

進む温暖化と水産業 ～サケのこと、コンブのこと～

2026年2月21日 於 北海道漁業士会オホーツク太平洋会議
(一財)東京水産振興会 理事 長谷成人



長谷成人（はせしげと）プロフィール

—略歴—

1957年9月 東京都調布市生まれ

1981年3月 北海道大学水産学部水産増殖学科卒

1981年4月 水産庁（※）入庁

※沿岸課免許調整係長、沿岸課、沿岸沖合課課長補佐

資源管理推進室長、漁業保険管理官、沿岸沖合課長、漁業調整課長、漁場資源課長

資源管理部審議官、増殖推進部長、次長、長官 など

※この間、外務省、北太平洋溯河性魚類委員会、宮崎県（漁政課長）等に出向

※ロシア、中国、韓国等との漁業交渉において日本政府代表

2019年7月 水産庁退職

2019年11月～（一財）東京水産振興会理事

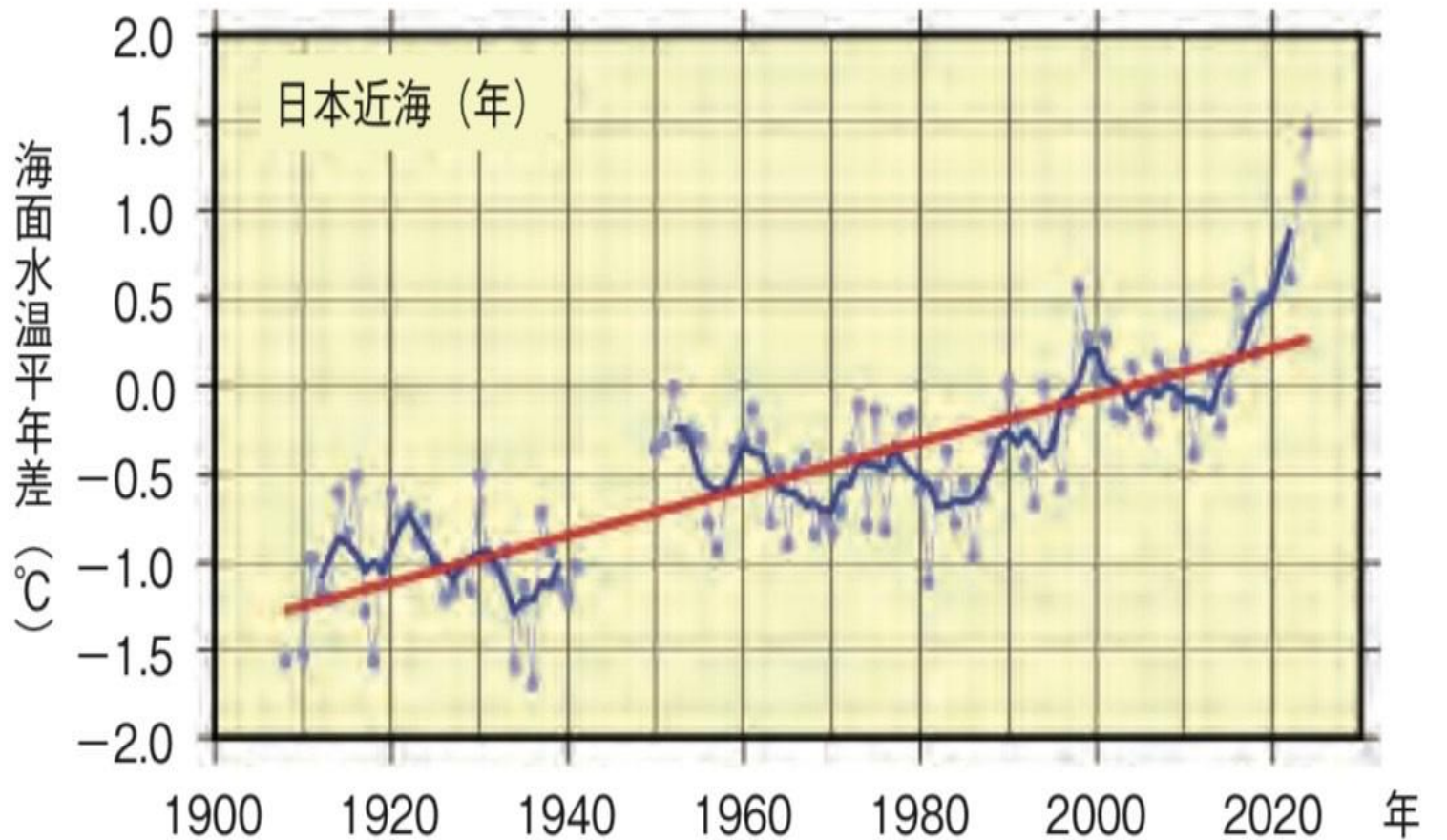
※水産振興ONLINEで「定置漁業研究」、「洋上風力発電の動向が気になっている」、「ブルーカーボンで日本の浜を元気に」、「進む温暖化と水産業」のリレーコラムを企画・執筆

