

榛南海域 藻場ビジョン

令和4年3月

静岡県

目次

1. 対象海域の概要

(1) 基本情報.....	1
① 対象海域の範囲及び考え方.....	1
(2) 海岸環境.....	2
① 水深.....	2
② 底質.....	2
③ 海面水温.....	2
④ 流況.....	3
⑤ 生物の生息状況.....	5
(3) 藻場分布域の変遷.....	6
① 藻場面積の推移.....	6
② 磯焼けの経緯.....	9
(4) 食害生物の分布状況.....	10
(5) 藻場の衰退要因.....	11
(6) これまでの磯焼け対策.....	11
① ハード事業による磯焼け対策（着生ブロック移設事業）.....	11
② ソフト事業による磯焼け対策（着生ブロック移設事業以外）.....	13

2. 藻場の保全・創造に向けた行動計画

(1) 藻場の保全・創造を推進するための検討・実施体制.....	14
(2) 対象種.....	14
(3) 長期目標.....	15
(4) 藻場の創造・保全に向けた対策の概要.....	17
(5) モニタリング、維持管理及び取組成果の発信.....	18
(6) 計画の評価・検証.....	19
(7) 各組織毎の対策内容.....	19

1. 対象海域の概要

(1) 基本情報

① 対象海域の範囲及び考え方

静岡県内で藻場が形成される岩礁域は主に、伊豆半島沿岸海域（海岸線延長約 290km）及び御前崎市から牧之原市にかけての榛南海域（海岸線延長約 20km）の浅海域にみられる。また、規模は小さいながらも静岡市から焼津市にかけての大崩海岸海域（海岸線延長約 4km）及び静岡市由比にも存在する（図 1）。それ以外の地域（榛南海域を除く遠州灘海域、大崩海岸及び静岡市由比を除く駿河湾西岸から奥駿河湾にかけての海域）は主に砂浜域である。

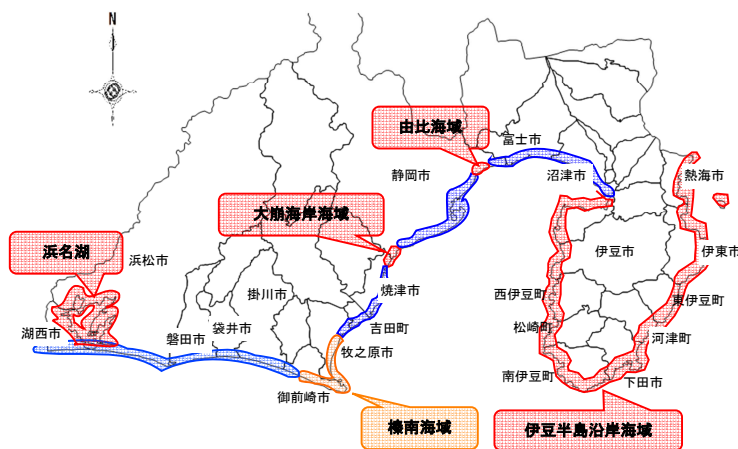


図 1 静岡県における藻場形成海域

本県において、大型海藻類で構成される藻場は、岩礁域である伊豆半島沿岸海域、大崩海岸海域、榛南海域に存在しており、主構成種はアラメ、カジメ、ホンダワラ類である。また、その他の藻場としては、浜名湖にアマモ場が存在している。

食用海藻類としては、各所にワカメ、ノリ類が分布するほか、伊豆半島沿岸海域でヒジキ、テングサが分布している。磯焼け（後述（3）

参照）により壊滅してしまったものの榛南海域及び大崩海岸海域にはサガラメも分布していた。近年では、アカモクについても利用の実績がある。

伊豆半島沿岸海域ではいとう漁業協同組合、伊豆漁業協同組合等がテングサ、ヒジキ等の海藻及びアワビ、サザエ等の貝類を対象にした採介藻漁業で直接藻場を利用している。また、大崩海岸海域では清水漁業協同組合、焼津漁業協同組合が、榛南海域では南駿河湾漁業協同組合が採介藻漁業で藻場を利用している。藻場の機能としては、このほかに、多くの魚介類の稚仔魚の生育場として利用されるとともに、水質浄化の役割も担っている。また、近年では、海洋生物によって隔離、貯留される二酸化炭素がブルーカーボンと命名され、地球温暖化防止の観点からも藻場の重要性が高まっている。

静岡県では、これらの藻場のうち、水産業上の有用性及びその面積を考慮し、伊豆半島沿岸海域及び榛南海域について、藻場ビジョンを策定し、藻場の保全を実施していくこととした。しかしながら、伊豆半島沿岸海域と榛南海域は連続した藻場ではない。また、これらの藻場の主要な構成種であるカジメの遊走子の移動距離は、大規模な母藻群落においても数百 m 程度とされ^{*1}、遊走子を通じた両海域の相互関係は形成されていないと考えられる。さらに、その他の海藻種も異なることから、静岡県では、伊豆半島沿岸海域と榛南海域の二つの藻場ビジョンをそれぞれ作成することとした。本ビジョンでは、このうち、榛南海域について記述する。

榛南海域の藻場は、かつては本県中部の御前崎市浅根から牧之原市坂井平田地先にかけて分布しており、一続きの藻場としては国内最大とされていた^{*2}。現在は磯焼けにより衰退しているが、かつては採介藻漁業が盛んに行われ、磯焼け以降、藻場及び磯根資源の

回復が強く望まれていることから、御前崎市浅根から牧之原市坂井平田地先までを対象海域として設定した（図2）。

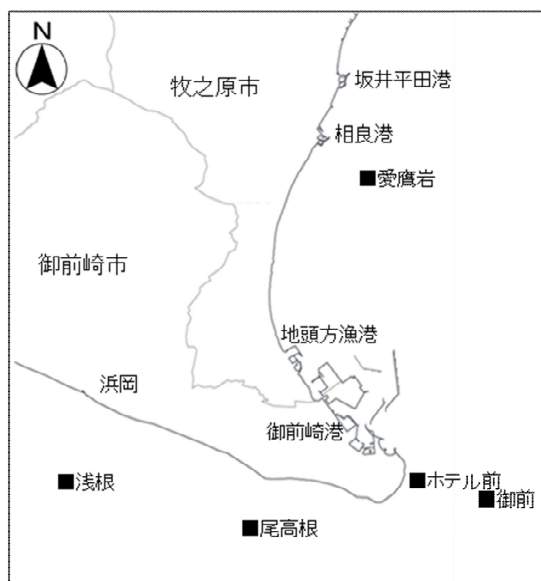


図2 榛南海域位置図

なお、環境庁（現環境省）が実施した「第4回自然環境保全基礎調査」（干潟、平成6年報告）によれば、静岡県においては、浜名湖に12haの干潟が存在するのみであり^{※3}、榛南海域における干潟の存在は報告されていない。また、本海域に人工干潟を造成した事例もないことから、本ビジョンの策定にあたっては、干潟に係る記述を省略した。

（2）海岸環境

榛南海域の藻場の分布に関わる条件について、次のとおり整理した。

① 水深

榛南海域では、大規模な磯焼けが起こる前まで、浅所にサガラメ、深所にカジメが分布していた。コドラート法により水深別のカジメ、サガラメの株数を計数した調査によれば、水深約5mからサガラメとカジメの混生が始まり、水深13m以深はカジメのみとなっていた^{※4}。現在は磯焼けによりサガラメが壊滅し、浅所にはカジメが分布している^{※5}。

② 底質

浅海域に広く岩盤が露出し、また転石帯が存在する等、海藻類の生育基盤となっている^{※6}。

③ 海面水温

榛南海域付近において、静岡県の沿岸・沖合漁業指導調査船駿河丸が毎月観測している表面海水温は上昇傾向を示し、昭和40年から平成19年における観測結果の解析から、30年あたり0.22℃の表面海水温の上昇が起きたことが報告された^{※7}。なお、伊東、下田、焼津（図3）の3観測地点における定地水温（表面水温）の調査では、昭和46年から平成14年までに約0.5℃海水温が上昇したことが報告されている^{※8}。

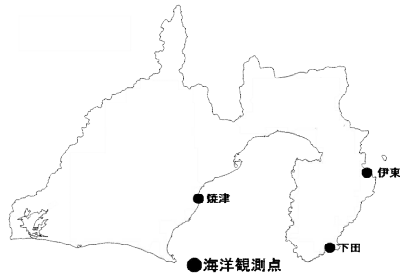


図3 海洋観測点及び定地水温調査地点位置図

④ 流況

流況については、平成28年度における自記式流向・流速計を用いた調査では、御前崎港沖防波堤の北西側は、概ね海岸線に沿った南向きの流れが卓越し、防波堤の南東側では海岸線に向かう南西向きの流れが主流であると報告されている^{※9} (図4)。同調査によれば、流速は、夏季、冬季とも30 cm/s未滿の出現頻度が90%以上を占め、10 cm/s未滿の出現頻度が高く、夏季に比べ、冬季の方が流速が大きくなっていた^{※9} (図5、6)。

