

伊豆半島沿岸海域 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.....	3
① 水深.....	3
② 底質.....	3
③ 海面水温.....	3
④ 流況.....	4
⑤ 生物の生息状況.....	5
(3) 藻場分布域の変遷.....	5
① 藻場面積の推移.....	5
② 磯焼けの経緯.....	6
(4) 食害生物の分布状況.....	8
(5) 藻場の衰退要因.....	8
(6) これまでの磯焼け対策.....	10
① ハード事業※による磯焼け対策.....	10
② ソフト事業による磯焼け対策（図 13）.....	10

2. 藻場の保全に向けた行動計画

(1) 藻場の保全・創造を推進するための検討・実施体制.....	12
(2) 対象種.....	13
(3) 長期目標.....	14
(4) 藻場の創造・保全に向けた対策の概要.....	15
(5) モニタリング、維持管理及び取組成果の発信.....	16
(6) 計画の評価・検証.....	16
(7) 各組織毎の対策内容.....	17

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。

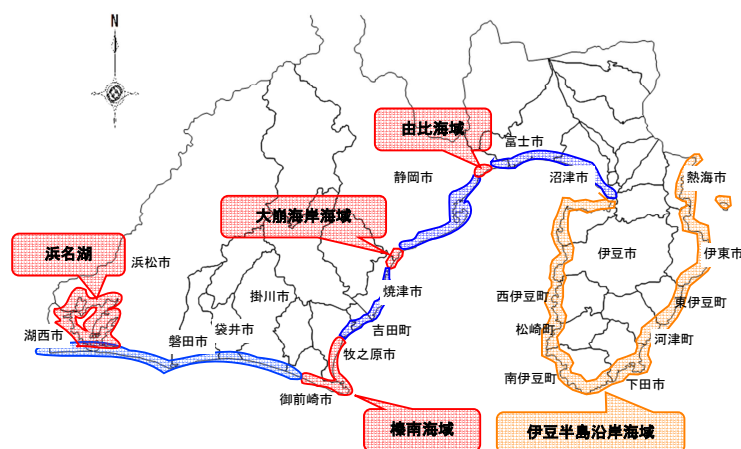


図 1 静岡県における藻場形成海域

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^{※2}、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、その他の海藻種の分布状況も異なることから、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、伊豆半島沿岸海域について記述する。

伊豆半島沿岸海域の藻場は、神奈川県との県境である熱海市から沼津市にかけてのほぼ全域に分布している。そのため、本藻場ビジョンでは熱海市から沼津港までを対象海域として設定した（図 2）。

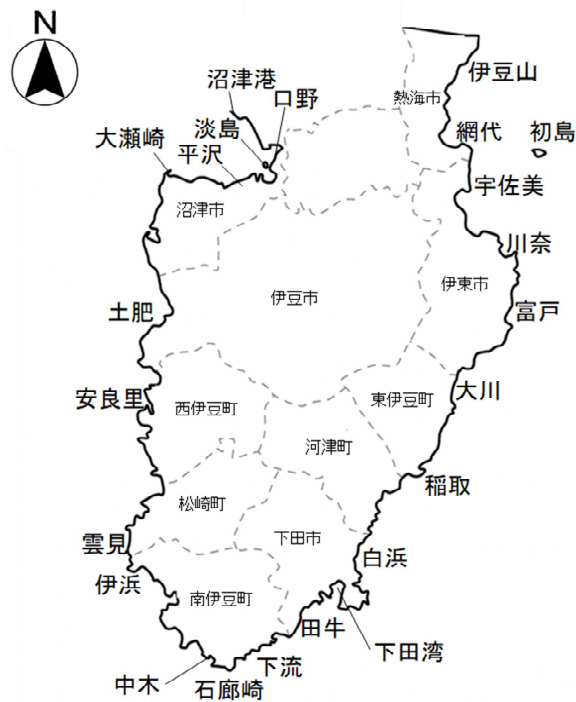


図2 伊豆半島沿岸海域位置図

伊豆半島沿岸海域では、海域によって藻場の構成種が異なる。平成14～16年にかけて行われた漁業者への聞き取り調査による主な構成種の分布状況は以下の通りである^{*3-10}。

カジメ

伊豆半島沿岸では、熱海市伊豆山から南伊豆町伊浜地先まで分布している。西岸の南伊豆町伊浜地先以北では、伊豆市土肥地先及び沼津市口野地先に分布するのみである。ただし、南伊豆町伊浜地先の群落は昭和46年から行われたカジメの移植によって造成されたものであり^{*11,12}、沼津市口野地先の群落についても、人為的な移植に由来するものである。