2022年3月～ 海洋水産技術協議会(※) 代表・議長

※海洋・水産の技術を基盤とする10組織による任意組織。22年6月「洋上風力発電施設の漁業影響調査実施のために」を公表（<http://www.jfsta.or.jp/activity/kaiyousuisan/index.html>）



日本近海の 平均海面水温 の推移



資料：気象庁「海面水温の長期変化傾向（日本近海）」

注：図の青丸は各年の平年差を、青の太い実線は5年移動平均値を示す。赤の太い実線は長期変化傾向を示す。

（出典：令和6年度水産白書）

パリ協定

- 2015年に気候変動枠組条約第21回締約国会議で採択された2020年以降の国際的な気候変動対策の枠組み。
- 産業革命前からの気温上昇を「**2°C**より十分低く、**1.5°C**に抑える努力を追求すること」を長期目標とする。
- しかしながら、2024年は**1.55°C**の上昇

温室効果ガス排出の状況と日米中の対応

- 温室効果ガス排出量は2022年CO2換算で383億トン
うち中国が30%、米国13%、以下印、EU、露に次いで日本3%
- 日本は13年度をピークに10年間で23.3%減少
- 中国は30年にピークアウトするとの目標
- 米国はパリ協定からの離脱を宣言
トランプ大統領 地球温暖化問題は「愚かな人々作り上げた史上最大の詐欺」

第30回国連気候変動枠組み条約締約国会議（COP30） 於ブラジル ベレン（2025.11.24日本経済新聞の見出しから）

- COP30周年の漂流
- 米不在 温暖化対策の機運後退
- 先進国・途上国まとまらず
- 分断で骨抜き合意

将来予測まとめ

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※黄色は2℃上昇シナリオ、赤色は4℃上昇シナリオによる予測

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。

日本近海の平均海面水温が約1.13℃/約3.45℃上昇



世界平均よりも上昇幅は大きい。

降雪・積雪は減少

雪ではなく雨が降る。ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。



激しい雨が増える

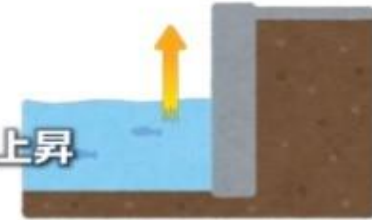
日降水量の年最大値は約12% (約13 mm) / 約27% (約28 mm) 増加。
50 mm/h以上の雨の頻度は約1.8倍/約3.0倍に増加。



参考文献

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P.Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.J. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp., <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

沿岸の海面水位が約0.40m/約0.68m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は約32%/約78%減少