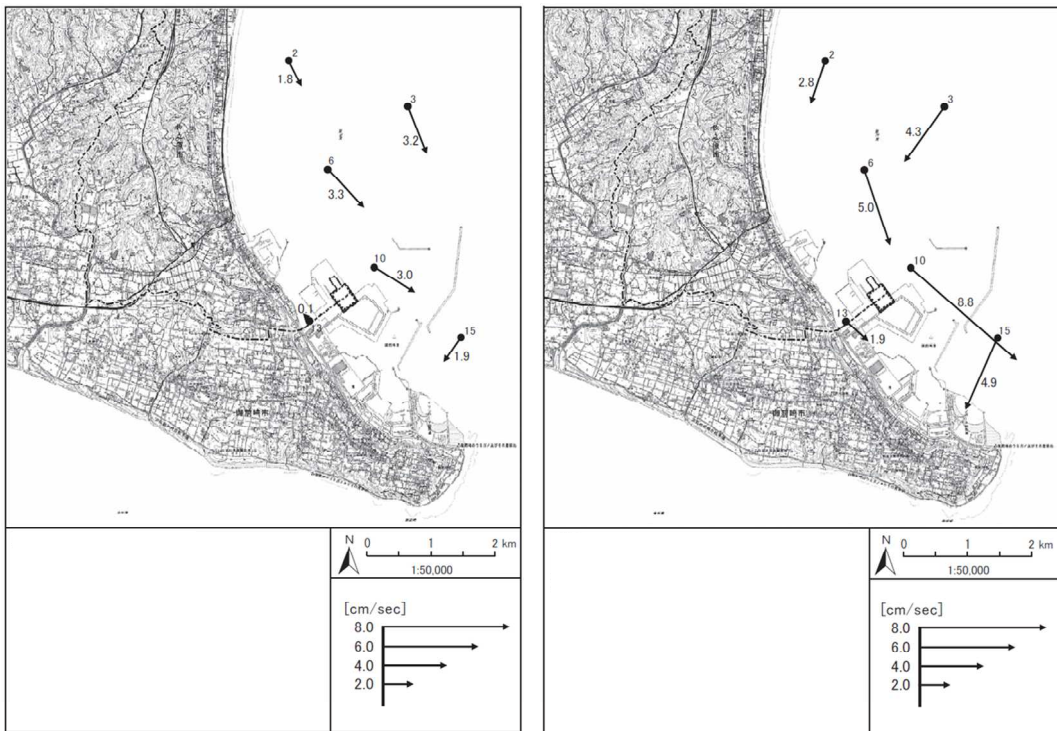


図4 榛南海域における平均流の流速ベクトル図 (左：夏季、右：冬季) ^{※9}

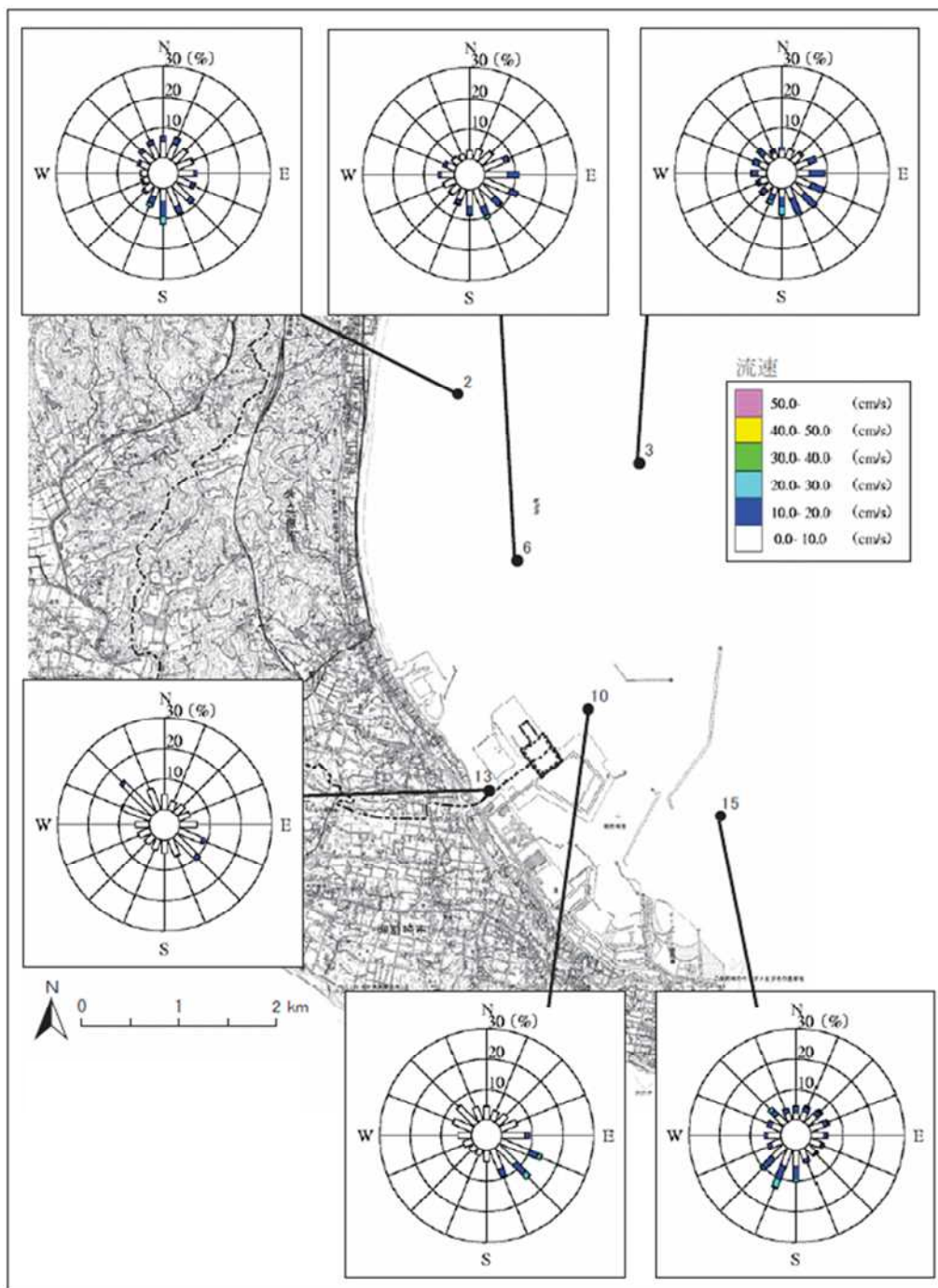


図5 駿南海域における流向別・流速出現頻度分布（夏季）※9

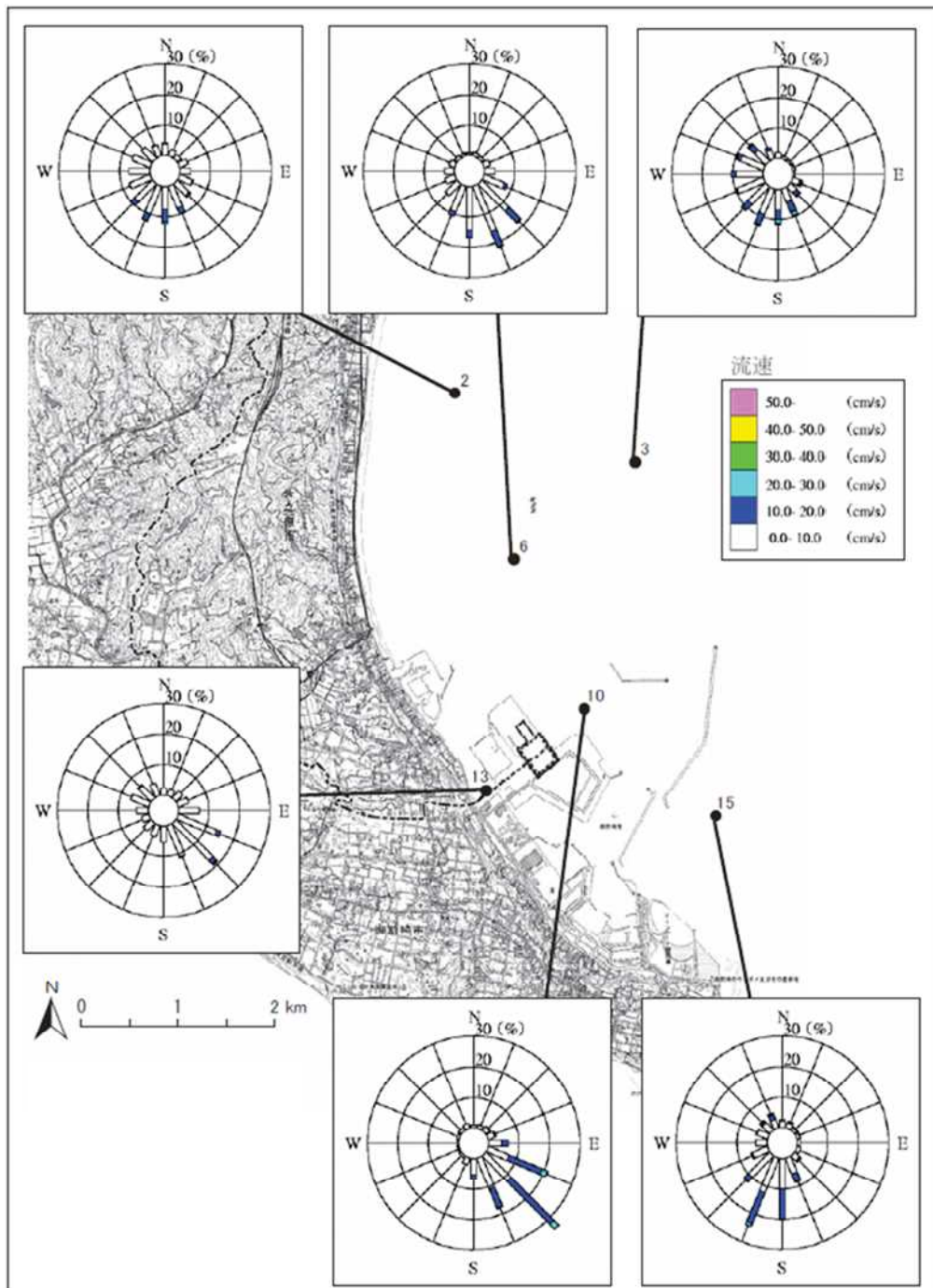


図6 榛南海域における流向別・流速出現頻度分布（冬季）※9

⑤ 生物の生息状況

榛南海域の藻場には、クロアワビやメガイアワビ、サザエ、イセエビといった底生生物のほか、アイゴ、ニザダイ、ブダイ、タカノハダイ、ペラ類、マダイ、クロダイなどの魚類が生息する※10、11、12。

