

千葉県の「藻場の保全・回復に向けた取組指針」 及び実施している磯焼け対策について



- 01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について
- 02 藻場の分布状況の変化
- 03 取組の目標・進め方
- 04 主要な磯焼け対策
- 05 今後の予定

01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について

02 藻場の分布状況の変化

03 取組の目標・進め方

04 主要な磯焼け対策

05 今後の予定

対象とする海域の概要

- 取組指針の対象：東京湾に面した**内房**海域、太平洋に面した**外房**海域。
- **アラメ・カジメ、ホンダワラ類、テングサ**等が繁茂。
- 磯根漁業としては素潜りによる**アワビ**漁や、刺網による**イセエビ**漁が盛ん。

対象海域の位置



対象海域の藻場



カジメ



ホンダワラ類

磯根資源



あわび類
漁獲量全国**4**位



イセエビ
漁獲量全国**1**位

※令和4年度農林水産統計

藻場の保全・回復に向けた取組指針

- 内房海域の一部の海域で「磯焼け」に類する藻場の消失現象が確認されたことを受け、**内房海域編（H30年度）**・**外房海域編（R元年度）**をそれぞれ策定。
- 藻場の現状、取組の目標や進め方、効果的な対策例等をまとめたもの。

取組指針の概要（抜粋） ※県HPで公表中

5. 藻場の分布状況と面積

○漁業者聞き取り
【平成27年度～】

①現在の藻場の広がり

②過去の状況（平成20年頃までは岩礁全体に海藻が繁茂）

○航空写真の解析
【平成29年度】

①岩礁の広がりを抽出 ②色調の違いから海藻の種類と広がりを判別

③現地確認調査による補正（潜水調査、船上からの目視調査（箱メガネ等））

※水深10m以深は判別不能 → 水深10m以浅を対象として解析



6. 取組の目標

長期目標

岩礁全体が藻場に覆われていたとされる平成20年頃の状態を、藻場のあるべき姿として、地区ごとに藻場の保全・回復を目指す。

- ・水深5m以浅ではアラメ、水深5m以深ではカジメが優占する姿
- ・食害を受けやすい地区ではアラメ・カジメにモク類を加えた混成藻場

○海藻類の着生基質となる**藻礁ブロック等の設置**

○岩礁等の表面清掃による着生促進



藻場の保全・回復に向けた取組指針

- 策定から5-6年が経過し、**藻場を取り巻く状況が大きく変化している。**

主な状況の変化

磯焼けの拡大

- 内房海域の殆どが磯焼け
- 外房海域でも磯焼けの兆候を確認



葉状部が消失した藻場

対策の強化

- 食害対策
- 藻場のモニタリング
- 漁業関係者、行政等関係者による会議の開催



植食性魚類（アイゴ）

ブルーカーボンに対する関心の高まり

令和2年10月
「2050年カーボンニュートラル」宣言



国・県の様々な計画・指針に、藻場・干潟のCO₂吸収源としての機能に関する記載が盛り込まれる

水産庁「藻場・干潟ビジョン」の改定

令和5年12月改定のポイント

- 藻場・干潟の機能
- 新たな知見の導入
- 多様な主体による保全活動への参画とカーボンニュートラルへの貢献
- ビジョンの共有及び取組成果の発信

藻場の保全・回復に向けた取組指針

- 状況の変化を踏まえ、取組指針の改定に向けて作業中。

主な改定ポイント（予定）

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 策定の目的 | 改定に至った背景（藻場を取り巻く状況の変化）を追記 |
| 2 対象海域の概要 | 環境要因（水温等）のデータを時点更新 |
| 3 藻場の現状と
衰退・消失要因 | 指針策定後に確認された藻場の消失現象を追記 |
| 4 藻場の保全・
回復に向けた
取組 | 取組の進め方に関する記載を修正・対策事例の具体化 <ul style="list-style-type: none">■ 「磯焼け対策会議」による海域ごとの取組検討■ 多様な主体（漁業関係、民間企業等）の連携推進（漁業生産の向上に資するブルーカーボンの取組推進）■ 現在実施している取組の追記 |