【参考】4℃上昇シナリオでは、21世紀末までには夏季に北極海の海氷がほとんど融解すると予測されている (IPCC, 2021)。

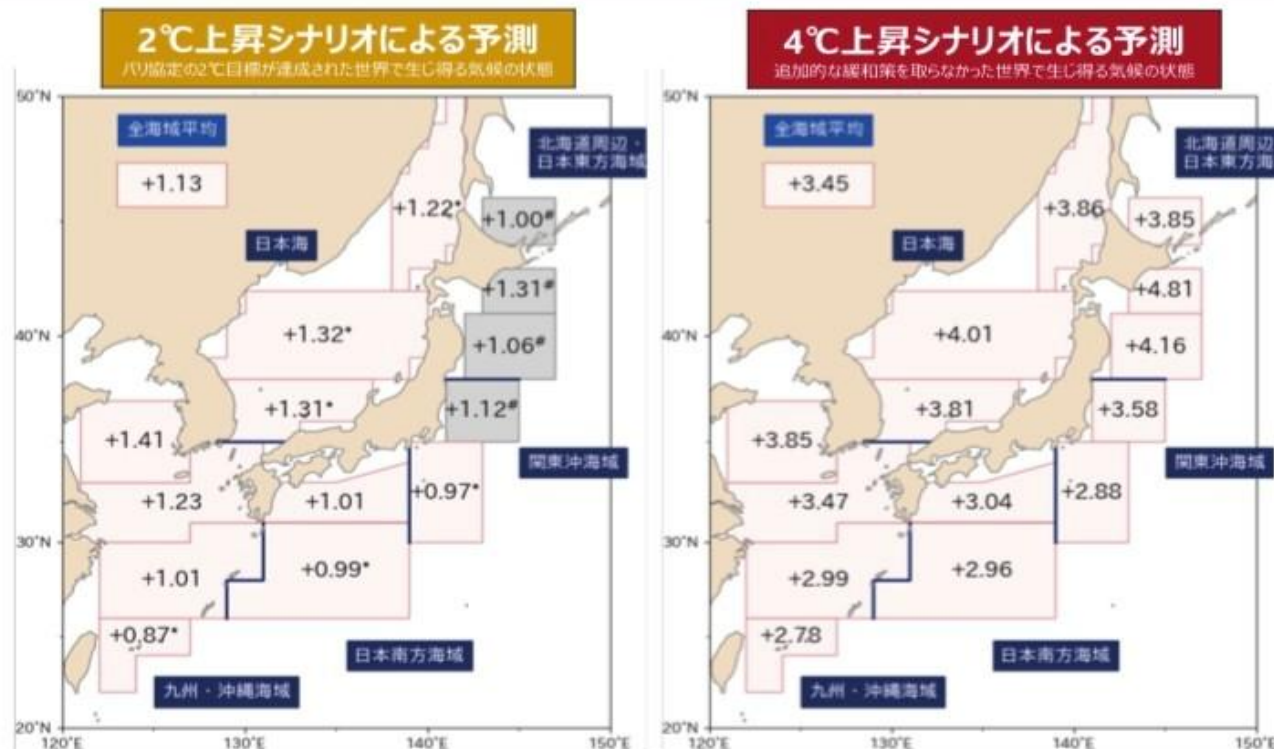
台風は強まる
台風に伴う雨は増加

日本周辺海域においても世界平均と同程度の速度で海洋酸性化が進行



海水温【将来予測】

- **平均海面水温**：いずれのシナリオにおいても、日本近海では上昇すると予測。
 - 世界平均よりも上昇幅は大きい。
 - 日本近海の海面水温上昇は一様ではなく、上昇幅は、2℃上昇シナリオでは黄海で、4℃上昇シナリオでは釧路沖や三陸沖で大きい。



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 (°C)**
 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。）。

本スライドにおける「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について21世紀末の予測を20世紀末の予測と比較したものである。

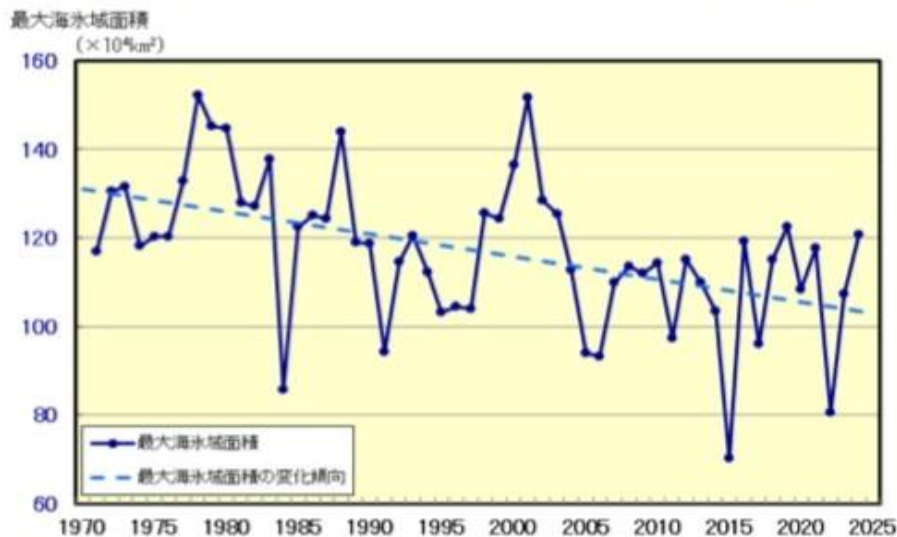
海氷【観測結果・将来予測】

【観測結果】

- **海氷面積**：オホーツク海の年最大海氷域面積は、長期的に減少。
➢ 10年当たり5.1万km²の減少（九州と四国を合わせた面積とほぼ同じ。）
- **網走では**、流氷初日は10年当たり1.3日遅くなり、流氷終日も10年当たり3.6日早くなる傾向。

流氷が見られる期間が短くなっています。

オホーツク海の最大海氷域面積の推移（1971～2024年）



参考文献

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P.Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.J. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp., <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.

