産・放流経費への補助を継続し、安定した種苗生産体制を構築 継続 ○ アワビにおける筋委縮症の予防対策 継続 《資源管理》 ○ 漁業者等によるウニの密度調整や積極的な漁獲 ○ 漁港漁港内の静穏域や陸上施設での蓄養による高付加価値化やむき身作業の平準化 継続 ○ 母藻設置等による藻場の保全、餌料海藻が残る夏前のアワビ放流の徹底、マダコの積極的な漁獲 継続 《餌料対策等》 ○ 母藻設置等の藻場の保全 継続 ○ アラメ等の南方系海藻の種苗生産技術開発 継続   ◀ 「漁港を活用したウニ増養殖の手引き」

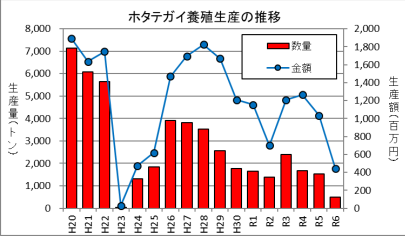
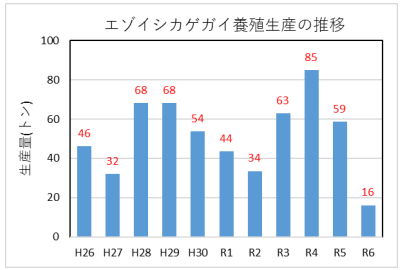
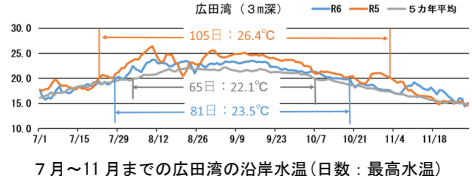
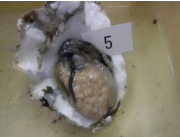
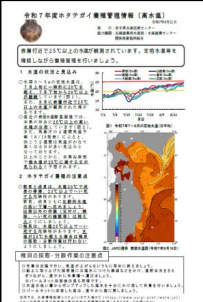
Ⅱ 種目ごとの気候変動の影響と適応策