01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について

02 藻場の分布状況の変化

03 取組の目標・進め方

04 主要な磯焼け対策

05 今後の予定

主な内容

- H29,30年度の調査（指針策定前）
- 県水産総合研究センターの調査
- 漁業者・水産事務所のモニタリング
- 磯焼けが発生・継続する要因

H29, 30年度における藻場の分布状況

- 対象海域全体の藻場の分布状況を把握するため、**漁業者への聞き取り**を行うとともに、**航空写真の撮影・画像解析**による調査を実施。

内房海域 H29年度時点で藻場の**著しい消失**を確認した

漁業者への聞き取り

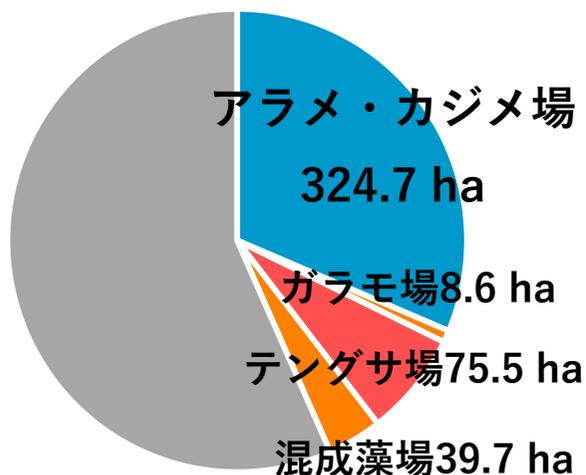
H20年頃まで
岩礁の一面に大型海藻
類が繁茂していた

大型海藻の被度が
著しく低い岩礁が見ら
れるようになった

航空写真の撮影・画像解析

岩礁面積に対する藻場面積の割合：**43.4%**

約**56.6%**の藻場が消失したと推定



H29, 30年度における藻場の分布状況

- 対象海域全体の藻場の分布状況を把握するため、**漁業者への聞き取り**を行うとともに、**航空写真の撮影・画像解析**による調査を実施。

外房海域 H30年度時点では海域のほぼ全域に藻場が繁茂していた

漁業者への聞き取り

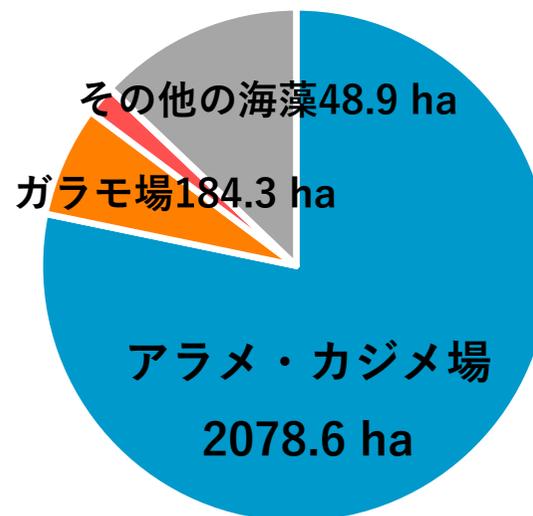
広範囲かつ長期間にわたる**藻場の消失**について情報なし

※藻場の衰退を示唆する聞き取り結果はあった。

(海藻の小型化、藻場の範囲縮小、密度の低下等)

航空写真の撮影・画像解析

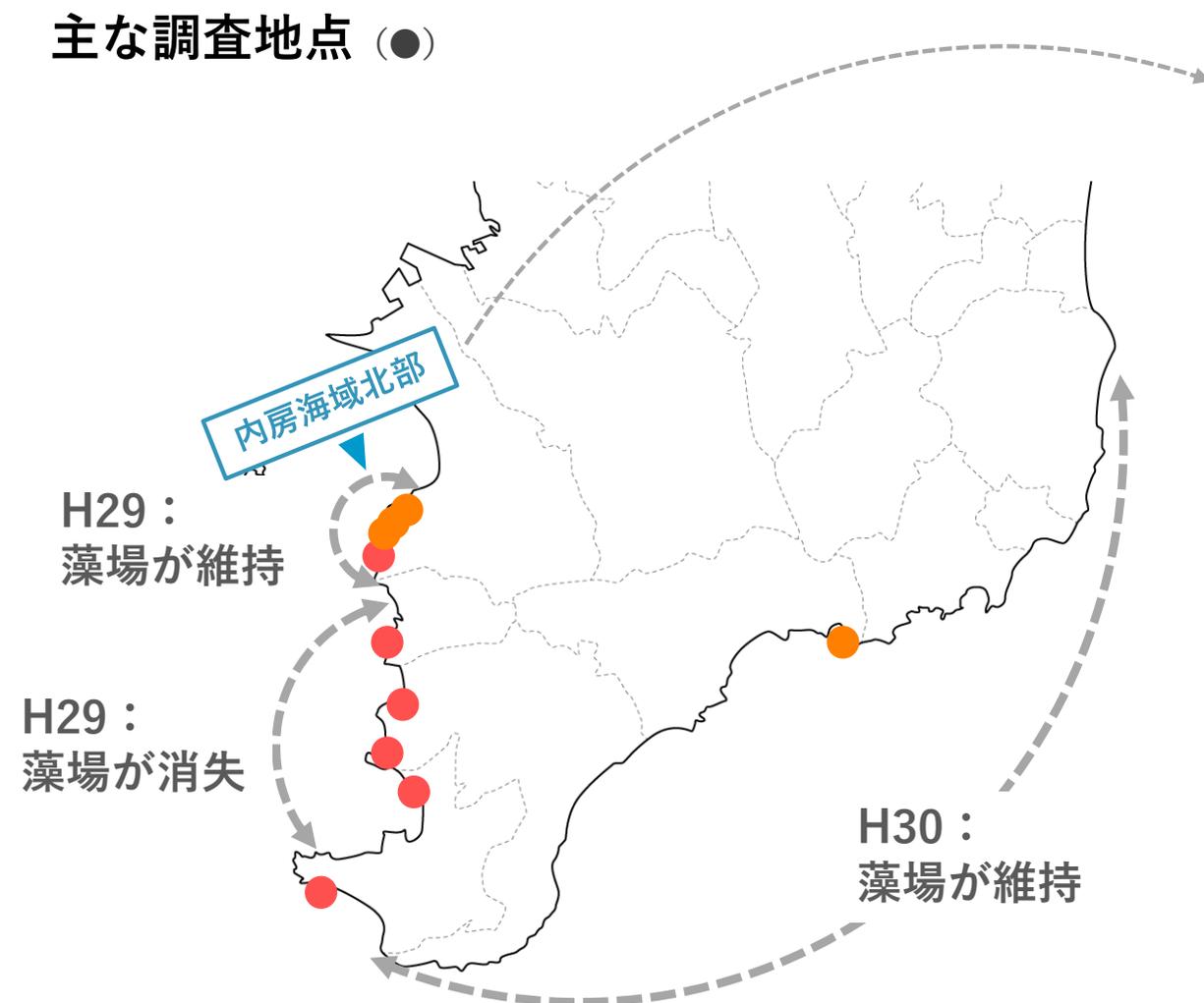
岩礁面積に対する藻場面積の割合：**87.0%**



千葉県水産総合研究センターの調査（H29～継続中）

- 磯焼けが発生している海域、兆候が見られる海域を中心に、地区ごとに実態及び消失域の拡大状況を把握。
- **H29,30年の調査以降、消失範囲が拡大**していることを確認。

