

高水温に強い藻場造成への取組状況について

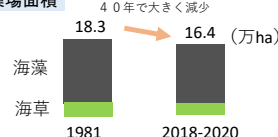
令和5年2月10日

水産庁 漁港漁場整備部 整備課
不動 雅之

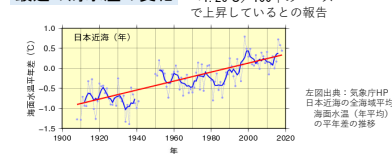
1. 磯焼けの現状

- 「磯焼け」とは、浅海の岩礁・転石域において、海藻の群落（藻場）が季節的消長や多少の経年変化の範囲を越えて著しく衰退または、消失して貧植生状態となる現象
- 高度経済成長期の沿岸域の開発や、地球温暖化に伴う異常な海水温上昇等を背景としたウニ・アイゴ等の植食性動物の過剰な食害などにより、藻場面積は過去に比べて大きく減少。磯焼けが全国各地の沿岸で発生し、問題となっている。

藻場面積（環境省全国調査（内湾等を除く））



最近の海水温の変化



藻場衰退を抱える都道府県の推移



磯焼けに関する都道府県アンケート(水産庁)

(調査目的)

全国の都道府県における岩礁性藻場の現存・衰退状況、植食動物や海水温の上昇による影響、水産資源への影響等を継続的に把握、分析することで、磯焼け対策の促進を目的として実施するもの。

(実施時期) 令和3年11月

(対象者) 39都道府県磯焼け対策担当者

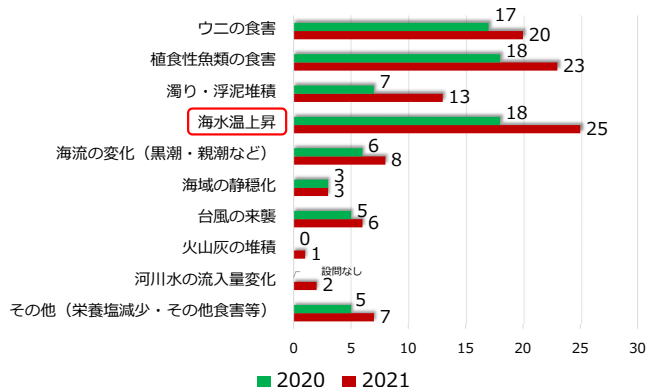
(調査項目)

- Q1. 概ね10年前と比べた藻場の衰退状況とその要因
- Q2. 生息が確認されている植食動物
- Q3. 概ね10年前と比べた代表的な磯根資源の状況
- Q4. 概ね10年前と比べた気候変動による海水温上昇の影響
- Q5. 藻場の分布や海底の変化の様子
- Q6. 磯焼け対策を実施した海域の効果について
- Q7. 効果が出なかった要因
- Q8. 新しい磯焼け対策技術の内、関心のある技術

3

Q1. 概ね10年前と比べた藻場の衰退状況とその要因

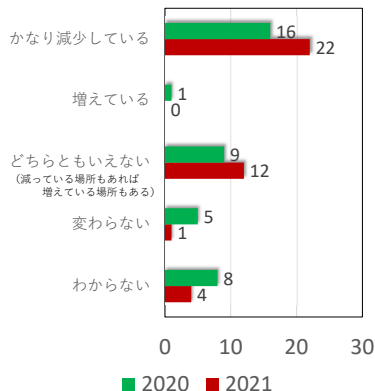
藻場の衰退要因《複数回答可》



4

Q3. 概ね10年前と比べた代表的な磯根資源の状況

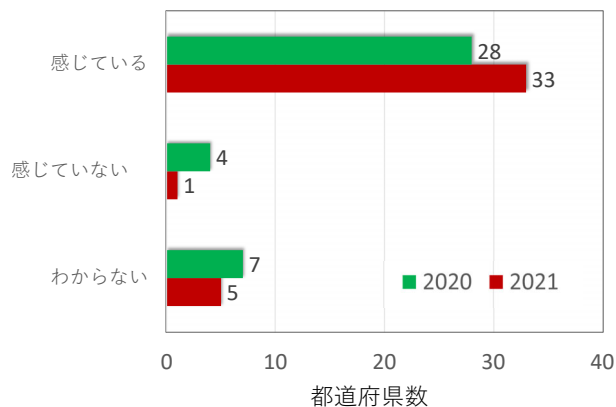
《39都道府県》



- 減少している代表的な磯根資源
- アワビ：青森県、宮崎県など26都道府県
- サザエ：東京都、福岡県など11都県
- ウニ類：兵庫県、沖縄県など12県
- ナマコ：青森県、兵庫県
- イワガキ：秋田県、山形県、京都府
- イセエビ：東京都、熊本県
- テングサ：東京都、静岡県、愛媛県 他