本スライドにおける「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について21世紀末の予測を20世紀末の予測と比較したものの。

【将来予測】

- **海氷面積**：オホーツク海の海氷域が最大となる3月では、いずれのシナリオにおいても減少すると予測。
➢ 形成域であるシベリア沿岸における海氷生産量が減少することに伴い、下流の北海道沿岸での海氷量も減少すると予測される。
- **北極海では**、4℃上昇及び中程度の温暖化シナリオで、21世紀半ばに夏季に北極海の海氷がほとんどない年が現れ、21世紀末までには夏季にほぼ海氷がなくなると予測（IPCC, 2021）。

	2℃上昇シナリオによる予測 <small>パリ協定の2℃目標が達成された世界で生じ得る気候の状態</small>	4℃上昇シナリオによる予測 <small>追加的な緩和策を取らなかった世界で生じ得る気候の状態</small>
オホーツク海の海氷面積（3月）	約-32% (ただし、この数値は現在気候の年々変動の範囲内。)	約-78%

何ができるのか、どうするのか？

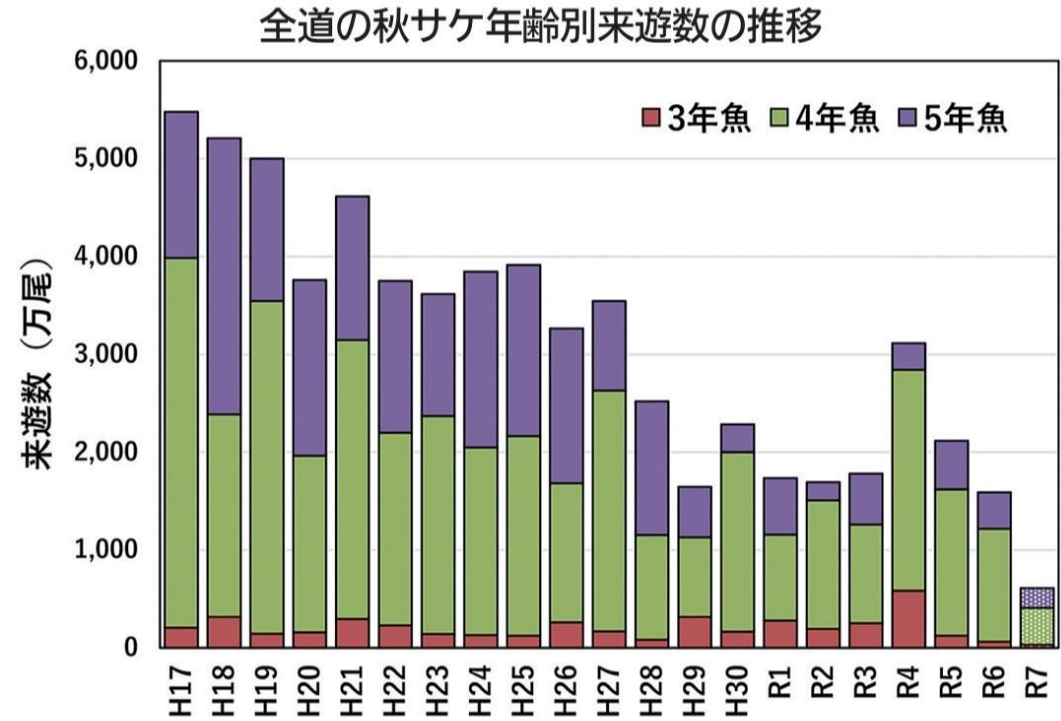
- 漁業自体も、漁船のCO2排出を削減するなどの「緩和策」はあるものの、圧倒的に受け身の立場。
- 温暖化の進行の中で、どう生きていくのか「適応策」を考えていかなければならない。