主な調査地点（●）



内房海域北部

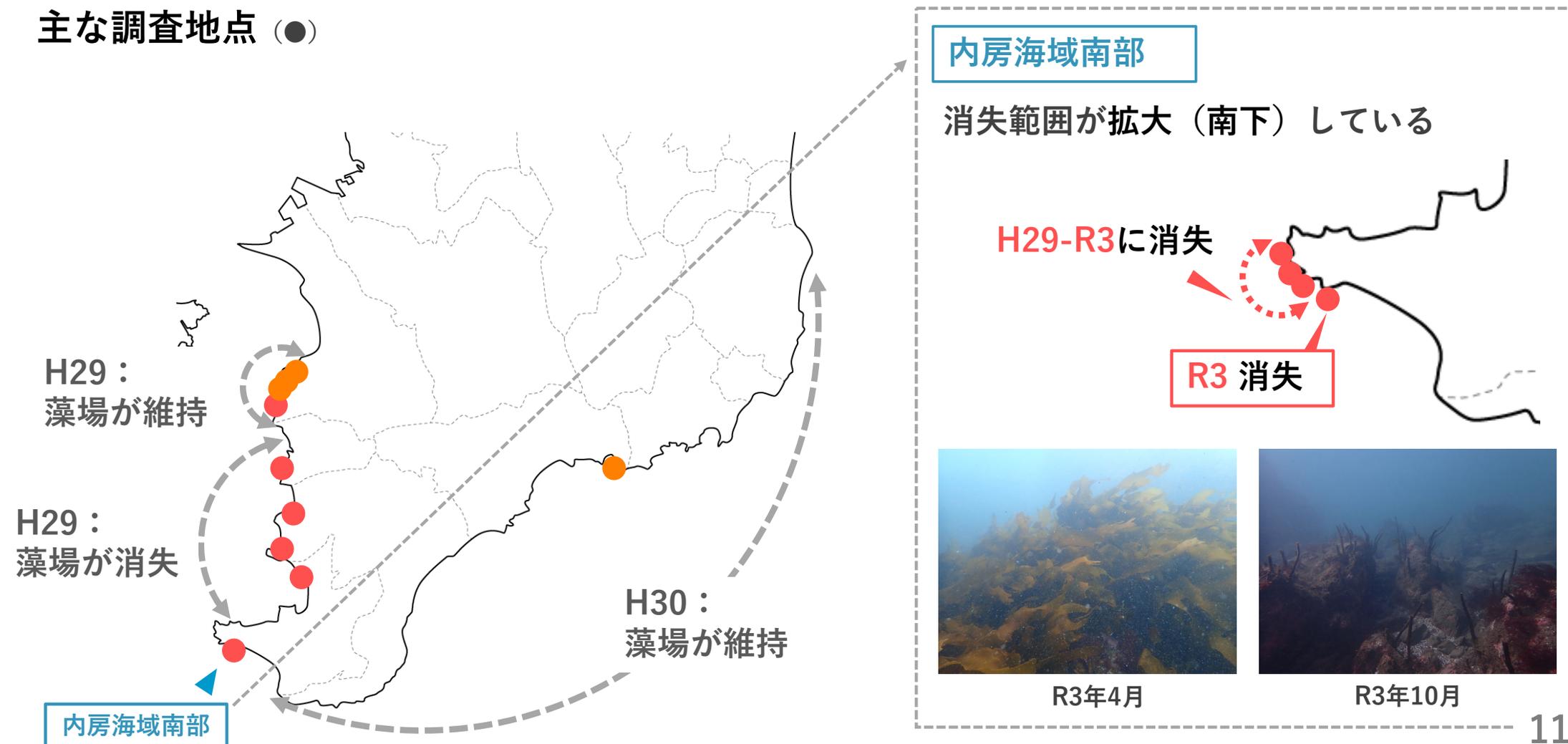
消失範囲が**拡大（北上）**しているR5-
消失の兆候R3-
消失の兆候

H29-R3に消失

千葉県水産総合研究センターの調査（H29～継続中）

- 磯焼けが発生している海域、兆候が見られる海域を中心に、地区ごとに実態及び消失域の拡大状況を把握。
- **H29,30年の調査以降、消失範囲が拡大**していることを確認。

主な調査地点（●）



漁業者・水産事務所によるモニタリング

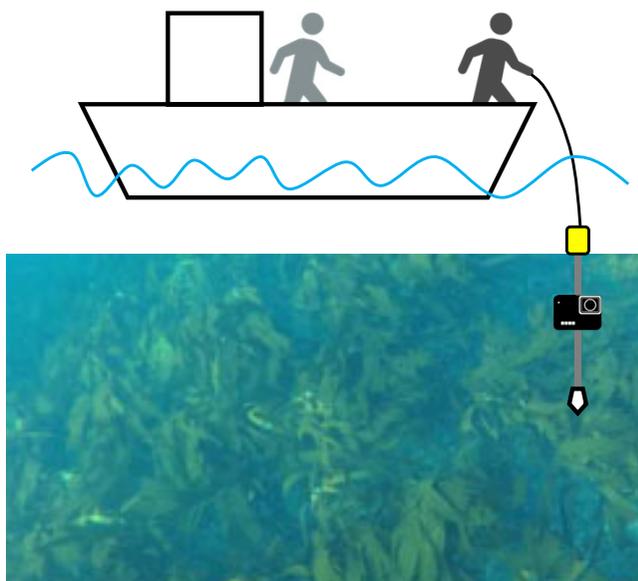
- 潜水によらず、水中カメラで藻場の変化を把握する**簡易手法**を活用。
- 潜水と比べて**少ない人員**かつ**短時間**で調査することが可能。

手法の概要 ※R2-4に県水産総合研究センターが開発

船上から資材を垂下し、ライン上を撮影



撮影資材



撮影の労力・精度

	潜水	簡易手法
必要人員	操船：1名 調査員：2名	操船：1名 調査員：1名
所用時間	50m当たり 40-50分	50m当たり 5-10分
探索範囲	小	中
情報取得	可	可