(3) 藻場分布域の変遷

① 藻場面積の推移

かつて榛南海域では、カジメ及びサガラメの広大な優占群落のみられ^{※4、13}、平成元～3年度に環境庁（現環境省）が実施した「第4回自然環境保全基礎調査」（平成6年報告）によれば、藻場面積（表1）は7,891haとされ^{※3}、一続きの藻場としては国内最大とされていた^{※2}。しかし、昭和60年代に同海域の一部で群落が衰退し始め、平成元年頃には全域に広がり^{※4、13}、その後群落は完全に消失した^{※14}（図7）。

平成11年度から開始されたカジメ着生ブロックの移設等の磯焼け対策事業の結果、平成18年度に静岡県が相良地先で実施したライン調査による藻場面積調査では、37haのカジメ藻場が確認され、平成26年度に実施された同調査により、165haまで回復したことが確認された（図8、9）。平成23～30年度に撮影された衛星画像を用いて環境省が藻場面積調査を実施した結果、榛南海域の藻場面積は416haであった。平成30年6月の衛星画像解析を用いて、静岡県が相良及び地頭方地先の藻場面積調査を実施した結果、調査範囲2,470haのうち、相良地先で167ha、地頭方地先を含めると調査面積の35%にあたる870haで藻場の存在が確認された（図8）。本調査で、相良地先及び地頭方地先では、調査海域の岩盤や大きな転石など、海藻の着生基盤となる場所のほとんどでカジメや小型海藻類が生育していることが確認された^{※15}。本調査により、相良地先から南方に向けての藻場の回復が確認された。それぞれの調査によって調査方法が異なるため、単純な比較はできないが、これらの調査結果から、坂井平田地先から地頭方地先にかけては、磯焼けから回復傾向にあると考えられる。一方で、御前崎地先については、相良地先同様にカジメ着生ブロックの移設による磯焼け対策を行ったが、後述（2.（6）①）のモニタリング調査の結果、カジメ藻場は回復していないことから、面積調査は実施していない。また、ガラモ場、ワカメ場に関しては、榛南海域に存在すると考えられるが、ホンダワラ類、ワカメは一般的に成長速度が速く、時期により現存量が大きく変化することから、面積調査を実施していない。

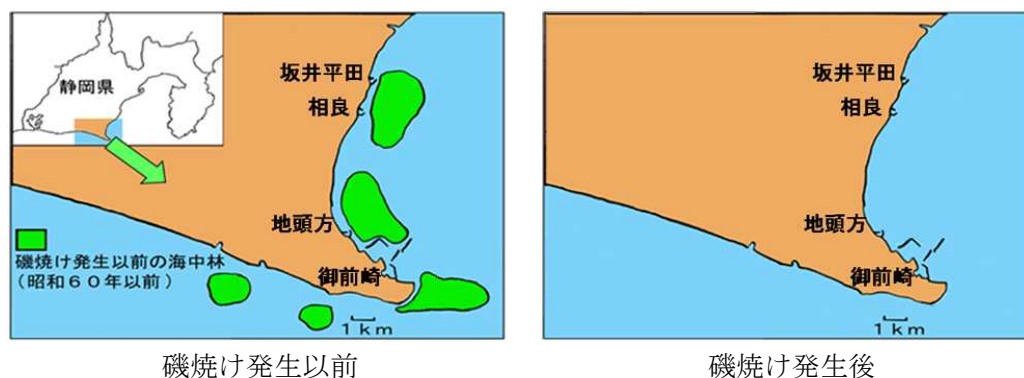


図7 磯焼けの発生状況

表1 相良・御前崎地先における藻場面積の推移（表中の－は未調査）

調査年度	藻場面積 (ha)						合計
	カジメ			サガラメ	ガラモ場	ワカメ場	
	相良地先	地頭方地先	御前崎地先				
平成元～3年度 ¹⁾	7,891.0						7,891.0
平成7～8年度 ²⁾	4,142.5						4,142.5
平成18年度 ³⁾	37.0	－	－	0	－	－	37.0
平成19年度 ⁴⁾	55.0	－	－	0	－	－	55.0
平成20年度 ⁵⁾	64.0	－	－	0	－	－	64.0
平成21年度 ⁶⁾	104.0	－	－	0	－	－	104.0
平成23年度 ⁷⁾	135.0	－	－	0	－	－	135.0
平成26年度 ⁸⁾	165.0	－	－	0	－	－	165.0
平成23～30年 ⁹⁾	416						416
平成30年度 ¹⁰⁾	167.0*	703.0*	－	0	－	－	870.0

注1) 平成18年度～26年度調査は同手法の調査のため面積の比較が可能だが、他の調査は面積の算出方法が異なるため、単純比較できない。

注2) 平成18年～平成30年度調査の合計面積は、一部海域のみの調査のため、参考値。

*小型海藻（種類不明）からなる藻場を含む。

- 1) 第4回自然環境保全基礎調査（環境庁）
- 2) 第5回自然環境保全基礎調査（環境庁）
- 3) 平成18年度榛南地区地先型増殖場造成工事に伴う藻場調査業務委託
- 4) 平成19年度榛南地区地先型増殖場造成工事に伴う藻場調査業務委託
- 5) 平成20年度榛南地区地先型増殖場造成工事に伴う藻場調査業務委託
- 6) 平成21年度地先型増殖場造成事業に伴う藻場調査業務委託
- 7) 平成23年度榛南地区沿岸漁場整備実証事業に伴うサガラメ種苗設置業務委託
- 8) 平成26年度沿岸漁場整備実証事業藻場測量業務委託
- 9) 藻場調査（2018～2020年度）（環境省）
- 10) 平成30年度榛南地区沿岸漁場整備実証事業藻場調査業務委託