「生き残るためには変わらなければならない。」

※イタリア映画「山猫」の名セリフ

1 秋サケ一定置問題

北海道秋サケ中後期来遊、
3年魚はわずか33万尾
来年は衝撃的な予測値に



2025年11月10日 #サケ・マス類 #北海道



サケ増殖の窮状訴え 「構造転

換」国の支援強調 さけ・ます増

産議連

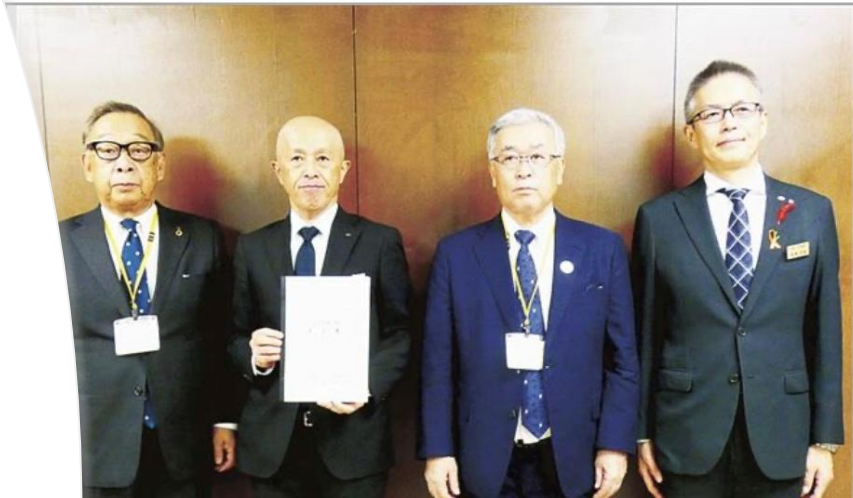
25年12月4日 #サケ・マス類



各方面への要請

11月5日の要請内容

- 回帰率の維持向上
- 国の「さけ定置合理化等実証事業」の継続と十分な予算確保
- 孵化飼育用の電気代などの支援
- 柔軟なTAC管理や漁獲抑制を強いられる漁業者への支援強化
- 増殖河川の環境保全
- 秋サケ遊漁規制の強化



年12月8日 #サケ・マス類 #北海道



(出典：水産経済新聞)



鈴木会長（右）に要望書を手渡す新谷会長



北海道

「秋さけ定置」凶漁で 過去最大の支払いに

244億円、漁獲共済・積ぶら

【札幌】北海道漁業共済組合によると、秋サケの記録的な不漁により、今年度の「秋さけ定置」の漁獲共済・「積立ぶらす」の支払額は過去最大の244億円に上る見込み。道定置漁業協会が10日開いた「定置漁業振興会議」で戸田右史業務部長が明らかにした。

今年度の漁獲共済の引き受けは455件、共済限度額で339億7000万円。これに対し支払いは361件、共済金で58億円程度と前年度を127件、22億円上回る見込み。一方、積立ぶらすは573件（漁業者積立金51億3000万円）を引き受け、払い戻しは548件、185億円程度と前年度を57件、64億円上回る見込み。

漁獲共済の共済金と積立ぶらすの払い戻しを合わせた金額は244億円程度に達する見込みで、これまで最大だった2019年度の181億円を19億円も上回る史上最大63億円も上回る史上最大の支払い規模となる。

漁獲共済・積立ぶらすの加入者の前5年（2020～25年度）の平均漁獲金額は438億円。これに対し、今年度11月30日時点の漁獲金額は249億円と57%の水準にまで落ち込んだ。

地区別に見ると、日高地区のみ前5年平均を超える漁獲金額となったが、他地区は軒並み下回る結果に。共済限度額、積立ぶらすの払い戻し判定金額に対しては全地区

で下回る水準の漁獲金額となっている。

積立ぶらすについてはクロマグロ強度タイプの適用は継続されるが、下げ止め特例は段階的に削られ、5年後に廃止される。具体的には24年度を基準年とし、下げ止め特例の払い戻し判定金額と強度タイプの払い戻し判定金額との差額を4年かけて5分の1ずつ削減し、5年後の29年度にはゼロとなり、適用されなくなる。

同制度はこれまで不漁が続く秋サケ定置漁業の経営維持に大きな役割を果たしてきただけに、水揚げの早期回復が喫緊の課題となっている。

(出典：2025.12.26 水産経済新聞、写真は別)

<対策のポイント>

海洋変動に対応した持続的な漁業・養殖業を構築するために、赤潮の早期感知・対策を可能にするためのモニタリング体制構築や発生抑制対策等の実証、被害軽減対策の導入及び今後の漁業被害の防止・軽減を図るための対策技術に関する研究開発等を支援します。また、不漁が長期化・深刻化しているサケについて、さけ定置漁業等から養殖業への転換等を行う調査・検証を支援するとともに、餌料効率の向上を目指した稚魚の飼料の開発等を支援します。さらに、海洋環境の変化が採苗や生産等に大きな影響を及ぼすホタテ、カキ、ノリ等における環境変動対応のための取組を支援します。