※種組成、被度、食痕、子のう斑



魚類食痕



子のう斑



幼体

漁業者・水産事務所によるモニタリング

- R4年度から各地区で漁業者・県等が実施する藻場のモニタリングに活用。



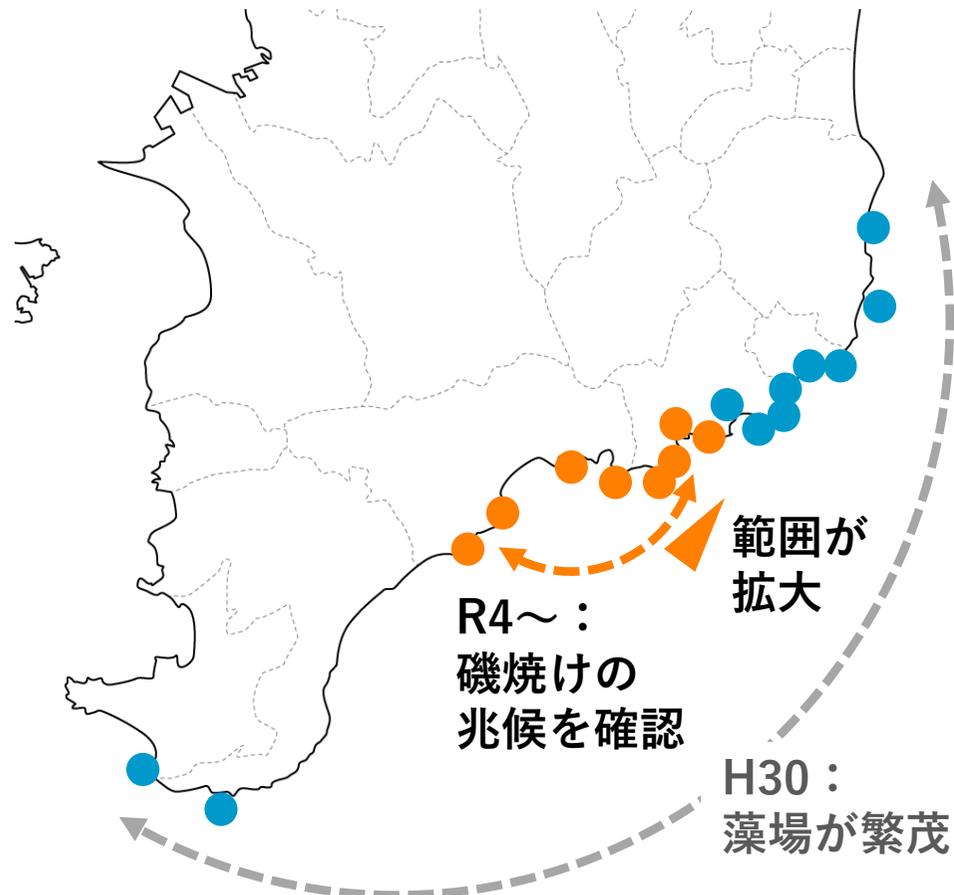
外房海域の
同一地区で
撮影した
藻場

※R5年6月撮影



漁業者・水産事務所によるモニタリング

- 藻場が比較的残っており、アワビの主要漁場である**外房海域**を中心に運用。
(磯焼けの兆候を早期察知！) ※内房海域でも使用中
- 健全な藻場がある一方で、一部で**磯焼けの兆候**を確認。



健全なアラメ・カジメ場（R5年12月）



葉状部が消失したアラメ（R5年12月）



磯焼けが発生・継続する主な要因

- 県内でも地区ごとに要因は異なり、主な要因はアイゴやブダイ、ガンガゼ等による**食害**や、**大型台風の通過**による脱落等と推定されている。
- 漁業者からは**高水温**による影響や、**栄養塩不足**を懸念する声が上がっている。

食害による消失過程

アラメ・カジメの**成体**が**植食生物**（魚類、ウニ類）による**摂食**を受けて藻場が**衰退**する。

幼体は着生するが**植食生物**が**摂食**する。

消失状態が**継続**する。



設置した海藻を食べるブダイ



魚類の食痕



ガンガゼ類

磯焼けが発生・継続する主な要因

- 県内でも地区ごとに要因は異なり、主な要因はアイゴやブダイ、ガンガゼ等による**食害**や、**大型台風の通過**による脱落等と推定されている。
- 漁業者からは**高水温**による影響や、**栄養塩不足**を懸念する声が上がっている。

大型台風がきっかけとなる消失

R元年9・10月に
大型台風が通過。
強い波浪により**海藻**が
脱落し消失する。



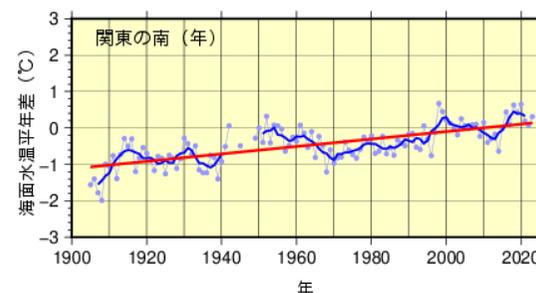
幼体は着生するが
植食生物が摂食する。



消失状態が**継続**する。

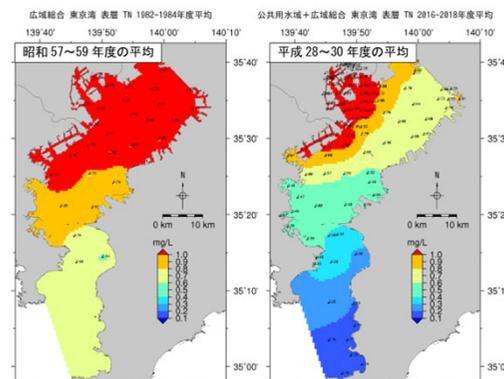
高水温・栄養塩による可能性

現時点で、高水温、栄養塩不足が磯焼けの発生・継続要因かは不明。



海面水温は上昇傾向
($1.02^{\circ}\text{C}/100\text{年}$)

出展：
気象庁・海洋の健康診断表
https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?area=M#title