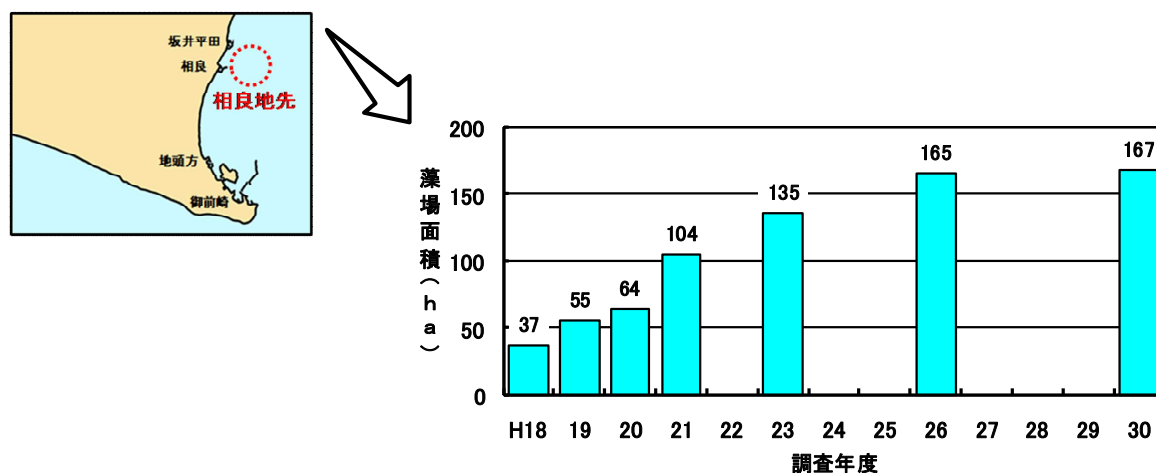


図8 相良地先におけるカジメ藻場の回復状況

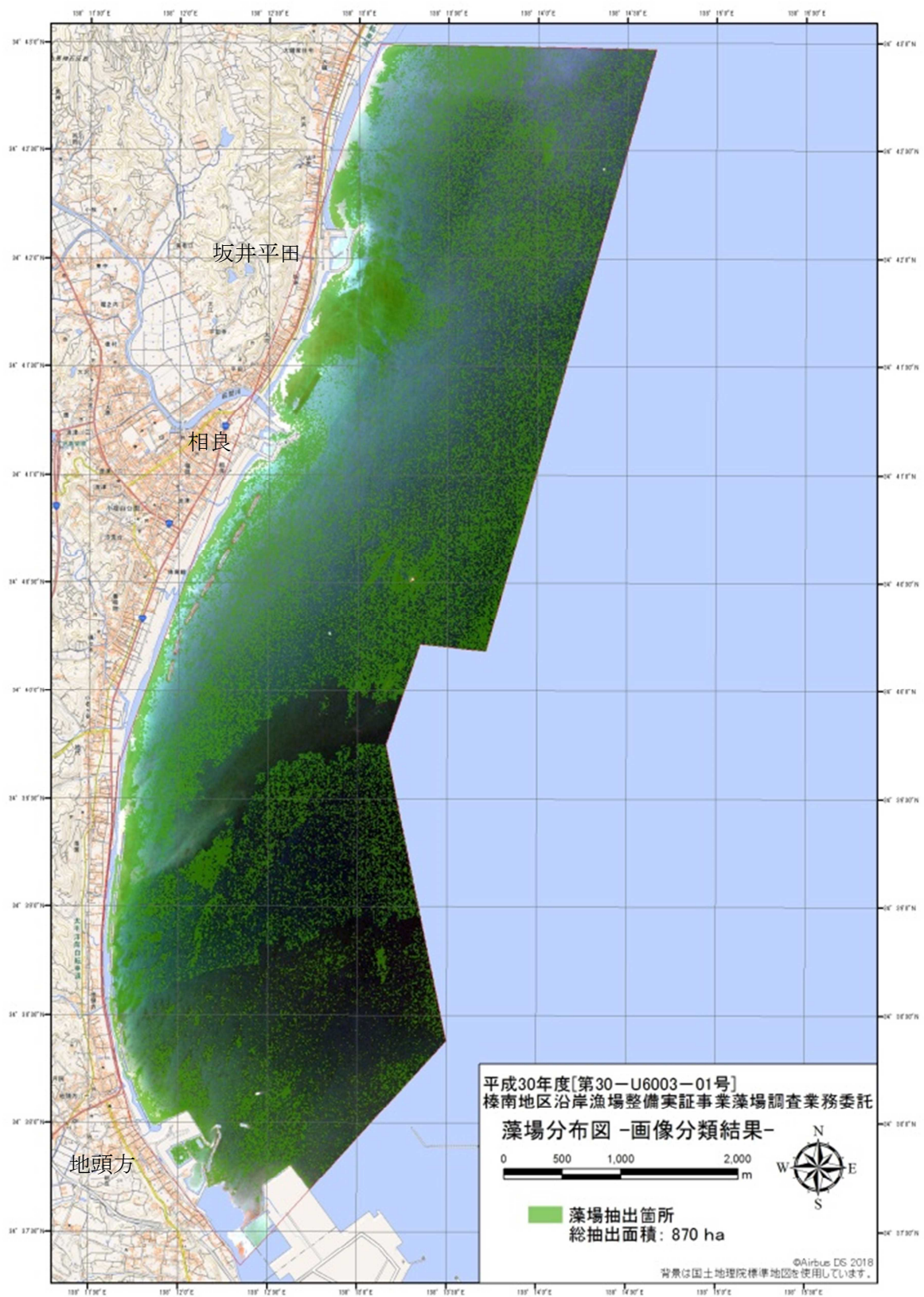


図9 藻場分布図^{※15}

② 磯焼けの経緯

ア) カジメの磯焼け

昭和 63 年から平成 5 年の榛南海域におけるカジメ群落の分布調査の結果によれば、以下の通りである*4 (図 10)。

浅根漁場では平成元年までは 1 m^2 当たりのカジメ全重量は 2 kg 以上と多かったものの、平成 2 年以降は着生量が 1 kg 以下と減少し、磯焼けの発生が確認された。平成 2 年以降は成体は枯れても幼体が毎年着生していたが、加入した幼体は成体まで生残できず、磯焼けから回復できなかった。

御前漁場では平成 3 年までは 1 m^2 当たりのカジメ全重量は 2 kg 以上と多かったものの、平成 4 年に着生量が 1 kg 以下と減少し、磯焼けが発生した。調査は 5 年で終了しているが、それ以降も磯焼けが進行し、平成 8 年には 1 本のカジメも見られなくなった。

坂井平田地先のイセエビを対象とした大規模増殖場の調査結果では昭和 63 年、平成元年には 1 m^2 当たりのカジメ全重量は 2 kg 以上と多かったが、平成 2 年には着生量が減少し、平成 3 年以降はカジメの着生が全くなかった。

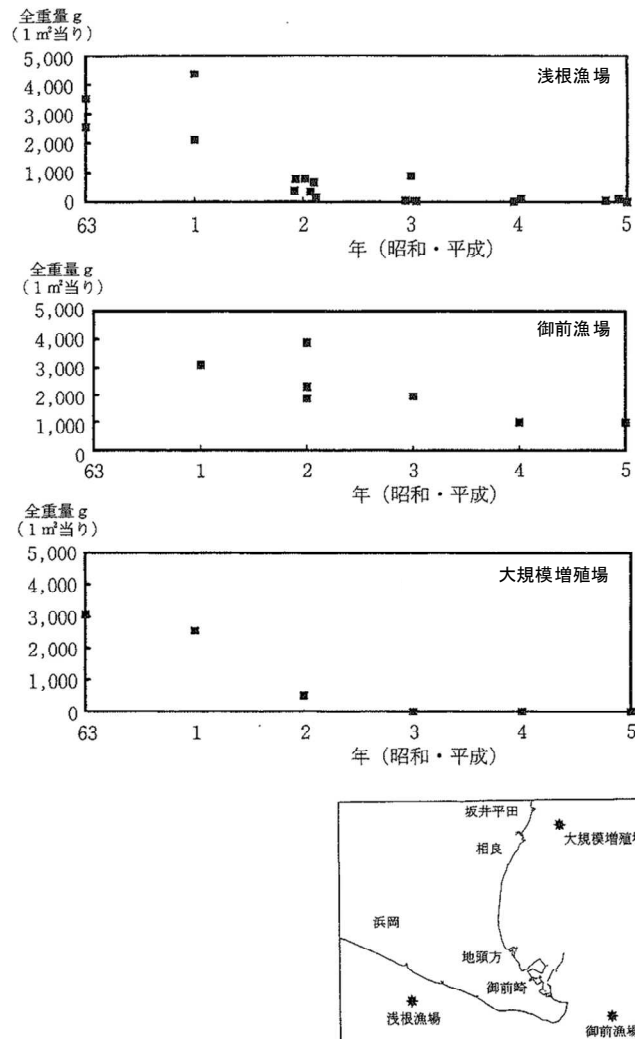


図 10 榛南海域のカジメ着生量の推移*4

イ) サガラメの磯焼け

漁業者からの聞き取り等からサガラメの磯焼け発生状況をまとめると以下の通りとなる^{※13} (図 11)。

海域 A では、平成 3 年以前は坂井平田港から相良港にかけての水深 10m より浅い海域と愛鷹岩の周辺にサガラメが着生していたが、平成 3 年からサガラメの枯死が深所から発生し、浅所に広がった。その後も減少は続き、平成 7 年にはほとんどの海域でサガラメの着生がなくなった。

海域 B では、昭和 57～59 年にかけて御前崎港西埠頭から地頭方漁港、さらに港を超えた北側にかけての水深 10m までの岩盤上にサガラメが繁茂していた。しかし、昭和 60 年頃から地頭方漁港の南側から減少が始まり、徐々に北側に広がった。平成 4 年には地頭方漁港周辺の一部の地区でのみサガラメの着生があったが、平成 5 年以降は全くサガラメの着生がなくなった。

海域 C では、平成 9 年当時 38 ha のサガラメ群落が存在していた。しかし、平成 11 年頃から葉部の消失が見られ、平成 14 年にはサガラメの着生がほとんどなくなった^{※14}

また、海域 D においてもサガラメ群落が存在していたが、南駿河湾漁業協同組合への聞き取りによれば、平成 12 年頃に磯焼けにより消滅している。



図 11 サガラメの磯焼け発生状況模式図 (漁業者への聞き取り等を基に作成)

(4) 食害生物の分布状況

榛南海域ではアイゴ、イスズミ、ニザダイ、ブダイ等の植食性魚類に加え、底生生物として、ウニ類や巻貝等の生息が確認されている。他に、水産有用種ではあるが、海藻を摂餌する生物として、アワビ類、サザエも生息している。榛南海域では、ウニ類や巻貝による食害に加え、植食性魚類による食害が報告されているが^{※16}、他海域で報告されるようなウニ類の大量発生は確認されておらず、食害の主体は魚類によるものと考えられる。なお、平成 20 年度に、静岡県が、当時の相良、地頭方、及び御前崎漁業協同組合による藻食性魚類駆除事業によって定置網、刺網で漁獲された植食性魚類 (アイゴ、ニザダイ、イスズミ及びブダイ) の調査を実施した結果、4 月～12 月にかけて漁獲された植食性魚類 2,810 個体中、アイゴは 2,185 個体 (78%)、ニザダイは 604 個体 (21%)、イスズミは 16 個体 (1%未満) ブダイは 5 個体 (1%未満) であったことから、

榛南海域の主な植食性魚類はアイゴであることが明らかとなっている。月別の漁獲数に着目すると、4月、12月の漁獲数は僅かであり、5月から11月の漁獲数が多かった※17（図12）。また、榛南海域に移植されたカジメ、サガラメがアイゴによる食害を受けたことが報告されており※18、19（図13）、榛南海域では、食害生物による食害が磯焼けの持続要因の一つとなっていると考えられる。