<事業目標>

本事業による取組の合計件数（50件〔令和8年度まで〕）

<事業の内容>

1. 赤潮被害緊急総合対策

- ① 省人・自動化による持続可能で柔軟な赤潮モニタリング体制構築実証支援
赤潮の早期感知に必要な海況観測ブイや携行可能な観測機器等の導入による広域的かつ機動的なモニタリング体制構築への実証を支援します。
- ② 海洋環境の変化に対応した赤潮発生抑制対策等実証支援
各種底質改良剤、赤潮防除剤の比較試験、貝類の複合養殖等の赤潮発生抑制対策の実証を支援します。
- ③ 赤潮被害軽減対策
赤潮被害軽減に必要な避難漁場・新規漁場の調査及び整備、生質の大型化並びに足し網・底枠の導入に要する経費を支援します。
- ④ 漁場環境改善緊急対策事業
沿岸漁業に大きな被害を及ぼす赤潮について、近隣水域も含めた調査研究、被害軽減技術や発生機構の解明に向けた調査研究、モニタリング・予察の技術開発等を行います。

2. さけ定置合理化等実証事業

さけ定置の合理化等に向けて漁協等が行う養殖転換等の調査・検証の取組を支援します。

3. さけ増殖資材緊急開発事業

各道県の増殖団体等が行う、餌料効率の向上を目指した新たな飼料原料の導入等によるさけ稚魚の飼料の開発や、稚魚の生育効果を検証・普及する取組を支援します。

4. 環境変動に対応した栽培・養殖生産体制導入事業

海洋環境の変化が採苗や生産等に大きな影響を及ぼすホタテ、カキ、ノリ等における環境変動対応のための取組を支援します。

<事業イメージ>

1. 赤潮被害緊急総合対策



各地で赤潮による漁業被害が発生。海洋環境の変化に伴い赤潮の発生傾向が変化しており、安定的な漁業生産に支障をきたすおそれ。

モニタリング体制の構築	発生抑制等 例：二枚貝との複合養殖	被害軽減 例：避難漁場、大型化、足し網	研究開発
			


2. さけ定置合理化等実証事業

			海洋環境の変化等に対応するため、養殖業への転換等によりさけ定置等の合理化を図る。
ウニ等の陸上養殖	フカメ等の無給餌養殖	サーモン等の魚類養殖	

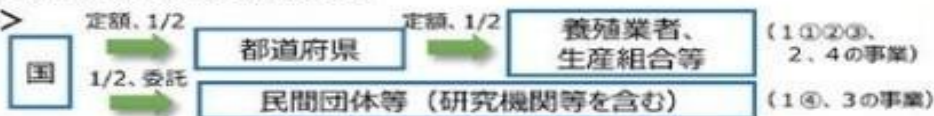
3. さけ増殖資材緊急開発事業

	→	DHAやフィートオイル等を含む改良餌の導入等		餌料効率の向上のための飼料の開発によりふ化放流の効率化を図る。
一般に用いられるサケ稚魚の配合飼料				

4. 環境変動に対応した栽培・養殖生産体制導入事業

ホタテ、カキ、ノリ等は、採苗やその後の養殖生産が海洋環境の変化を大きく受けるため、高水温化等により安定的な生産に支障をきたすおそれ。	環境変化への対応（養殖対象種、手法の転換）	
--	-----------------------	---

<事業の流れ>



【お問い合わせ先】

(1①②④の事業) 水産庁漁場資源課 (03-6744-2382)
 (1③、2、3、4の事業) 栽培養殖課 (03-3502-0895)

(参考)

岩手県では、2025.10.9岩手県定置漁業操業転換マスタープラン策定

- サケからマイワシ等に
- 気象、海況の変化に対応した定置網の強靱化
- 労働力確保、付加価値向上、資源管理による生産性向上
- 兼業化あるいは養殖への転換
- 養殖用種苗の生産を含む孵化場再編