アラメ

下田市白浜から南伊豆町大瀬地先まで分布している。カジメと共存する海域では、浅海域にアラメが分布し、深所にカジメが分布している。

アントクメ

伊豆半島東岸では、伊東市川奈から東伊豆町稲取地先、西岸では南伊豆町中木以北で多く見られる。

テングサ類

伊豆半島沿岸のほぼ全域に分布している。構成種は、マクサ、ヒラクサ、オバクサ等であるが、マクサが優占している。

ホンダワラ類

伊豆半島沿岸のほぼ全域に分布している。構成種は、ホンダワラ、マメタワラ、ノコギリモク、ヨレモクモドキ、ヒジキなど、多くの種で構成されている。このうち、ヒジキは、採藻漁業の対象となっている。

ワカメ

熱海市から南伊豆町まで分布している。

ノリ類

伊豆半島沿岸のほぼ全域に分布している。聞き取り調査のため、構成種の詳細は不明だ

が、ハバノリ、フノリ、イワノリ類等が利用されている。

なお、環境省が実施した第4回自然環境保全基礎調査^{*1}（干潟、平成6年報告）によれば、伊豆半島沿岸海域における干潟の存在は報告されていない。県の調査によれば、安良里に干潟が存在するが、採貝漁業は行なわれておらず、潮干狩りに利用される程度の小規模なものである^{*13}。また、伊豆半島沿岸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

伊豆半島沿岸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

伊豆半島沿岸は比較的急峻な海底地形を有し、藻場が生育可能なおおむね水深20mまでの海域は、海岸線から数百m以内の範囲にあるが、下田市田牛地先では、沖合約2kmに渡り、水深20mまでの海域が広がっている。

なお、伊豆半島東岸では、アラメとカジメが共存する海域では、浅所側にアラメが分布し、深所側にカジメが分布するというように両種の棲み分けがみられる。平成12年に実施された調査によれば、田牛地先では、岩礁上から低潮線下約1.5mまではアラメが優占し、1.5mから水深20m付近まではカジメが優占していたが、田牛よりやや北に位置する下田湾（図2参照）の周辺では、この2種の分布境界線は3～5mにあり、より南側の石廊崎周辺ではアラメの生息がみられなかったことから、この分布境界線は水温によって変化するものと考えられている^{*14}。カジメの生息下限水深ではクロミルやトサカノリ等の深所性の海藻が疎らに分布するのみである^{*14}。

ホンダワラ類、ワカメは浅所に分布する傾向があり、平成14～16年にかけて行われた漁業者への聞き取り調査によれば、その分布水深は多くの海域で5m程度までである^{*3-10}。

同調査によれば、テングサは海域によって生息下限水深が異なり、沼津市淡島地先では3～4mに分布するが^{*8}、東伊豆町大川地先では水深20mまで分布しているとされる^{*4}。

アントクメは富戸では20mまで分布するとされるが^{*5}、他の多くの海域では15mまでである^{*3-10}。

ノリ類は潮間帯に分布する^{*3-10}。

② 底質

伊豆半島沿岸海域の主な底質は岩礁帯である。テングサ漁場の底質を調査した事例では、底質は転石と岩盤に大別され、いずれも漁場の沖側は砂地である^{*15}。

③ 海面水温

雲見、稲取における定地水温は、いずれも上昇傾向にある（図4）。伊豆半島沿岸の水温は、東岸は西岸より年平均で1℃程度低いことが知られている^{*16}。この違いは、夏季に南西よりの風が吹き続けることにより、表層の海水が東方向に流され、東岸では移動した表層水を補うように下層の低水温の海水が上昇する沿岸湧昇が発生することによる。冬季には、全般に水温が低いため、季節風による沿岸湧昇が発生しても水温に差は生じない。なお、伊豆半島沿岸海域では、暖水波及により水温が上昇する現象が知られている^{*17-20}。さらに、駿河湾内では、湾内に反時計回りの海洋循環が存在し、湾口東部から流入した黒潮系の暖水が伊豆半島西岸沿いを北上することで西岸（湾東部）の水温が上昇する^{*21}。