4 ワカメ・コンブ

高水温化による影響		今後発生が懸念される影響と課題		今後の主な取組内容																													
＜ワカメ＞ ○ 養殖開始時期の遅れによる生産減、天然ワカメの流失時期の早期化による採苗用メカブの確保困難 ➡ R5 年秋の水温低下が遅れたことで、本養成の開始が遅れるとともに、種苗の芽落ち等の問題が生じた。更に R6 年春の急激な水温上昇により先枯れの進行が早まり、養殖期間が短縮するとともに、高水温に起因する病虫害の発生により生産量が大幅に減少 〔 R6 年産ワカメの生産量：9,660 トン（前年比 86%） 種苗巻き込み時期 12 月（例年 11 月：1 月遅れ） 養成期間 2 月（例年 3 ヶ月：1 月短縮） 〕 ○ 原藻・塩蔵ワカメの品質低下（ヨコエビの巣、ヒドロゾア等の付着） ワカメ生産量の推移  <table><caption>ワカメ生産量の推移 (トン)</caption><tr><th>年次</th><th>生産量 (トン)</th></tr><tr><td>震災前 3 か年平均</td><td>22,131</td></tr><tr><td>R3 年産</td><td>11,330</td></tr><tr><td>R4 年産</td><td>11,946</td></tr><tr><td>R5 年産</td><td>11,274</td></tr><tr><td>R6 年産</td><td>9,660</td></tr><tr><td>R7 年産※</td><td>10,618</td></tr></table> ※5月末時点の速報値 ＜コンブ＞ ○ 養殖開始時期の遅れによる生産減、先枯れの進行による生産減、天然コンブの流失時期の早期化による母藻の確保困難 〔 R6 年産コンブの生産量：3,147 トン（前年比 78%） 種苗巻き込み時期 12 月（例年 11 月：1 月遅れ） 養成期間 5 か月（例年 6 か月：1 か月短縮） 〕 コンブ生産量の推移  <table><caption>コンブ生産量の推移 (トン)</caption><tr><th>年次</th><th>生産量 (トン)</th></tr><tr><td>震災前 3 か年平均</td><td>11,334</td></tr><tr><td>R2 年産</td><td>4,037</td></tr><tr><td>R3 年産</td><td>5,523</td></tr><tr><td>R4 年産</td><td>6,819</td></tr><tr><td>R5 年産</td><td>4,013</td></tr><tr><td>R6 年産</td><td>3,147</td></tr></table>		年次	生産量 (トン)	震災前 3 か年平均	22,131	R3 年産	11,330	R4 年産	11,946	R5 年産	11,274	R6 年産	9,660	R7 年産※	10,618	年次	生産量 (トン)	震災前 3 か年平均	11,334	R2 年産	4,037	R3 年産	5,523	R4 年産	6,819	R5 年産	4,013	R6 年産	3,147	○ ワカメ等の海藻類養殖への影響と課題 高水温化の傾向が継続することが予想されることから、半フリー種苗の導入による種苗の安定供給への支援、高水温下での養殖期間の最適化を検討する必要があるとともに、育種による高成長、高水温耐性種苗の開発が必要 ＜ワカメ＞ ○ 生育への影響と課題 ・種苗の巻き込み遅れに伴う生育期間の更なる短縮化 ・採苗用メカブの確保困難に伴う採苗の早期化への対応 ○ 収量・品質への影響と課題 ・生育期間の短縮による生産量の更なる低下 ➡ 生育期間が短縮した場合、大きいサイズの半フリー種苗による早期収穫や巻き込み遅れの補完 ➡ 刈り取り終期の延長検討 ➡ 高水温耐性のある種苗が必要 ・採苗用メカブの確保困難による種苗不足 ➡ 半フリー種苗の導入による種苗の多様化 ＜コンブ＞ ○ 生育への影響と課題 ・種苗の巻き込み遅れに伴う生育期間の更なる短縮化 ・採苗用コンブの確保困難に伴う採苗の早期化への対応 ○ 収量・品質への影響と課題 ・生育期間の短縮による生産量の低下 ➡ 生育期間が短縮した場合、大きいサイズの半フリー種苗による早期収穫や巻き込み遅れの補完 ・採苗用コンブの確保困難による種苗不足 ➡ 半フリー種苗の導入による種苗の多様化 ➡ 母藻の成熟誘導技術の活用		《減収補填》 ○ 国に対し、漁業共済制度を核とした漁業収入安定対策事業の十分な予算の確保を要望 継続 《生産量回復》 ○ 他漁業からのワカメ養殖への転換や規模拡大など、新たな生産体制の確立 新規 ○ 他漁業からのコンブ養殖参入、企業との連携による規模拡大など、新たな生産体制の確立 継続 《養殖技術の開発》 ○ 半フリー種苗の普及 継続 ○ スイクダムシの発生予測手法の開発 継続 ○ 省力化による生産性向上 継続 ○ 高水温に強いワカメの種苗生産技術開発（①徳島県鳴門地区での種苗生産方式の導入、②継代による種苗の選抜育種） 継続 ○ コンブ養殖における養殖サイクルの見直し、母藻の成熟誘導技術の活用 継続 ○ 漁協等での半フリー種苗生産の技術指導、高水温耐性種苗の養殖試験 継続	
年次	生産量 (トン)																																
震災前 3 か年平均	22,131																																
R3 年産	11,330																																
R4 年産	11,946																																
R5 年産	11,274																																
R6 年産	9,660																																
R7 年産※	10,618																																
年次	生産量 (トン)																																
震災前 3 か年平均	11,334																																
R2 年産	4,037																																
R3 年産	5,523																																
R4 年産	6,819																																
R5 年産	4,013																																
R6 年産	3,147																																
《効果の高かった対策事例》 ○ 高水温対策としての半フリー種苗の活用 ・陸上で種苗生産を行い、種苗サイズを大きくして養殖開始が可能 ・種苗サイズを大きくして巻き込むことで、従来の種苗よりも短い養殖期間で収穫可能 ・岩手県栽培漁業協会に技術移転し、漁協では試験的に半フリー種苗を導入 ・養殖方法マニュアル「半フリー種苗を用いたワカメ養殖方法について」の普及 ・「湯通し塩蔵ワカメ・コンブのワレミア増殖防止対策マニュアル」の普及 ▶「半フリー種苗を用いたワカメ養殖方法について」																																	
		半フリー種苗を用いた ワカメ養殖方法について  令和 6 年 11 月改訂（暫定版） 岩手県水産技術センター 増養殖部		 ワカメ半フリー種苗																													