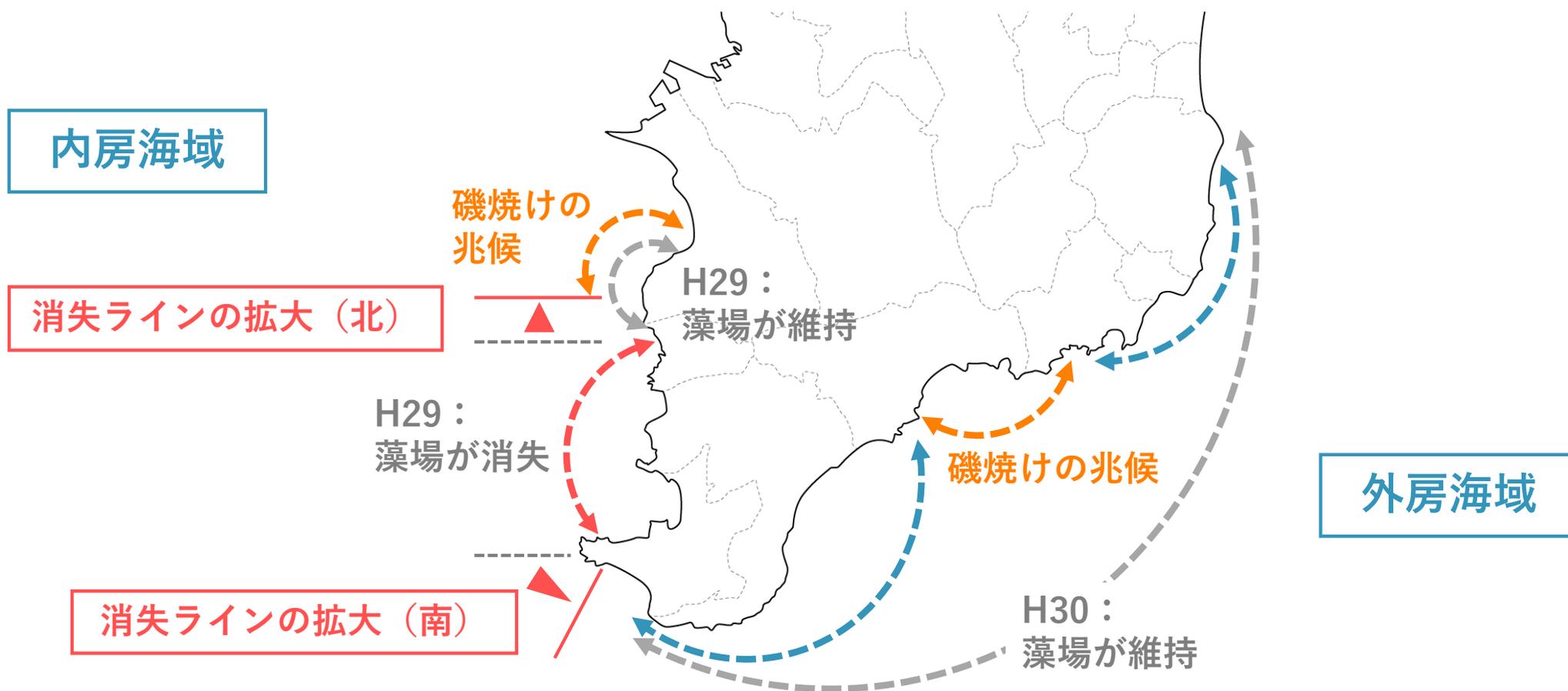


昭和58年頃と近年に
おける窒素濃度分布

出展：
環境省・第9次水質総量削減の在り方について

藻場の状況まとめ

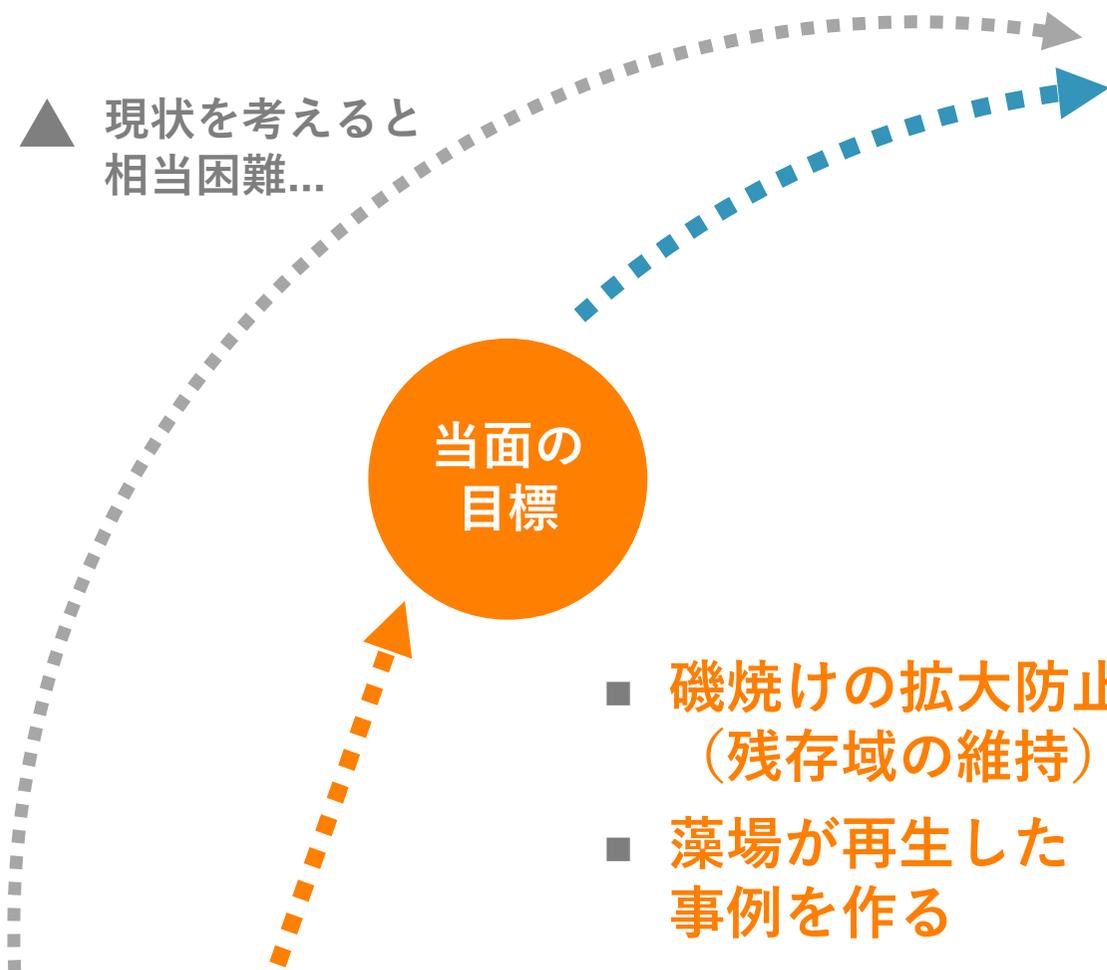
- **内房海域**：H29年度に**56.6%の消失**を確認。その後**消失範囲が更に拡大**。
- **外房海域**：H30年度には**ほぼ全域に藻場が繁茂**。近年、**磯焼けの兆候**が見られる。
- 磯焼けが発生・継続する要因は様々（食害、環境要因等）ある。