目指すはご当地サーモン？ それとも大規模養殖？

北海道「岩内サーモン」養殖試験 1年延長4年目へ、1.3万尾収容

2025年11月20日 #サケ・マス類 #北海道

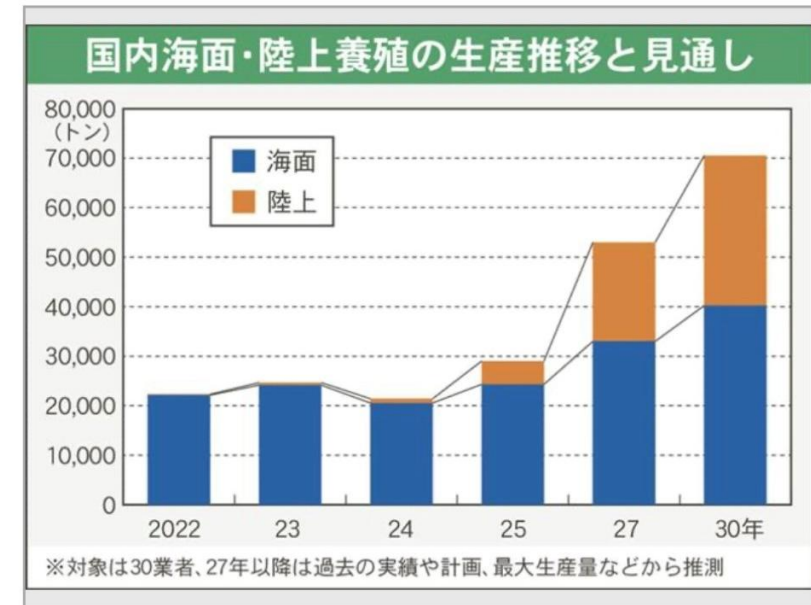


日本サーモンファームが管理運営する岩内サーモン養殖イケス

国産養殖サーモン、生産拡大局面に突入 計画相次ぎ30年には7万トン超か

2025年4月25日 #サケ・マス類

#特集：サケマス特集2025 #陸上養殖



国内海面・陸上養殖の生産推移と見通し



定置をどうする？

- 来遊する魚に合わせて考えるしかないのが定置漁業
- PQ （漁獲収入） $-c$ （費用）の中で最適な統数を考える必要
- 次期漁業権の切替までに積プラの下げ止め措置は段階的廃止
- 漁業権の切替時には、「漁場を適切かつ有効に活用していると認められる」場合（＝まじめに頑張っている場合）は引き続き免許
- 経営体の自然淘汰に任せるのではなく、将来のサケ来遊を見据えて、合理的な統数を海区ごとに検討する必要

北海道浜中町の例

- 2025年5月訪問
- コンブ漁業とそのコンブを餌とするウニ養殖は町の基幹産業
- このまま温暖化が進めば最悪40年代には現在対象としているナガコンブは消失してしまう可能性
- 漁協青年部はより高温に耐えるオニコンブの試験養殖を開始

(参考:進む温暖化と水産業第46回 中島雅樹 ルポ浜中町Ⓓ)



新たな増殖手法検証

道が厚岸で実証試験開始

【札幌】北海道は今年度、減少傾向にある天然コンブの高水温回復対策として、近年の高水温化に対応した新たな増殖手法の実証試験に着手した。環境変化に弱い発芽から幼体期を陸上で人工飼育し、環境耐性を高めてから漁場に投入することによって、発生初期の減耗を防ぐことが狙い。釧路管内J厚岸漁協に委託し、昨年12月に種苗の育成を開始。2月早々にも漁場に投入する。

種苗投入 幼体期を陸上で飼育 環境耐性を高めて漁場へ

同試験は、昨年3月に維持・回復に向けて、コブの着生場所を確保する安定対策」に基づき、道産の稚海藻類やスゴババが今年度の新規事業として予算化した「コンブ生産安定総合対策事業」の一環として実施。道内では天然コンブの

天然コンブ維持・回復へ



ブロックに付着したナガコンブ種苗を育成する水槽



種苗は栄養塩も添加しながら育成する

の影で、今後の高水温化に備えた新たな取り組みが必要となっている。特に種苗の投入については専門家から「種苗の発生初期は極端に高水温に弱く、今後の水温上昇により現在の母藻や遊走する予定だったが、シケ

の影響で減産傾向にある天然コンブの資源回復対策として、生初期の減耗を防ぐ新たな増殖手法の検証と、漁業者自らが取り組みやすいモニタリング手法の検証に取り組んでいる。

北海道 今年度の取り組み共有 コンブ生産安定対策会議

【札幌】北海道は20日、札幌市のかさね1-7で「コンブ生産安定対策会議」を開催し、昨年3月に策定した「コンブの生産安定対策」に基づき今年度の取り組みについて共有した。開催にあたり、座長を務める水産部部長の山口