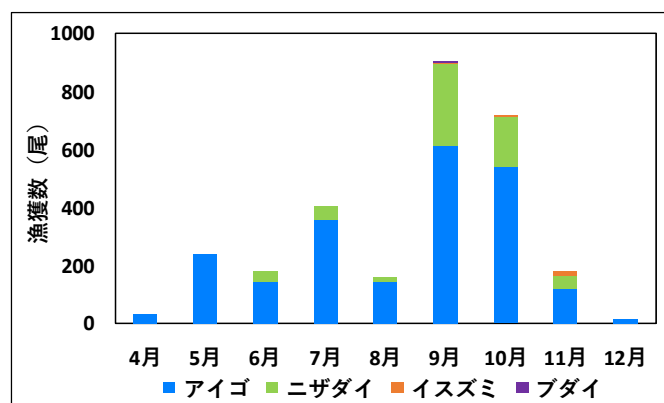


図12 藻食性魚類駆除事業による植食性魚類の月別漁獲数



食害により葉部が消失したサガラメ



アイゴによるものと推定される食害痕

図13 移植個体への食害状況

(5) 藻場の衰退要因

磯焼けは海洋状況の変化や人為的な環境変化などに由来する様々な要因が複雑に作用して生じるものと考えられている。伊豆半島沿岸海域での磯焼けは、黒潮大蛇行やそれによる高水温が原因であることがわかっているが※20、21、榛南海域で昭和後期から平成初期にかけて発生した大規模な磯焼けの発生原因は明らかとなっていない。しかしながら、榛南海域の磯焼けの持続要因として以下のことが明らかになっている。

ア 伊豆半島沿岸海域と比較して懸濁物が多いため、恒常的に光量が少なく、カジメの生長（群落としての生産）が劣っている※22、23

イ 植食性魚類（アイゴ等）による食害がある※16、18、19

上記を踏まえ、榛南海域の磯焼けは、何らかの要因によって藻場が衰退した後、伊豆半島沿岸海域と比較して生育が劣る環境下において、植食性魚類の食害圧が藻場の再生産力を上回ることによって、磯焼けが持続している状態であると考えられる。

(6) これまでの磯焼け対策

① ハード事業による磯焼け対策（着生ブロック移設事業）

榛南海域の磯焼けの発生を受け、県では藻場の回復に向けた大規模な移設事業を実施

した（図 14）。

平成 11 年度に静岡県水産試験場伊豆分場（現静岡県水産・海洋技術研究所伊豆分場）が電源立地地域対策交付金を活用した海中林復元調査研究事業により、下田市白浜地先に仮設置したブロック 60 基にカジメを着生させ、相良地先に移設した。

平成 13 年度からは、地先型増殖場造成事業により公共事業として上記と同様の手法で事業を開始した。平成 13 年度の事前調査を経て、平成 14、15 年度に南伊豆町下流地先に 2,162 基のブロックを仮設置し、平成 16 年度からカジメが着生したブロックの移設を開始した。黒潮大蛇行による南伊豆地域での磯焼けの発生により一時事業を休止したが、平成 18 年度から陸上培養したカジメ種苗をつけたロープをブロックに装着する方法に変更して移設を再開し、平成 22 年度までに相良地先に 1,303 基、御前崎地先に 859 基、合計 2,162 基を移設した（総事業費 563,727 千円）。

本事業により、相良地先に関しては、順調にカジメ藻場が回復しているが、平成 24 年度に実施されたモニタリング調査の結果、御前崎地先では、食害の影響により、移設ブロック上のカジメのほとんどが消失し、藻場が回復していなかった^{※24}。その後も、後述の榛南磯焼け対策活動協議会が、ブロック移設海域周辺のモニタリングを実施しているが、藻場は確認されていない。事業に先立ち、平成 16 年度に実施された調査の結果では、相良地先と比較して御前崎地先では食害圧が高いことが報告されている^{※25}。また、事業後の御前崎地先における調査では、植食性魚類による食害が確認されており^{※26}、藻場が回復しなかった原因として食害の影響が考えられる。

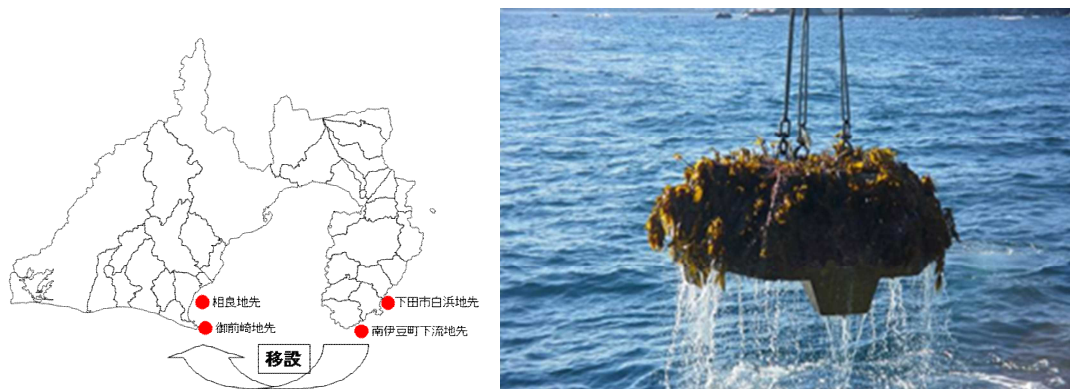


図 14 ブロックの移設（写真は南伊豆町でのブロック引き上げ作業）

また、後述（2.（1））の浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会が、平成 21 年度から平成 26 年度にかけて、御前崎地先の浅根海域（図 2）に合計 20 基のカジメ藻礁を沈設した。大部分のカジメ藻礁には食害防止網が設置され、植食性魚類による食害を防止する構造となっている。

その後のモニタリング調査では、食害防止網を施した藻礁内ではカジメの繁殖が確認されている。一方、藻礁の外ではカジメの繁殖は一時であり、アイゴ等の植食性魚類の食害により、磯焼けから回復できていない。

ハード事業に係る課題等

高い食害圧にさらされている御前崎海域での藻場回復が遅れている。このような場所では植食性魚類の食害を大幅に軽減するソフト事業が必要と考えられる。また、水深が浅く、作業船が入れない場所ではブロック移設によるハード事業自体が極めて困難である。

② ソフト事業による磯焼け対策（着生ブロック移設事業以外）

カジメ藻場回復に向けた磯焼け対策

平成8年に後述（2.（1））の榛南地域磯焼け対策推進協議会が組織され、相良・地頭方地先において、藻場のモニタリング調査や、植食性魚類の買取り駆除等を実施している。御前崎浅根海域においては、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会が、平成9年から、カジメ藻場の回復に向けた活動を実施している。近年の活動実績としては、上述のカジメ藻場の管理に加え、カジメの生育状況調査やスポアバッグの設置による播種等を実施している。平成21年からは漁業者を中心とした、後述の榛南磯焼け対策活動協議会が組織され、相良・地頭方地先において種苗移植やスポアバッグの設置を実施している。

磯焼けが持続する要因の一つとして、アイゴを主とする植食性魚類による食害が考えられたことから、県では平成17年から平成20年度まで委託事業による植食性魚類の駆除を実施した。平成21年度からは、榛南地域磯焼け対策推進協議会による、定置網・刺網で混獲された植食性魚類の買取り、及び榛南磯焼け対策活動協議会による刺網での植食性魚類の駆除を実施している。定置網・刺網で混獲された植食性魚類の総漁獲量は、平成25年度には6,521.0kgであったが、その後年々減少し、平成29年度には915.9kgとなったが、平成30年には増加に転じ、2,654.2kgが漁獲された。漁獲物の多くは相良地先及び地頭方地先の定置網によるものであり、刺網による漁獲物は少なかった。令和元年には、御前崎地先で14回の刺網によりアイゴ、ニザダイ計6尾、令和2年には、6回でニザダイ1尾を駆除した。また、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会が、御前崎浅根海域において、アイゴ等の植食性魚類の行動調査、駆除方法の検討を実施している。行動調査では、上述の藻礁上部に水中ビデオカメラを設置した食害状況の観察や、バイオテレメトリーを活用したアイゴの行動範囲の調査を実施した。駆除方法の検討では、刺網の仕様・設置場所の検討、及びカゴ網による捕獲方法の検討を実施した。令和2年度の刺網による駆除方法の検討では、浅根海域における16回の試験により、合計32尾の植食性魚類を捕獲した。

サガラメ藻場回復に向けた磯焼け対策

サガラメはカジメより生育水深が浅いため、カジメ同様の大型クレーン船を用いた、コンクリートブロックを用いた大規模な移植は行えない。静岡県では、平成21年度から、県水産・海洋技術研究所駿河湾深層水水産利用施設で培養した人工種苗を取付けた基盤を手作業で移植する手法で磯焼け対策を実施してきた。移植に適した基盤の選定や、試験的な移植を経て、令和2年度には沿岸漁場整備実証事業により、4,000株の移植を実施した。また、榛南磯焼け対策活動協議会も種苗移植を行っており、令和2年度には種苗1,600株を移植している。食害対策については、上記カジメに対する対策と同様に、植食性魚類の買取り及び駆除を実施している。