- 01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について
- 02 藻場の分布状況の変化
- 03 取組の目標・進め方**
- 04 主要な磯焼け対策
- 05 今後の予定

取組の目標

- 磯焼けの**拡大防止**を当面の目標として関係者で共有している。



藻場の現状 (R6)

磯焼けは拡大傾向

原因は食害や環境要因等...

取組指針の目標 (H30・R元策定)

藻場が岩礁全体を覆っている状態

内房海域

岩礁全体が藻場に覆われていた平成20年頃の状態を藻場のあるべき姿として、地区ごとに藻場の保全・回復を目指す。

外房海域

平成30年度の藻場の状況 (≡藻場が海域のほぼ全域に分布) を維持する。



磯焼け対策の進め方

- 国・県・市町事業等により、**地区ごとの状況**（磯焼けの程度、磯焼けの要因、漁業者数等地域の実情）**に応じた保全・回復対策を支援**している。
- **関係者会議**による取組検討、情報共有を行っている。
- **他都道府県の優良事例**（全国協議会、磯焼け対策ガイドライン）を参考にする。

磯焼け対策関係の事業

水産多面的機能発揮対策事業

（県）磯焼け緊急対策事業

※そのほか業界団体の事業を活用



漁業者等が行う取組を支援

関係者会議

磯焼け対策・ブルーカーボン推進会議

開催区分 内房対策チーム、外房対策チーム、本会議

出席者 関係漁協、千葉県漁連、県、市町

頻度 年2回程度開催

協議事項 藻場の現状把握、藻場の維持・回復手法の検討・実施、アワビ漁場の管理、ブルーカーボンの創出と漁業生産の向上を両立する取組

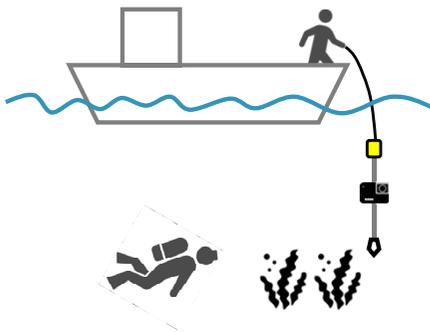
- 01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について
- 02 藻場の分布状況の変化
- 03 取組の目標・進め方
- 04 主要な磯焼け対策**
- 05 今後の予定

主要な取組事例

- 藻場のモニタリング、食害対策を実施し、磯焼けの拡大防止を図る。
- 磯焼けした地区では、スポアバッグの投入等を実施し、藻場の回復を図る。

漁業者等が実施する取組の組み立て

藻場のモニタリング



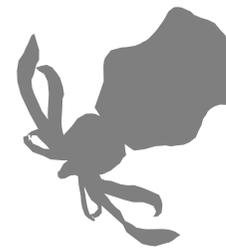
- 簡易的な手法の活用
- ダイビングショップとの連携

植食生物の除去



- 刺網等による植食性魚類の駆除
- ガンガゼ類の駆除
- 通常操業での漁獲促進、有効利用

植食生物の活動抑制



- 植食性魚類の天敵であるアオリイカの産卵床設置

海藻類の増殖



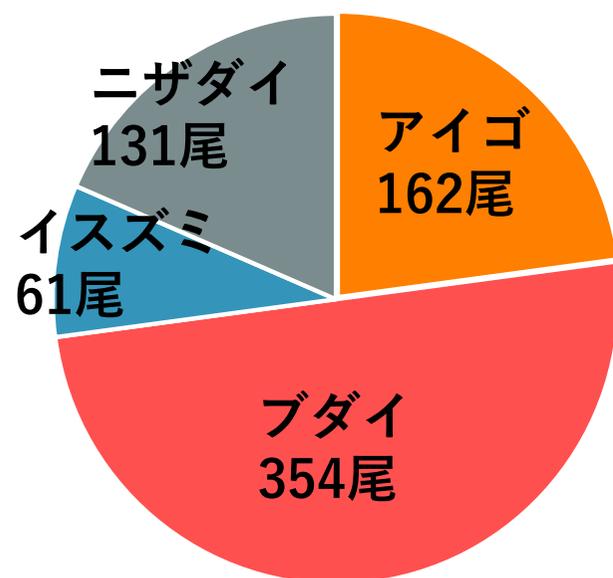
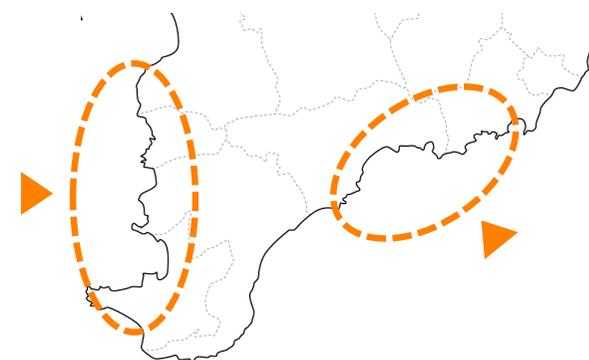
- 海藻の種苗設置
- スポアバッグ投入
- 岩盤清掃