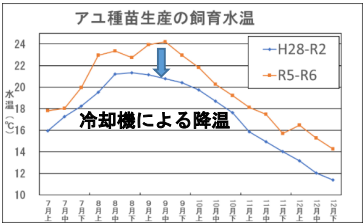
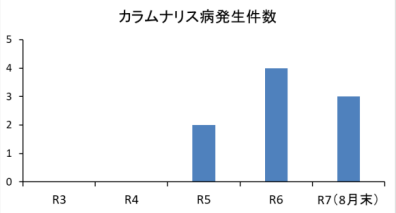
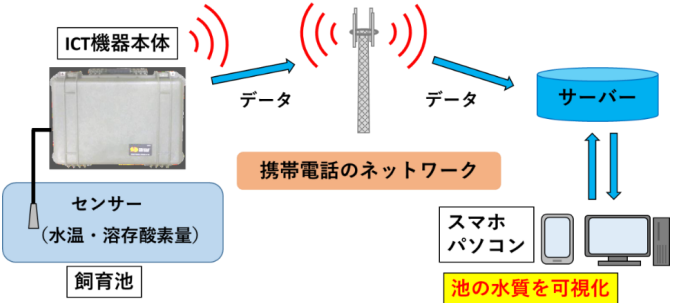
Ⅱ 種目ごとの気候変動の影響と適応策

5 カキ・ホタテガイ・エゾシカゲガイ等

高水温化による影響	今後発生が懸念される影響と課題	今後の主な取組内容
○ 夏季の高水温による成長不良や大量へい死 - 冷水性の二枚貝（ホタテガイ、エゾシカゲガイ）の養殖では、高水温が原因と思われるへい死が増加。特に黒潮続流の北編により岩手県沿岸域の水温上昇が顕著になった令和5年は養殖ホタテガイの大量へい死が発生 - マガキ養殖では、高水温化により産卵期間が長期化 ⇒ 産卵回数が増えて衰弱しへい死が発生 ○ 春季の高水温による天然採苗の不調 - ホタテガイでは、本県に陸奥湾由来のラーバが来遊するが、高水温の影響により陸奥湾では親貝、ラーバが減少。また、県外からのホタテガイ稚貝の確保も難しい状況 - エゾシカゲガイでも天然採苗数の減少に加え、種苗のへい死が発生   	○ 貝類養殖への影響と課題 高水温化の傾向が継続することが予想されることから、ホタテガイ養殖の継続に必要な高水温対策を進めると同時に、ワカメ養殖等既存の養殖対象種や高水温に強い新規養殖対象種へのシフトを進める必要 ＜ホタテガイ・エゾシカゲガイ＞ - ホタテガイの安定生産手法の検討 - 高水温化によるへい死の継続と種苗生産の不安定化及び購入困難 ⇒ 養殖水深の調整等による高水温域を避けた養殖の推進 ⇒ 付着盛期の年変動が大きいことから、調査を継続し、地場採苗に必要な情報を提供 ＜カキ＞ - 高水温化によるへい死と併せて卵巣肥大症の発症も確認、更なる拡大が懸念 ⇒ 三倍体種苗の導入等の新技術の開発及び導入によるへい死及び卵巣肥大症の被害低減の検証 ○ 新規養殖種目への転換 環境変化に対応した新たな養殖種として、ホタテガイと比較し高水温に強く貝毒が抜けやすいとされる「アサリ」や「ヨーロッパヒラガキ」養殖の事業化に向けた取組   	＜減収補填＞ ○ 国に対し、漁業共済制度を核とした漁業収入安定対策事業の十分な予算の確保を要望 継続 ＜生産量回復＞ ○ ホタテガイの安定生産を図るため、地場採苗に必要な情報の提供と、高水温化でのホタテガイ養殖の飼育管理について、他県的事例も含めた「高水温化におけるホタテガイ養殖管理の手引」の改訂 継続 ○ 養殖マガキの生産量を増大させるため、シングルシードや三倍体等の新技術を活用した養殖技術の開発 継続 ○ 高水温に比較的強いとされる種目への転換支援 新規 - ホタテガイ養殖からワカメ養殖への転換 - エゾシカゲガイ養殖からアサリ養殖への転換 ＜種苗確保対策＞ ○ 採苗適期に係る漁業者への新たな情報共有方法の検討・提案 継続 ○ 県内の新たな稚貝生産・供給拠点の確立 継続 ＜新規養殖種の導入＞ ○ 環境変化や市場動向の変化に対応した貝類養殖を促すため、高水温に強い新たな種の貝類養殖技術の情報収集、事業化に向けた技術開発 ＜アサリ＞ 県栽培漁業協会への種苗量産技術の指導 継続 ＜ヨーロッパヒラガキ＞ 県内産母貝を使用した人工種苗生産試験及び養殖試験による技術開発 ○ 新規養殖種導入に係る経費助成（事業活用の伴走支援） 継続 ○ 旨味成分の季節変化の把握 継続 ＜制度資金＞ ○ 稚貝の購入や生産に係る資器材の購入を支援（利子補給）
《効果の高かった対策事例》		
	○ 地場採苗に必要な情報の提供 - ホタテガイ採苗情報・養殖管理情報（高水温）により採苗適期の情報提供や高水温に係る臨時情報で周知 「高水温化におけるホタテガイ養殖管理の手引」による情報提供（随時、新しい情報を取り入れて改訂） ○ 種苗の供給拠点構築 - 宮古水産振興センターでは、県産種苗の県内への供給拠点の構築に向けて、宮古管内漁協において採苗試験を実施中（R3年度～） - 田野畑地区では、同地区で生産した採苗器を、R6年度に宮古漁協へ販売する等、供給拠点として取組を進めている。R7年度からは、「稚貝・半成貝」の生産試験を実施予定	 高水温下におけるホタテガイ養殖管理の手引 令和7年4月 宮古水産振興センター 情報提供