ソフト事業に係る課題等

植食性魚類の買取りは、榛南地域磯焼け対策推進協議会が実施している。漁獲された植食性魚類は、かつては廃棄物として処理され、現在はミールとして利用されているが、さらなる有効利用が課題となっている。また、相良から地頭方地先にかけては、定置網により、年間数百キロから数トン規模で漁獲されているが、定置網を設置できない御前崎地先においては、刺網による年間数尾～数十尾程度の駆除に留まっており、効率的な駆除方法の開発が課題である。

サガラメ藻場回復に向けては、サガラメの生息水深が浅いため、ハード事業による大規模な移植事業が困難であるため、手作業による小規模な移植事業を行っている。食害を受けにくい移植方法や効率的に移植できる手法の開発が不可欠である。また、人工種苗を取り付ける基盤の環境負荷についても考慮する必要がある。

2. 藻場の保全・創造に向けた行動計画

(1) 藻場の保全・創造を推進するための検討・実施体制

榛南海域では、大規模な磯焼けが発生してから、藻場の回復に向けて、平成8年、関係市町（吉田町、牧之原市、御前崎市）、漁協（吉田町漁業協同組合、坂井平田漁業協同組合、相良町漁業協同組合、地頭方漁業協同組合、御前崎漁業協同組合（これら漁協は、現在は合併し、南駿河湾漁業協同組合となっている）、静岡県（水産課（現水産資源課）及び水産試験場（現水産・海洋技術研究所）が参画し、榛南地域磯焼け対策推進協議会を組織している。同協議会は、主として、定置網・刺網で混獲された植食性魚類の買取り等を行うほか、各々の機関の活動報告の場にもなっていることから、今後も、活動報告等を通じ、現状を把握し、関係機関が共通認識を持ち、今後の方向性等について検討する場として活用する。

また、同協議会の他にも、平成21年度に環境・生態系保全活動支援事業を活用した榛南磯焼け対策活動協議会が組織されている。同協議会は、榛南地域磯焼け対策推進協議会と異なり、南駿河湾漁業協同組合に所属する漁業者を中心に構成されており、榛南海域の各地点における藻場のモニタリング調査や、藻場を今後維持していくための種苗移植、及びスポアバッグの設置による播種等のソフト面の対策を主体となっていく。平成25年からは水産庁の水産多面的機能発揮対策事業を活用し、活動を実施している。

また、吉田町漁業協同組合、坂井平田漁業協同組合、相良町漁業協同組合、地頭方漁業協同組合、御前崎漁業協同組合（これら漁協は、現在は合併し、南駿河湾漁業協同組合となっている）及び中部電力株式会社が実施主体となり、平成9年1月に浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会を組織している。本部会は、御前崎浅根海域のカジメ藻場の回復に向けた取組を行っている。

静岡県では、榛南海域の磯焼けに対し、上述の通り磯焼け対策を実施しており、今後も各組織と協力し、必要に応じて国の補助事業を活用したハード事業及びソフト事業による対策を行う。県水産・海洋技術研究所は移植種苗の供給に加え、新たな移植技術の開発等の研究を行い、より効果的な対策を検討するとともに、上記の協議会等の実施内容に助言を行う。

(2) 対象種

榛南海域において、藻場は磯根漁業の漁場として利用されてきた。主な漁獲対象種はアワビ類であるが、磯焼けの進行とともに、カジメ等を餌とするアワビ類の漁獲量が激減した（図15）。また、この地域ではかつて採藻漁業が盛んであり、地域の特産物としてサガラメが漁獲されていたが、磯焼けにより壊滅状態となり、漁獲も皆無となってしまった。そのため、榛南海域の磯根漁業の復活に向け、カジメ及びサガラメを対象種とする（図16）。

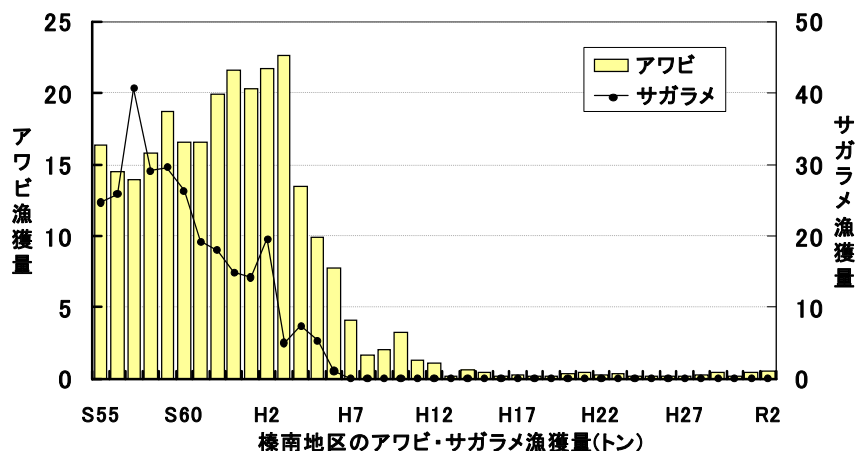


図15 榛南海域のアワビ・サガラメ漁獲量の変動



カジメ



サガラメ

図 16 榛南海域藻場ビジョンの対象種

(3) 長期目標

榛南海域では、磯焼けの発生から藻場を回復するために、平成 11 年度から実施した公共事業（ハード事業）による大規模な移植事業、及び前述（1.（6）②）の植食性魚類の駆除等のソフト事業を実施したこともあり、坂井平田地先や相良地先から地頭方地先においては順調にカジメ藻場が回復している。本海域においては、植食性魚類の駆除やスポアバッグの設置による播種等により藻場を維持し、既存藻場から藻場を拡大する。過去の相良地先の藻場面積の推移（図 8）をもとに計算した結果、令和 8 年度の相良地先の藻場面積は、平成 30 年時点から 2.9 ha 増加すると推定され、令和 13 年度の藻場面積は令和 8 年度から変化しない結果となった。榛南海域では、相良海域以外でも磯焼け対策を実施していることから、相良海域以外でも同様の増加率が見込めると仮定して計算した結果、令和 8 年度の榛南海域の藻場面積は平成 30 年度と比較し、15 ha 増加すると推定された。よって、令和 8 年度までに平成 30 年度における既存藻場 870 ha に加え、15 ha の藻場を回復すること目標とする（表 2）。令和 13 年度の藻場面積は、令和 8 年度と変化しないが、食害魚駆除等の対策を継続し、藻場面積を維持することを目標とする。なお、令和 8 年度の趨勢値は、平成 30 年度の 870 ha から、榛南磯焼け対策活動協議会が種苗移植及びスポアバッグの設置による播種を実施している約 20 ha の藻場が消滅すると仮定して算出した。実際には、この活動範囲外においても、榛南地域磯焼け対策推進協議会が植食性魚類の駆除を実施していることから、磯焼け対策を一切実施しなかった場合、令和 8 年度の藻場面積は、より大幅に減少すると考えられる。

磯焼けが継続している御前崎地先（浅根、尾高根、御前）に関しては、相良地先同様のハード事業を実施したにも関わらず、藻場が回復していないことから、地頭方地先からの藻場の拡大と、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会が浅根において実施している磯焼け対策活動に加え、植食性魚類の食害圧をより効率的に低減する手法を開発することで、藻場の回復を目指す。

一方で、サガラメについては、カジメより水深の浅いところに生育する性質上、ブロックの安定性確保や重機の投入が難しいことから、着生ブロック移設による移植は困難である。そのため、人工種苗を取付けた基盤の移植事業を大規模に実施することにより、令和 5 年度までに相良地先に核藻場を形成することを目指し、将来的には、採藻漁業の復活を目標とする。なお、相良地先のかつてサガラメ藻場が存在した海域には現在カジメが繁茂している。サガラメが回復した場合、その分、カジメ藻場が減少すると想定されることから、サガラメ藻場の回復による藻場全体面積はほとんど変化しないと考えられる。

また、榛南海域では、磯焼けにより、採貝漁業が衰退しているため（図 15）、上記藻場の保全及びアワビ種苗の放流事業により、採貝漁業の復活を目指す。榛南海域では平成 22 年

度から榛南地域磯焼け対策推進協議会が年間数千～数万個のアワビ類稚貝を放流している（図 17）。約 8,000 ha の藻場が存在したとされる昭和 55 年から 59 年までのアワビ類の平均漁獲量は 15.9 トン/年であり（図 15）、令和 8 年度までに 885 ha（既存藻場 870 ha＋回復目標 15 ha）の藻場を回復させることから、磯焼け以前の藻場面積と漁獲量に対する目標藻場面積から計算し、令和 8 年までに 1.8 トンのアワビ類を漁獲することを目標とする。令和 2 年度に特定水産動植物採捕許可を受けて実施された試験操業では、約 100 kg のアワビ類が漁獲されているが、その 78 % でグリーンマークが確認されており、放流事業を行わなかった場合、アワビ類の漁獲量は大幅に減少すると考えられる。また、本結果から、本海域のアワビ類資源は、磯焼けによる資源崩壊の後、資源の低減による再生産能力の低下が継続している状態と考えられる。現状では、資源状態の評価が不十分なため、今後、試験操業の結果や令和 6 年以降に行う資源状態のモニタリング結果を踏まえ、本数値目標について、適宜修正を行う。なお、令和 8 年度の趨勢値は、アワビ類の種苗放流が開始された平成 22 年度以前の平成 17～21 年度の平均漁獲量とした。