食害対策の例①：植食性魚類の駆除

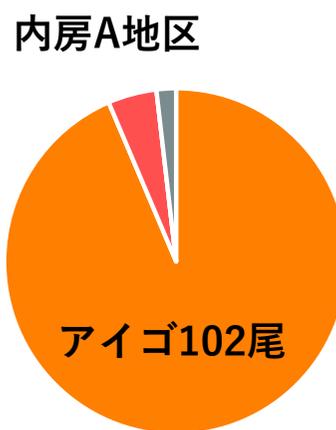
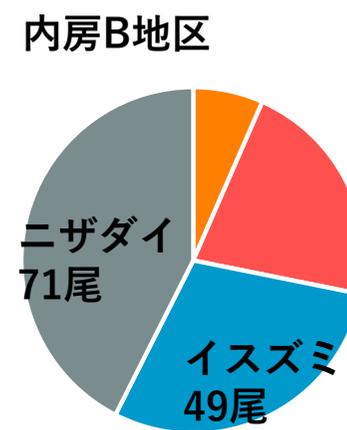
- 磯焼けの主要因である食害の影響を低減するため、**刺網等による駆除**を実施。
- 駆除適地の検討、実施回数の増、刺網によらない手法の検討、植食性魚類の買取との組み合わせ（後述）等により、**食害対策の強化を模索**。

R5年度の 駆除 結果

- 9地区で駆除実施（延べ113回）
- 植食性魚類計**708**尾駆除
- 地区によって魚種の組成が異なる



9地区計(n=708)

内房A地区
(n=109)内房B地区
(n=167)外房C地区
(n=75)

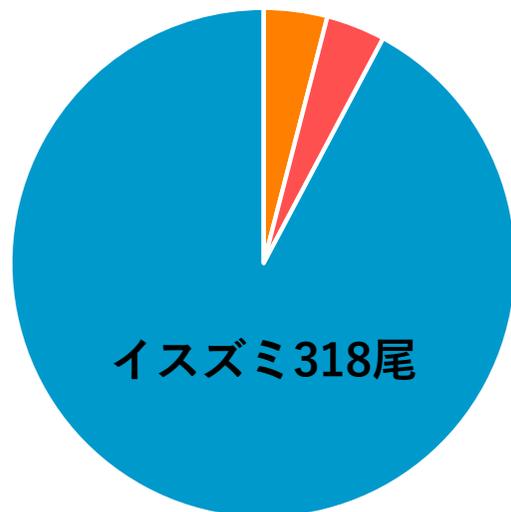
食害対策の例②：通常の操業で植食性魚類の漁獲・水揚げを促進する

- 刺網等による駆除作業の課題の1つは、**実施可能な日が限られる**こと。
（漁業者の多くは通常操業の合間に駆除している）（作業を計画しても時化等で延期になる...）
- 一方で、**通常の刺網操業で植食性魚類が相当数混獲**される。
（日頃の漁業活動が藻場の保全に寄与している可能性）

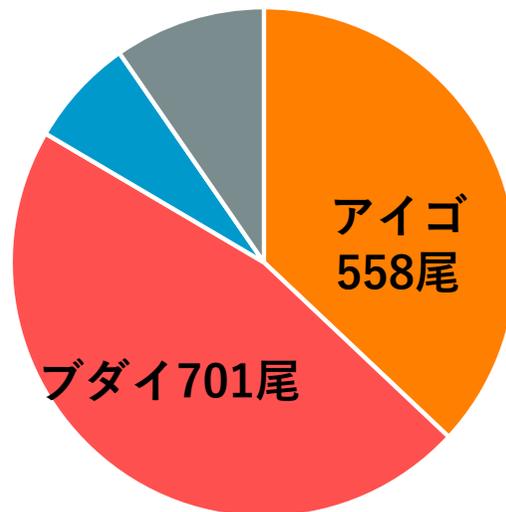
混獲された植食性魚類の水揚げ（捕まえても逃がさない！）を推進

R5年度 混獲された植食性魚類

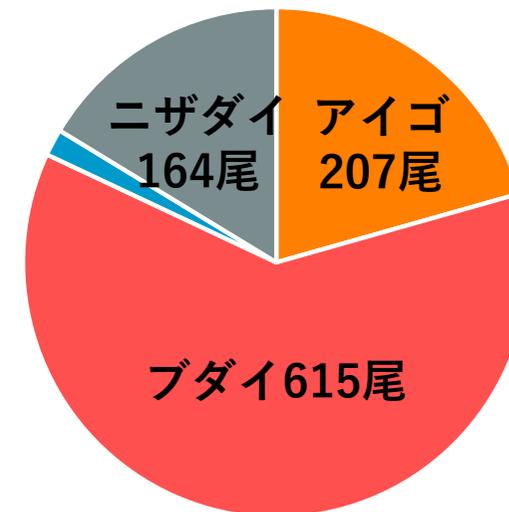
外房P地区：
ヒラスズキ狙い▶計345尾



外房Q地区：
イセエビ狙い▶計1,509尾



外房R地区：
イセエビ狙い▶計1,003尾



食害対策の例②：通常の操業で植食性魚類の漁獲・水揚げを促進する

- 他県の事例（長崎県壱岐市）に着想を得て、試験的な**植食性魚類の買取り**を2地区で実施。
- **一定数の水揚げ**（←駆除数を上回る）を確認したほか、これまで植食性魚類を捨てていた**漁業者が水揚げするようになった**との声を確認。



駆除活動（イベント的な取組）と、通常操業での漁獲促進（日常的な取組）を組み合わせることで、駆除の強化が図られると期待！

R6年度 植食性魚類の買取り試験結果

内房X地区：主にアイゴを対象
計1,491尾



※6~10月

外房Y地区：ブダイを対象
計293尾



※4~8月

▶ 学校給食に有効利用！

食害対策の例③：駆除した植食性魚類の有効利用

- 食害対策の課題の1つは、**植食性魚類の多くが低未利用**であり、漁獲が進まないこと。（地区によるが食文化があまりない...）

植食性魚類（ブダイ）の有効利用を推進するため、関係者の協力の下、**地元の高校が開発したメニュー（ブダイメンチ）を学校給食に提供！（R6）**

「ブダイメンチ」が出来るまで（総括：水産事務所）

ブダイの確保
（買取りの産物）

落とし身の調整・
野菜等と混合・成型

油調

小・中学校等で提供
（給食計1,400食）

地元の漁協

県漁連、水産加工業者

地元市



食害対策の例③：駆除した植食性魚類の有効利用

- 生徒からは「美味しい」「食感がプリプリしている」等の声があり好評。
- 給食提供日に**藻場を守る取組を紹介する授業**を実施。生徒にアイデアの募集や、活動への参加を呼びかけ。