昇などの影響で減産傾向にある天然コンブの資源回復対策として、生初期の減耗を防ぐ新たな増殖手法の検証と、漁業者自らが取り組みやすいモニタリング手法の検証に取り組んでいる。

道内の動き



理研食品株式会社、取締役・原料事業部長。
2000年東北大学農学部、2002年同大学院農学研究科修士課程、2016年東京大学大学院新領域創成科学研究科博士後期課程修了、博士（生命科学）。農林水産省技官、東北大学助手を経て2005年理研食品株式会社入社。2009年より理化学研究所客員研究員、2018年より東北大学、宮城大学などでの非常勤講師を兼任。2025年5月よりInternational Seaweed Association日本代表理事。

海外での動き — 海藻育種や種苗生産が躍進

韓国：国立海藻研究所が10種以上のワカメ優良系統を作出・実用化。各地に種苗生産を担う企業・団体が存在し独自の系統を作出

米国：ウッズホール海洋研究所がコンブ類の育種に取り組んでいる。南カリフォルニア大学はコンブ類の高水温耐性が配偶体世代から孢子体世代に引き継がれる可能性が高いことを明らかに。参画者の一人は遺伝情報に基づく品種改良サービスを提供

中国：マコンブで7世代にわたる選抜で高水温耐性系統を作出し養殖量増大

欧州：あらかじめ培養した大量の微小孢子体をロープに付着させる方法が開発され、大量養殖を目指している。

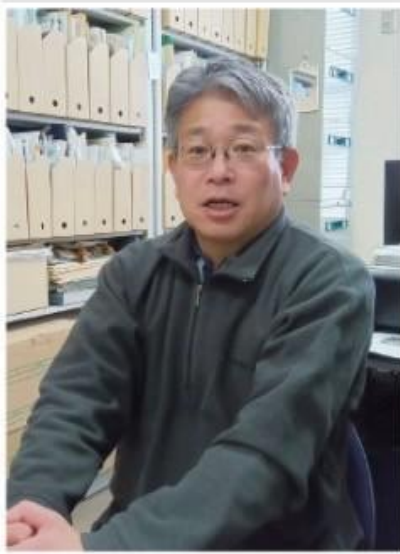
開始を早め、終わり遅く

重イオンビームでコンブ新品種作出

地球沸騰化の時代が到来している今、水産養殖業界は海水温の高温化に耐性がある新品種が求められている。北海道産養殖コンブで、高温に耐える栽培品種の開発に取り組んでおり、瀬戸内海のノリでも新品種の作出を行っている。北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの四ツ倉典滋教授にコンブの新品種の話聞いた。(川邊)

北海道大 四ツ倉教授に聞く

—地球沸騰化の時 養殖業界では高温耐性が代、ノリ、ワカメ、コンブ ある新品種の作出を求め、のほか力キなどまで、られています。



コンブの新品種について話す四ツ倉教授

の作出ですね。

四ツ倉教授 重イオンビームを細胞に照射して、2本鎖DNAを切断し、突然変異を起こさせ、種が本来もっている遺伝子の能力を最大限に生かしており、日本育種学会は積極的な推進に期待している。エックス線やガンマ線による変異や創出と比較して、変異が少なく、細胞への影響が少ないのが特徴だ。

四ツ倉教授 国産コンブの9割以上のシェアを占める道産コンブでも問題は深刻化している。この課題に取り組むため、5年ほど前から、JFNかやべ漁協、コンブ加工の大手フジッコ㈱、理化学研究所が共同で、新品種の作出に取り組んできた。

—理化学研究所の機器を使った重イオンビーム照射による突然変異体

養殖コンブでは、海水温の高温化で、秋口の海水温低下が遅くなり、種苗投入が可能な16度C前後まで水温が下がるのが遅れて種苗の生産開始時期が遅れている。また、初夏の収穫時期の海水温の上昇が年々早まって、

ノリやワカメでも研究が進んでいると聞く。コンブについては、ほかの海藻との競合やウニやアワビによる被食といった課題もある。引き続きコンブの生産安定に寄与していけるように努めていく。

収穫が前倒しになり、養殖期間全体が短くなる問題が発生している。

—具体的にはどんな品種ですか。

四ツ倉教授 突然変異の作出では①種苗の沖出し時期を早められる高温耐性をもつ品種の養殖期間を遅くまで延ばすことが出来る品種②種類