5

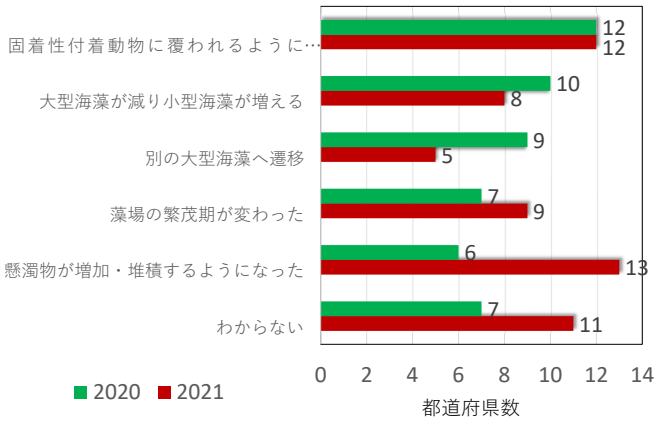
Q4. 概ね10年前と比べた気候変動による海水温上昇の影響



6

Q5.藻場の分布や海底の変化の様子

(Q4で感じていると回答した33都道府県を対象。複数回答可)



7

Q5.藻場の分布や海底の変化の様子

Q5-1 固着性付着動物の種類

- ・有節サンゴモ (東京都、大阪府など7都府県)
- ・サンゴ類 (東京都、千葉県、大分県) 他

Q5-2 増えた小型海藻の種類

- ・テングサ (千葉県、静岡県、鹿児島県)
- ・アミジクサ (徳島県、長崎県、宮崎県、鹿児島県) 他

Q5-3 従来あった大型海藻から、何の大型海藻に遷移したか

- ・コンブからモク類・スガモ (北海道)
- ・テングサから小型種のカギネノリヤソノ (東京都) 他

Q5-4 繁茂時期がいつからいつへ変わったか

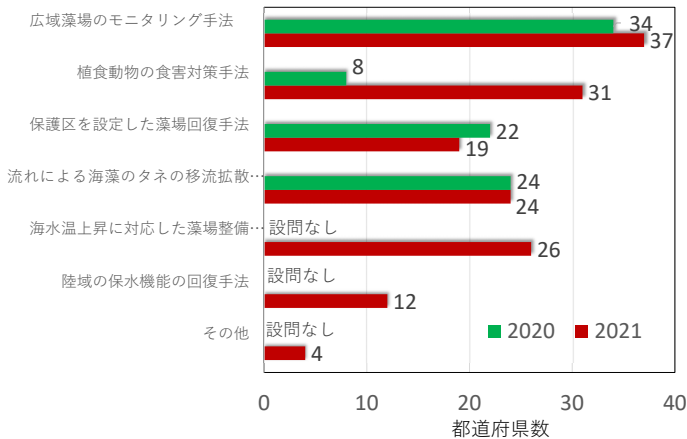
- ・ワカメの成育時期の遅れ (千葉県、神奈川県、兵庫県)
- ・漂砂による岩礁域の埋没での藻場減少 (京都府) 他

Q5-5 懸濁物 (浮泥) はどのような場所で増加・堆積しているか

- ・河口周辺や人工構造物の設置による静穏域 (秋田県)
- ・崩壊地からの土砂流出 (福井県) 他

8

Q8.新しい磯焼け対策技術の内、関心のある技術



9

Q8.新しい磯焼け対策技術の内、関心のある技術

(その他)