表 2 藻場面積の変遷と数量目標（表中の－は未調査または計算不可）

年度	藻場面積 (ha)				アワビ類 漁獲量 (トン/年)	
	相良 地先	地頭方 地先	御前崎 地先	合計		
昭和 55～59 年度	－				15.9	
平成元～3 年度	7,891				－	
平成 12 年頃（推定値）	0				－	
平成 30 年度	167	703	－	870	0.2	
令和 3 年度（推定値）	169	711	0	(880)	－	
令和 8 年度	目標値	170	715	0	885	1.8
	趨勢値	－	－	0	(860)	(0.3)
令和 13 年度（長期目標）	170	715	－	885	1.8	

注 1) 令和 3 年度の藻場面積は、過去調査による藻場面積の増加速度から推定した。
 注 2) 令和 8 年度の趨勢値は、榛南磯焼け対策活動協議会による磯焼け対策、及びアワビ稚貝放流を実施しない場合の推定値。

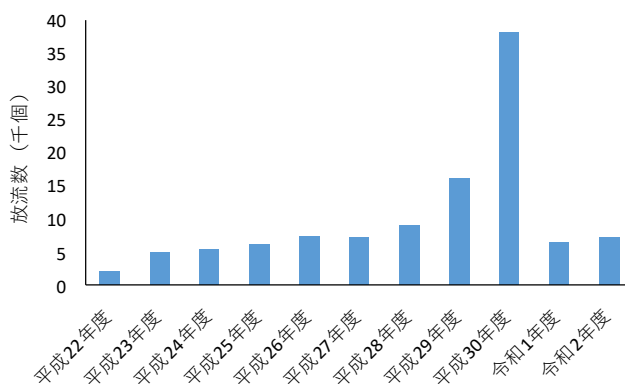


図 17 榛南地域磯焼け対策推進協議会によるアワビ類放流数の推移

(4) 藻場の創造・保全に向けた対策の概要 (図 18)

カジメ藻場の御前崎地先への拡大に向けて

カジメ藻場の御前崎方面への拡大に向けては、平成 22 年度までに実施したハード事業による藻場造成で藻場の回復がみられなかったため、ソフト事業を中心に行う。

榛南地域磯焼け対策活動協議会は、県水産・海洋技術研究所駿河湾深層水水産利用施設で生産されたカジメ種苗の移植並びに海岸に漂着したカジメ母藻を利用したスポアバック設置による播種を継続して行う。

榛南地域磯焼け対策推進協議会は、イセエビ刺網や定置網により捕獲された、磯焼けの持続的要因とされているアイゴやニザダイ等の植食性魚類を買取り駆除することで、藻場の維持を図る。買取った植食性魚類は、現在、ミールとして活用しているが、食用としての有効利用方法を模索し、価値の向上を図ることで、買取りに係る負担の軽減及び魚価向上によるさらなる駆除効率の向上を目指す。

上記の取組により、相良、地頭方地先からの拡大を目指すとともに、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会が御前崎浅根海域において実施しているカジメ藻礁の管理、及び植食性魚類調査等の各種取組を通じて達成を図る。また、植食性魚類の効率的な駆除方法を開発し、食害圧の低減を図る。

サガラメ藻場の回復に向けて

榛南地域磯焼け対策活動協議会は、県水産・海洋技術研究所駿河湾深層水水産利用施設で生産されたサガラメ種苗の移植並びにサガラメ母藻のスポアバック設置による播種を継続して行う。これら磯焼け対策の実施箇所は、これまでの磯焼け対策 (1. (6) ①, ②) により、御前崎地先では相良地先と比較して植食性魚類の食害圧が高い知見が得られているため、相良地先とする。

榛南地域磯焼け対策推進協議会は、イセエビ刺網や定置網により捕獲された、磯焼けの持続的要因とされているアイゴやニザダイ等の植食性魚類を買取り駆除することで、藻場の維持を図る。

静岡県は、県水産・海洋技術研究所が開発する技術を用いてサガラメ種苗の大規模な移植事業を行う。サガラメは、カジメより水深の浅いところに生育する性質上、ブロックの安定性確保や重機の投入が難しいことから、着生ブロック移設による移植は困難であり、手作業による人工種苗を取付けた基盤の移植が必要である。そのため、簡便な移植方法の開発、及び環境への負荷低減を目的とした生分解性素材でできた移植基盤の開発に取り組んでいる。また、サガラメが回復しない要因の一つとして、植食性魚類による食害圧の高さが考えられる。アイゴはサガラメとカジメが共存する状況ではサガラメを優先的に食害するとされ²⁷、サガラメへの食害圧はカジメよりも高いと考えられる。現在、小規模な研究段階ではあるが、サガラメをカジメと混植することでサガラメへの食害圧が下がり、サガラメの生残率が高まるという結果も出てきていることから、今後は研究の成果を活用することにより、サガラメの生残率を高める移植方法の検討も併せて行っていく。これらの研究で得られた知見については、協議会等に情報提供することにより技術を普及する。

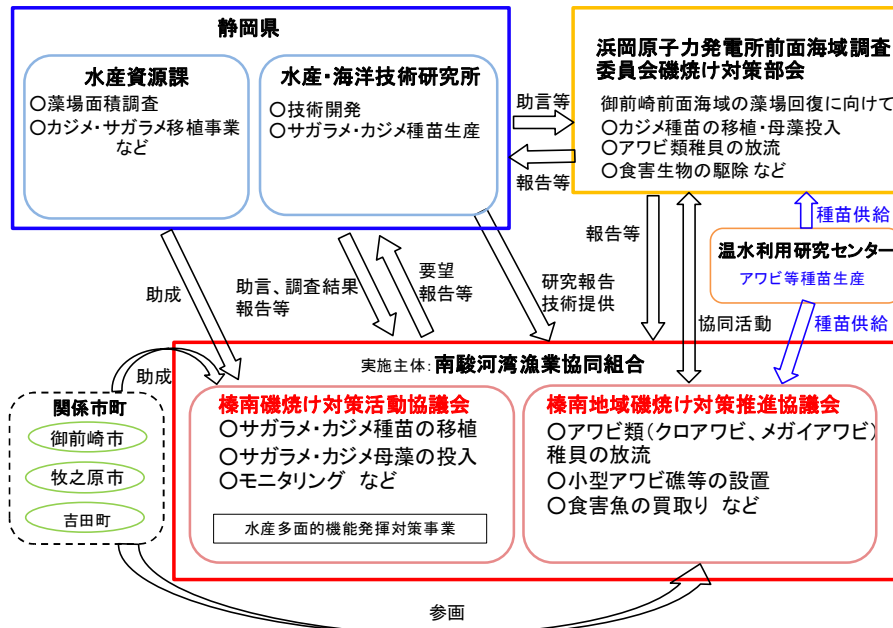


図 18 藻場の創造・保全に向けた実施体制及び対策概要

(5) モニタリング、維持管理及び取組成果の発信

藻場のモニタリング体制を表3に示した。榛南磯焼け対策活動協議会及び県水産・海洋技術研究所は、カジメやサガラメ種苗を移植した後、経過観察を行うとともに、周辺海域の藻場の変化を確認する。御前崎浅根海域においては、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会がカジメ藻礁及び周辺海域のモニタリングを実施する。県水産資源課は榛南海域全体を対象に定期的に衛星画像解析等を用いた藻場面積調査を実施することで、藻場分布状況の把握を行う。各組織は、これらの調査結果を両協議会総会の場、若しくは各組織の活動報告の場で報告することで、藻場の維持管理に向けての共通認識を強化する。また、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会及び静岡県の取組については、必要に応じ、インターネット上で取組成果を発信する。

表3 藻場のモニタリング体制

調査対象海域	実施主体	調査範囲	調査項目	調査頻度
水産多面的機能発揮対策事業活動海域	榛南磯焼け対策活動協議会	48.2ha	・藻場面積 ・藻場種類 ・被度 ・磯焼けの状況	年1回以上
浅根海域	浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会	0.8ha	・藻場の回復状況のモニタリング調査	年1回以上
海域全体	静岡県	—	・藻場面積 ・藻場種類	5年に1回以上

(6) 計画の評価・検証

榛南地域磯焼け対策推進協議会及び榛南磯焼け対策活動協議会の藻場保全に向けた活動及びモニタリング結果等については、県水産資源課、県水産・海洋技術研究所、関係市町、漁業者及び漁協職員が参集する両協議会総会の場において報告し、取組の効果について検証する。また、目標であるアワビ等の磯根漁業の復活及びサガラメ藻場の造成に対する達成状況を共有し、必要に応じて計画の見直し等を行う。

本藻場ビジョンは、各種調査結果等の情報を反映し、必要に応じ、適宜修正を行う。

(7) 各組織毎の対策内容

令和4年3月現在、実施済みのハード対策及び計画中及び実施中のソフト対策は次の通りである(表4,5)。また、表4,5に記載した対策のうち、過去に実施済みのものを図19に、今後、計画しているものを図20に示した。なお、令和4年3月現在、榛南海域においてハード事業を実施する計画はない。

表4 実施済みのハード対策の内容(表中の―は事業不特定)

事業名	対象海域	事業主体	事業内容	施工数量	実施年度
海中林復元実証事業	相良地先	静岡県	カジメ着生ブロックの移設	移設ブロック60基	平成11～12年度
地先型増殖場造成事業	相良・御前崎地先	静岡県	カジメ着生ブロックの移設	移設ブロック2,162基	平成14～22年度
―	御前崎浅根海域	浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会	カジメ藻礁の設置	ブロック20基	平成21～26年度