ブダイメンチ提供の様子



藻場を守る取組を紹介する授業

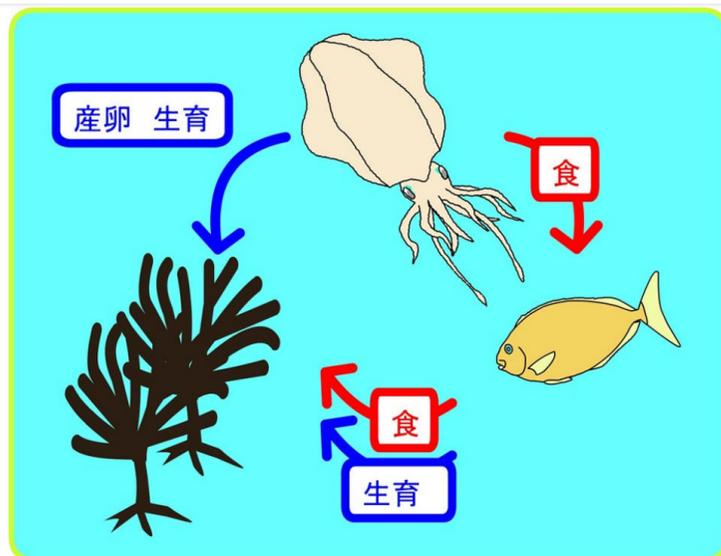
植食生物の活動抑制（アオリイカ産卵床設置）

- アオリイカ（アイゴの天敵）の存在：**アイゴの個体数を減らす**効果や、**アイゴの採餌行動を抑制する**可能性が示唆されている。

アオリイカを増やせば、**イカの漁獲量増加**と**藻場の保全**が期待できる！

磯焼け対策ガイドライン等の事例

藻場とアイゴとアオリイカの関係



水槽実験の事例（海生研・2022）

- ▶ アオリイカは成体・幼体ともにアイゴを捕食
- ▶ アオリイカに捕食されないサイズのアイゴにもプレッシャーを与える
（アオリイカの存在下で密な群れを形成）
- ▶ アオリイカがアイゴを攻撃している場合、アイゴの海藻採食量が顕著に減少

植食生物の活動抑制（アオリイカ産卵床設置）

鋸南町勝山の取組事例（勝山海づくり推進協議会）

- 漁業者、ダイビングショップ等50名が藻場保全活動を実施。（R6時点）
- 平成29年から**産卵床設置**を開始。（R4～水産多面的機能発揮対策事業）
- **アオリイカの資源保護**にも取り組む。
（産卵期：釣りは禁漁、自然に入網する定置網は小さいサイズをリリース）

アオリイカの資源増大、藻場の保全、観光（ダイビング）への波及を期待！



鋸南町勝山の位置



地元ダイバーも参加！（定点の一部はダイビングスポット）

植食生物の活動抑制（アオリイカ産卵床設置）

- 5-6月、8-9月頃に産卵床作成・投入を実施。（計30基を投入）

産卵床設置の流れ

産卵床作成

町内から木を調達。イカが産卵する陰が出来るように木を組む。



投入

船（定置網船）から海中に投入。



海中で調整

船から落とした産卵床の位置や形をダイバーが整える。



植食生物の活動抑制（アオリイカ産卵床設置）

- 毎年、アオリイカの産卵を確認。
- アオリイカが定置網に入るようになったとの声。
（定量的な効果の把握は難しい...）（一部の遊漁者によるイカの釣獲が悩みの種...）
- 藻場はなかなか回復せず...（高水温、栄養塩不足、食害等、様々な要因が考えられる...）

引き続き産卵床設置が藻場保全対策となることを期待し、活動を継続

アオリイカの産卵



ほぼ全ての産卵床に産卵が見られる。

藻場の状況



定点1か所を除き、カジメは消滅...
残る1か所は、早熟カジメと思われる群落。
1年で成熟し、世代を繋いでいる。

食害対策等のまとめ



植食生物の除去

駆除活動と通常操業での漁獲・水揚げを推進。効果的な手法を模索...



駆除実績の増加を図る。



植食生物の有効利用

低未利用である植食性魚類の有効利用事例（ブダイメンチ）



事例を積み重ね、地域で積極的な利用を推進する。



アオリイカ産卵床設置

植食性魚類の天敵であるアオリイカの産卵床設置



漁業、藻場、観光への波及効果を期待。

- 01 藻場の保全・回復に向けた取組指針について
- 02 藻場の分布状況の変化
- 03 取組の目標・進め方
- 04 主要な磯焼け対策
- 05 今後の予定**

今後の予定



取組指針の改定

藻場を取り巻く状況の変化を踏まえ、内容を更新。
※現在作業中



モニタリングの徹底

簡易装置を活用。
磯焼けの兆候を早期に察知し、対策につなげる。



食害への対応

刺網等による駆除
通常操業における植食性魚類の漁獲・水揚げを推進
駆除した魚の有効利用
アオリイカ産卵床の設置



藻場の回復対策

スポアバッグ投入等を引き続き実施。
※南方系ホンダワラ類の導入に関心がある漁業関係者もいるため、対応を検討中。



多様な関係者の連携

漁業関係者（県も）人手不足...
ブルーカーボンの社会的関心の高まりに着目し、民間企業等と漁業関係者が連携した取組を推進。

まとめ

- 当面の目標に向けて、モニタリングを徹底するとともに、関係者が連携し、食害対策や回復対策等、各地区で出来ることを実施する。