- ・外洋域における栄養塩濃度の増加手法 (千葉県)
- ・栄養塩環境の改善による藻場の回復手法 (兵庫県)
- ・高温耐性アラメ類の選抜育種等による藻場回復対策 (島根県)
- ・藻食性魚類、身入りの悪いウニ類の買取 (徳島県)
- ・外敵駆除のインセンティブが高まる (徳島県)

10

2. 主な磯焼け原因と対策

- 原因を正確に把握した上で現地の海域の状況に応じて対策を講じることが重要。
- ハード・ソフト一体となった藻場保全対策

磯焼けの原因と対策

(原因)	(対策)
① 海水温の上昇	→ 高温耐性のある海藻種による藻場造成
② 植食性魚類の食害	→ 駆除、母藻保護ネット、侵入防止
③ ウニの食害	→ 駆除、侵入防止
④ 濁り・浮泥堆積	→ 基質高さの確保、浮泥が堆積しないよう形状を工夫した基質の設置

ハード・ソフト一体となった対策



11

3. 漁港漁場整備長期計画の重点課題 (環境変化に適応した漁場生産力の強化)

・実施の目標(目指す姿)

海洋環境を的確に把握し、その変化に適応した持続的な漁業生産力を持つ漁場・生産体制をつくる。

新たな長期計画における具体的施策

■ 海洋環境の把握とその変化に適応した漁場整備

- ・環境変化等に伴う漁獲対象魚種の多様化に対応した漁場整備
- ・海域環境モニタリング・情報共有体制の強化
- ・都道府県などの研究機関との連携体制の構築、調査・実証の強化 など

■ 新たな資源管理の取組と連携した漁場整備

- ・沖合におけるフロンティア漁場整備や水産生物の生活史に踏まえた広域的な水産環境の整備 など

■ 藻場・干潟等の保全・創造の推進

- ・藻場・干潟ビジョンに基づく、ソフト・ハード対策の実施
- ・高水温に強い藻場の造成手法等の技術開発
- ・広域的なモニタリング体制等の構築
- ・藻場の二酸化炭素吸収効果を踏まえた保全対策の実施
- ・閉鎖性水域の漁場環境の改善

など

12

4. 藻場・干潟ビジョンに基づく効果的な対策の実施



13

4. 藻場・干潟ビジョンに基づく効果的な対策の実施

- 実効性のある効率的な藻場・干潟の保全・創造を推進するため、以下の4つの視点を重視しつつ、各海域の海域環境に的確に対応した形で、ハード・ソフト施策が一体となった広域的対策を実施。
(藻場・干潟ビジョン：R4年7月末時点で80海域で策定。)

■ 的確な衰退要因の把握

- ・藻場分布状況、水温、潮流、底質等の海域環境を広域的視点から把握し、衰退要因を的確に把握。

■ ハード・ソフトが一体となった広域的対策の実施

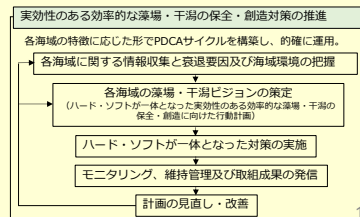
- ・最新の調査結果に基づき、広域的な観点からハードとソフトを組み合わせた計画を策定し、対策を実施。
- ・その際、海藻類の胞子・種子や二枚貝類の浮遊幼生等は、潮流により広域的に移動する特性を考慮し、対策実施場所を選定。
- ・産卵親魚や稚稚魚が多く集まる箇所等を特定し、対策の優先順位付けに反映。
- ・対策実施後の継続的なモニタリングを行い、PDCAサイクルを構築して着実な対策を実施。

■ 新たな知見の積極的導入

- ・民間や試験研究機関等が開発した技術や新たな知見を積極的に導入。

■ 対策の実施に当たっての留意事項

- ・地方公共団体が中心となり、実施体制を構築。関係都道府県が複数に及ぶ場合は国が適切に関与。
- ・対策実施後は、地元の漁業者等が自主的かつ持続的に藻場・干潟の保全を行うことが重要。
- ・干潟造成材としての河川内堆積土砂活用を検討。
- ・対策実施後は成果をわかりやすい形で発信し、国民の理解促進を図る。



14

5. 藻場の保全・創造のための取組への支援

■ 公共事業（水産基盤整備事業）

- 水産環境整備事業（藻場の造成を支援）
- 水産資源を育む水産環境保全・創造事業（平成28年度～）
(藻場の造成と併せて、食害生物対策、海藻類の移植・播種等の実施を支援)