表5 計画中及び実施中のソフト対策の内容（表中の－は活動範囲不特定）

事業名	実施主体	主な取組内容	活動範囲 (ha)
沿岸漁場整備実証事業	静岡県	<ul style="list-style-type: none"> ・サガラメ種苗の移植 ・モニタリング調査 ・藻場面積の調査 	－
（事業名なし）	榛南地域磯焼け対策推進協議会 （南駿河湾漁業協同組合） （御前崎市） （牧之原市） （吉田町）	<ul style="list-style-type: none"> ・定置網等で混獲された植食性魚類の買取り ・アワビ類稚貝の放流 ・関係機関による報告の場の提供 	－
水産多面的機能発揮対策事業	榛南磯焼け対策活動協議会 （南駿河湾漁業協同組合）	・サガラメ・カジメ種苗の移植	2
		・サガラメ・カジメ母藻の設置	17.6
		・モニタリング調査	48.2
		・関係機関による報告の場の提供	－
浜の活力再生プラン	榛南地区地域水産業再生委員会 （南駿河湾漁業協同組合）	上記、水産多面的機能発揮対策事業に基づく取組	－
（事業名なし）	浜岡原子力発電所前面海域調査委員会磯焼け対策部会 （南駿河湾漁場協同組合） （中部電力株式会社）	<ul style="list-style-type: none"> ・カジメ種苗の移植 ・モニタリング調査 ・食害生物の調査・駆除 ・アワビ類稚貝の放流 	0.8



図 19 ハード事業実施地点位置図

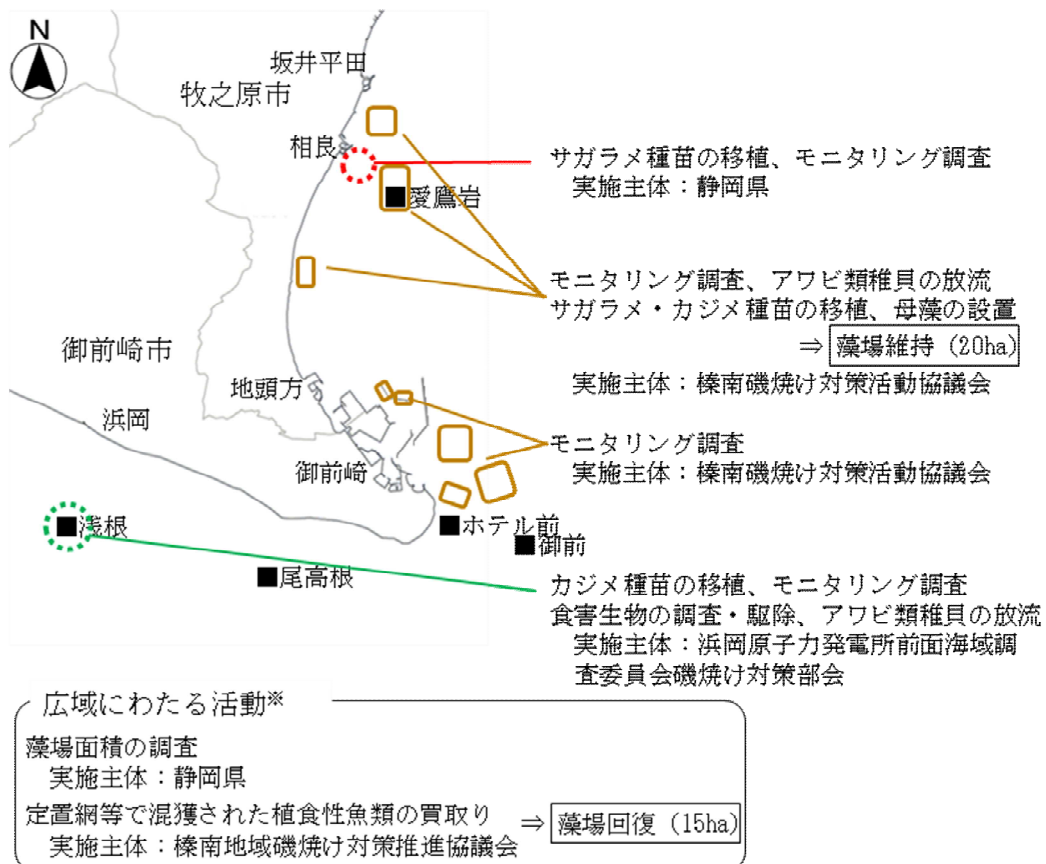


図 20 ソフト事業実施予定地点位置図

*活動範囲が特定できず、広域にわたる活動

引用文献

- ※1 水産庁(2021)：第3版磯焼け対策ガイドライン
- ※2 環境庁(2000)：海域～海岸，藻場，干潟及びサンゴ礁の状況，環境白書（総説）平成12年度版,279～283
- ※3 環境庁自然保護局(1994)：第4回自然環境保全基礎調査海域生物環境調査報告書（干潟、藻場、サンゴ礁調査）
- ※4 長谷川雅俊(1996)：御前崎の潜水漁業と磯焼け，伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）,265,2～6
- ※5 静岡県水産資源課・いであ株式会社(2021)：令和2年度[第32-U6010-01号]榛南地区沿岸漁場整備実証事業に伴うサガラメ種苗移植及び観察調査業務委託報告書
- ※6 金原昂平ほか(2013)：駿河湾西岸，焼津市浜当目の海藻相とその近傍の温度環境，山梨大学教育人間科学紀要,15(22),263～272
- ※7 安倍基温・長谷川雅俊・萩原快次(2010)：静岡県沿岸域における水温の長期変動の特徴，静岡県水産技術研究所研究報告，(45) ,1～6
- ※8 安井港(2003)：沿岸水温が上昇している！，碧水（静岡県水産試験場）,102,5～6
- ※9 株式会社レノバ(2019)：(仮称)御前崎港バイオマス発電事業環境影響評価書
- ※10 静岡県水産資源課・三洋テクノマリン株式会社(2017)：平成28年度[第28-U6002-01号]榛南地区沿岸漁場整備実証事業アワビ類等資源調査業務委託報告書
- ※11 静岡県水産資源課・いであ株式会社(2018)：平成29年度[第29-U6002-01号]榛南地区沿岸漁場整備実証事業アワビ類等資源調査業務委託報告書
- ※12 静岡県水産振興室・株式会社東京久栄(2005)：平成16年度榛南地区地先型増殖場造成工事に伴う藻場調査業務委託報告書
- ※13 長谷川雅俊(1996)：サガラメ異変，伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）,264,2～8
- ※14 長谷川雅俊・小泉康二・小長谷輝夫・野田幹雄(2003),静岡県榛南海域における磯焼けの持続要因として魚類の食害，静岡県水産試験場研究報告,38,19～25
- ※15 静岡県水産資源課・株式会社パスコ(2019)：平成30年度[第30-U6003-01号]榛南地区沿岸漁場整備実証事業藻場調査業務委託報告書
- ※16 静岡県水産振興室・いであ株式会社(2010)：平成21年度榛南地区沿岸漁場整備実証に伴う藻場調査業務委託報告書
- ※17 静岡県水産振興室・三洋テクノマリン株式会社(2009)：平成20年度沿岸漁場整備実証事業に伴うアワビ追跡・サガラメ移植適地選定等調査業務委託報告書
- ※18 静岡県水産資源課・株式会社東京久栄(2016)：平成27年度榛南地区沿岸漁場整備実証藻場移植・調査業務委託報告書
- ※19 二村和視ほか(2007)：静岡県榛南海域へ移植したカジメ・サガラメ種苗の成生長・成熟とアイゴによる食害，水産増殖,55(4),541～546
- ※20 河尻正博・佐々木正・影山佳之(1981)：下田市田子地先における磯焼け現象とアワビ資源の変動，静岡県水産試験場研究報告,15,19～30
- ※21 小泉康二(1992)：1989年冬期に発生した磯焼けの状況について（過去の事例との比較），伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）,246,2～9
- ※22 霜村胤日人・長谷川雅俊・伊藤円・山田博一・斎藤久輝・上嶋慎一・村尾秀治・山田照義(2003)：植食性魚類生態管理研究，平成14年度静岡県水産試験場事業報告,83～92
- ※23 霜村胤日人・長谷川雅俊(2008)：磯焼け域と群落域におけるカジメの生長と光・水温条件との関係，藻類,56,169～178
- ※24 静岡県水産局水産振興課・いであ株式会社(2012)：平成23年度榛南地区沿岸漁場整備実証事業に伴うカジメ母藻移植等業務委託報告書

- ※25 静岡県農業水産部水産振興室・株式会社東京久栄(2005)：平成16年度榛南地区地先型増殖場造成工事に伴う藻場調査業務委託報告書
- ※26 静岡県水産局水産振興課・いであ株式会社(2012)：平成23年度榛南地区沿岸漁場整備実証事業に伴うカジメ母藻移植等業務委託報告書
- ※27 二村和視・花井孝之(2008)：飼育下におけるアイゴによるカジメおよびサガラムエの摂食,静岡県水産技術研究所研究報告,55(4),71～73
- ※28 山田博一、二村和視(2020)：アイゴのサガラムエに対する褐藻12種の嗜好性,静岡県水産・海洋技術研究所研究報告,53,20～28