Ⅱ 種目ごとの気候変動の影響と適応策

6 アユ等

高水温化による影響	今後発生が懸念される影響と課題	今後の主な取組内容
○ 内水面漁業 《アユ》 ・アユのふ化仔魚は、水温 20℃超で飼育すると生残歩留が低下 ・岩手県栽培漁業協会での放流用種苗の生産では、R5以降、高水温の影響で、秋の採卵時期が 20 日～1 ヶ月遅れ ➡岩手県栽培漁業協会は、採卵時期を少しでも前倒しするために、海水冷却器を用いてふ化仔魚の飼育水温を 1～1.5℃程度下げて対策  ○ 内水面養殖業 ・県内の内水面養魚場で飼育されているマス類は、冷水性の魚のため、夏期の高水温（概ね 20℃超え）に伴い、摂餌量の低下や生育不良が生じる ・また、水温が高くなると、飼育水の溶存酸素量が減少する一方で、飼育魚の酸素消費量が増加するため、酸欠によるへい死のリスクが上昇 ・高水温下では、ストレスによる魚病発生のリスクが高まることが知られており、県内では高水温の影響でこれまで発生が少なかった、カラムナリス病やチョウモドキ等の寄生事例が増加   ◀チョウモドキ (寄生虫：体長 1 cm)	○ 内水面漁業 《アユ》 ・天然アユの産卵時期も、高水温の影響で遅れていることが全国的に報告されており、天然資源への影響も懸念 ➡種苗生産現場と自然再生産への影響の両面から対策の検討が必要 ○ 内水面養殖業 ・海面養殖用サーモン種苗生産では、秋の沖出しに向けて高密度で飼育されているため、高水温時の酸欠による大量死が懸念 ➡高水温の影響によるへい死リスクを軽減するための対策が必要 (青森県：内水面研究だより 42号) 2023 年に 20℃を超える水温が続いた養魚場で海面養殖用サーモン種苗の大量死が報告	○ 内水面漁業 《アユ増殖への支援》 ・種苗生産現場への影響に対し、今後の水温環境の変化に合わせて、技術的な支援を推進 継続 ・天然アユの産卵時期の変化や資源への影響について情報収集 新規 ○ 内水面養殖業 《高水温に対応した養殖技術の開発・普及》 ・ICT 技術を利用して養魚場の飼育環境（水温・溶存酸素量）をリアルタイムで把握する技術の普及 継続 ・養殖用マス類の高水温系統の作出 継続 ・県内養魚場の巡回指導による飼育環境での影響把握、魚病診断・防疫指導 継続  ▲ICT 機器を活用した飼育環境モニタリング（イメージ）
《効果の高かった対策事例》		
・高水温時の酸欠による大量死を防ぐ方策として、溶存酸素低下時に酸素溶解装置等を利用して溶存酸素を一時的に増加させる方法が有効であり、ICT の利用によるモニタリングと併せて実施することで、効果的な対策となることが期待（本県ではまだ事例なし）   ◀ICT 技術による飼育環境モニタリング (上画像：モニター)		