藻場柵（食害防止フェンス）



藻場柵（海藻の播種基質）



■ 非公共事業

- 水産多面的機能発揮対策事業（平成25年度～令和7年度）
(漁業者等が行う藻場保全のための活動を支援)



食害魚類（イサズミ）の駆除



ウニの除去



母藻の設置

15

5. 藻場の保全・創造のための取組への支援

■ ガイドラインの策定

- 平成19年2月
 - ・磯焼け現象の原因とその具体的な対応策をまとめた「磯焼け対策ガイドライン」を策定
- 平成27年3月
 - ・植食性魚類等の生態に関する知見の充実、磯焼け対策の実施事例の追加等を行い、ガイドランを改訂（第2版）
- 令和3年3月
 - ・植食性魚類対策の強化、ICTを活用した新たな藻場把握の効率化技術等の事例追加を行い、ガイドラインを改訂（第3版）



■ 全国会議等による情報共有

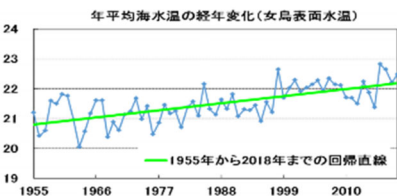
- 磯焼け対策全国協議会（主催：水産庁）
 - ・水産庁は、全国的な現象である磯焼けへの対策を効果的かつ効率的に取り組むことを目的として、平成19年度から「磯焼け対策全国協議会」を開催。
 - ・全国各地の調査研究、技術開発、対策事業等を共有し、意見交換等が図られる。



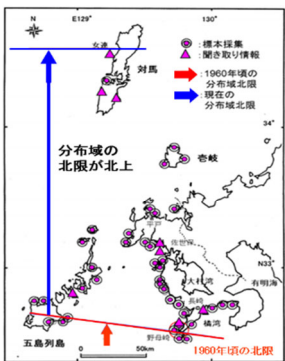
磯焼け対策全国協議会の様子

6. 高水温に強い藻場の造成手法に向けた取組

高水温における藻場の造成の課題（長崎県の例）



イサズミの摂食



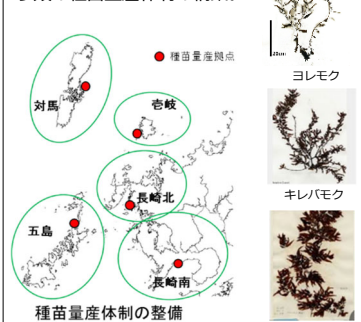
17

6. 高水温に強い藻場の造成手法に向けた取組

新たな取り組み（長崎県の例）

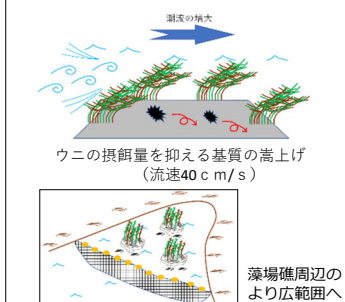
● 種苗量産技術の開発

- 高水温や食害に強いホンダワラ類の種苗量産体制の構築。



● 藻場造成の整備方法の改良

- 深刻化する磯焼けへの対策として高上げや網囲いといった新たな工法の採用を検討。



18

6. 高水温に強い藻場の造成手法に向けた取組

課題への対応（実用化）

都道府県

【ハード対策】

① 南方系ホンダワラ類へのシフト

対象種を高水温への耐性が期待され、食害に強いホンダワラ類にシフト。



高水温に強い藻場の整備

② 食害に強い造成工法

基質の嵩上げ（ウニ対策）、藻場底の周囲を網で囲う（魚類対策）など、食害に強い整備を実施。

活動組織

【ソフト対策】

① 漁業者等による活動

食害生物駆除や母藻投入等の保全活動を実施。



食害生物駆除

② 自立型母藻供給体制の確立

有用藻類を販売し収益を得る仕組みを確立し、（有用藻類販売）行政支援なしで地元が永続的に取り組める体制構築。



有用藻類販売

水産庁

【技術開発】

① 海水温上昇等に対応した海藻種を用いた藻場造成手法の検討

高水温耐性が期待される海藻種の環境特性を整理し、その海藻種を用いた藻場造成手法を開発。

② 藻場モニタリング手法の検討

事業主体及び活動組織が継続的に実施できるように、調査における留意点整理や環境DNAを用いた実行性のあるモニタリング技術を開発。

【対策推進の取組】

① 全国機検対策全国協議会の開催

② 藻場・干潟ビジョンの充実化と促進

19

令和4年度水産基盤整備調査委託事業

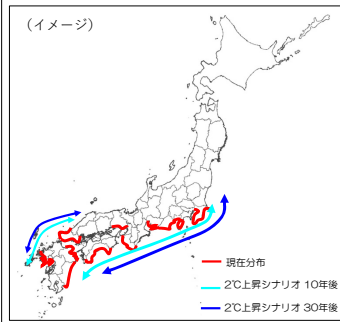
「海水温上昇に対応した藻場整備における検討調査」の主な検討事項

1. 海藻分布の状況

海藻種ごとの将来分布域の予測

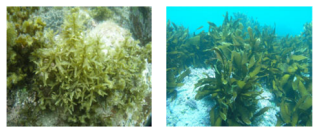
2℃上昇シナリオ(RCP2.6)におけるカシメの分布予測

(イメージ)

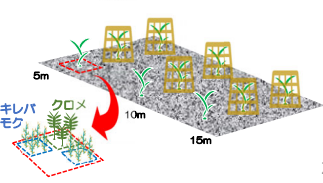


2. 実海域での実証実験

モデル地区における高水温に強い海藻の移植試験



キレバモク（高水温耐性種）クロメ（在来種）



20

（参考）ブルーカーボンを推進するための海藻バンク整備技術の開発 （グリーンイノベーション基金事業：⑩食料・農林水産業のCO2等削減・吸収技術の開発）

事業の目的・概要

ブルーカーボン推進のため、漁港を活用して大量かつ安定的に海藻を育成し、従来の1/4の5kg程度の高藻移植用カートリッジと栄養塩を溶出し10～18N/mm2の強度を有する海藻育成用基盤ブロックを用いて周辺海域へ効率的に移植することにより、広域な藻場の造成と回復を実現する海藻供給システム（海藻バンク）を構築。

実施体制

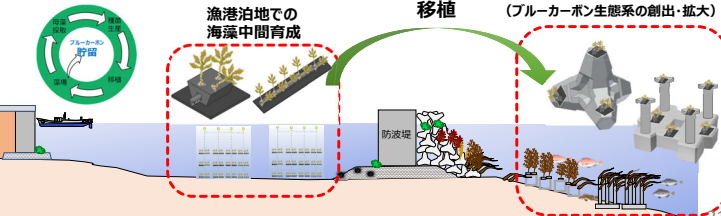
※大字：幹事企業

三省水工（株）、日建工学（株）、
（株）アルファ水工コンサルタンツ、三洋テクノマリン（株）

事業期間

2022年度～2030年度（9年間）

事業イメージ



21

藻場の二酸化炭素固定のイメージ

$$\text{吸収係数} = \frac{\text{CO}_2\text{隔離量}}{\text{藻場が吸収した有機炭素量}} \times \text{残存率}$$

（堆積物中に残存する割合
+ 深海に輸送される割合
+ 難分解性物質の割合）

吸収過程：大気からの隔離

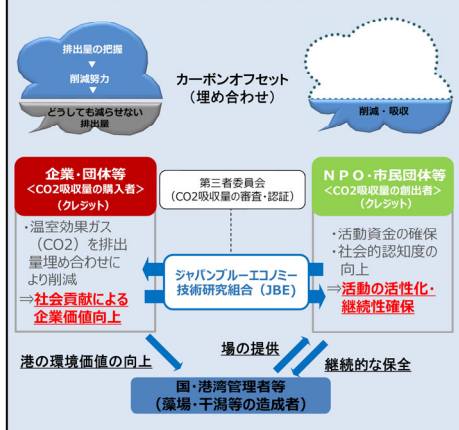


出典：（国研）水産研究・教育機構

23

ジャパンブルーエコノミー技術研究組合（JBE）による ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度の試行

ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度の試行イメージ



24

【参考】令和4年度 Jブルークレジット®申請・発行情報一覧（21件）

都道府県	活動団体	場所	総計対象吸収量
兵庫県	神戸市	神戸空港護岸部	9.3 [t-CO ₂]
山口県	ウニノミクス株式会社 他4者	山口県下関市特牛地先	2.0 [t-CO ₂]
静岡県	榛南地域磯焼け対策推進協議会 他1者	榛南海域	49.1 [t-CO ₂]
静岡県	静岡県 他1者	御前崎港海岸及び相良海岸	1.0 [t-CO ₂]
大阪府	阪南市 他4者	阪南市地先	3.4 [t-CO ₂]
大分県	ウニノミクス株式会社 他4者	名護屋地先	0.6 [t-CO ₂]
広島県	広島市漁業協同組合 他1者	似島町二階地区	2.4 [t-CO ₂]
大阪府	関西エアポート株式会社	関西国際空港島	103.2 [t-CO ₂]
岩手県	洋野町 他3者	洋野町沿岸	3106.5 [t-CO ₂]
島根県	中国電力株式会社	松江市鹿島町片匂	15.7 [t-CO ₂]
北海道	増毛漁業協同組合 他1者	オタルマナイ地先	49.5 [t-CO ₂]
兵庫県	兵庫漁業協同組合 他4者	兵庫運河	2.1 [t-CO ₂]
佐賀県	串浦の藻場を未来へ繋げる会 他1者	鎮西町串浦地先	41.1 [t-CO ₂]
山口県	神代漁業協同組合 他2者	岩国市由宇町神東地先	79.6 [t-CO ₂]
三重県	特定非営利活動法人SFA等 他5者	南伊勢町宮浦、紀北町白浦	28.9 [t-CO ₂]
山口県	山口県漁業協同組合周南統括支店 他2者	徳山下松港大島干潟	32.4 [t-CO ₂]
兵庫県	江井ヶ島漁業協同組合 他2者	江井島海岸、谷八木地先	6.4 [t-CO ₂]
広島県	瀬島漁業協同組合 他1者	尾道市沿岸域の造成干潟	130.7 [t-CO ₂]
長崎県	五島市ブルーカーボン促進協議会	五島市	12.1 [t-CO ₂]
福岡県	電源開発株式会社 技術開発部 茅ヶ崎研究所	北九州市若松区柳崎町	10.5 [t-CO ₂]
神奈川県	葉山町漁業協同組合 他3者	葉山町	46.6 [t-CO ₂]

赤色部は、地元漁業協同組合が参加する地域 出典：ジャパンブルーエコノミー技術研究組合（JBE）ホームページ

水産庁のブルーカーボンに対する基本スタンス

- 水産庁は、藻場が有する豊かな生態系を育む機能を確保し、良好な漁場環境の形成と水産資源の増殖を図ることに軸足を置き、引き続き、積極的に藻場の保全・創造を推進。
- ブルーカーボン（海洋生態系が吸収・貯留するCO₂由来の炭素）については、藻場の保全・創造による副次的な効果として捉えて、カーボンオフセットクレジット制度等を活用し、藻場保全活動の一層強化に繋げる。
- 沿岸の漁業者による活動が藻場の保全を支えている実態を踏まえ、全漁連等と連携しながらブルーカーボンを活かした藻場の保全・創造を推進。

令和5年度水産基盤整備調査委託事業

ブルーカーボンクレジットを活用した持続的な藻場の維持・保全体制検討調査（案）

【ポイント】

本調査は、今後企業の社会貢献が藻場保全活動の支援となるよう、モデル地区で社会実証を行うとともに、持続的な藻場保全体制の確立に向けた成立要件等を検討する。
これにより、ブルーカーボンクレジットの全国的な普及、推進を図る。

【調査内容】

- モデル地区(3地区程度)を選定し、漁協等関係機関をメンバーとした地域協議会を設置し、Jブルークレジットの認証申請、企業等とのカーボンオフセットの試行、クレジット収益の藻場保全活動への活用を含む社会実証を実施する。
- 社会実証の結果を踏まえ、持続的な藻場の維持・保全体制の確立に向けた成立要件、促進方策、普及方策を検討する。
- ブルーカーボンクレジット活用の便益評価手法を検討する。