図3 定地観測点位置図

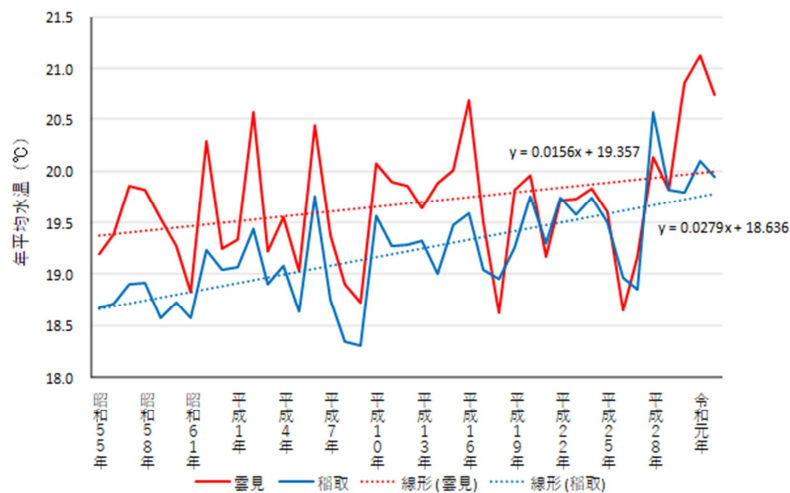


図4 伊豆半島沿岸における水温の長期変化

④ 流況

昭和48年から昭和55年に数ヶ月ずつ、伊豆半島沖（図5）の水深10mに流速計を設置して流速を測定した調査によれば、西岸では、駿河湾口付近では、北向きの流れと南向きの流れが同程度の頻度で出現し、駿河湾奥東部海域では、南から北への流れが僅かに卓越した^{※22}。

東岸では、稲取沖に設置されたマリンロボ（浮き魚礁）による平成14年6月から8月までの観測によれば、北向きの流れと南西に向かう流れが同じ頻度で観測された。流速は0.5ノット以下の流れが最も多く、流速が早くなるに従い、頻度は少なくなった^{※23}（図6）。また、翌年の平成15年4月から11月に同様の手法で実施された調査では、稲取沖で北から南への流れが強くなるのは、大島東水道から相模湾に暖水が流入しているとき、及び大島西水道から相模湾に暖水が流入し、その反流が観測されたときであると考えられている^{※24}。

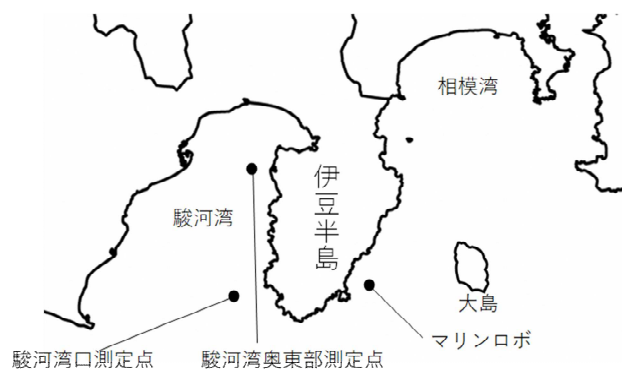


図5 流況測定位置図

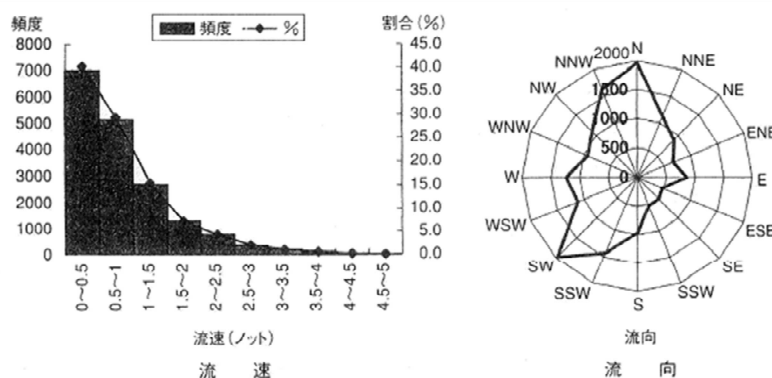


図6 流速・流向の頻度分布（稲取沖マリンロボ表層：平成14年6月～8月）

⑤ 生物の生息状況

伊豆半島沿岸海域の藻場には、多様な生物が生息している。クロアワビやメガイアワビ、サザエ、イセエビ、マダコ、ウニ類といった採介藻漁業の対象となる底生生物に加え、平成20年度に実施された下田市田牛地先の藻場における定点カメラによる調査では、マダイ、インダイ、ブダイ、カワハギ、アイゴ、ニザダイ、ヒゲダイ、タカノハダイ、コブダイ、キタマクラ、スズメダイ、ベラ類等の魚類の生息が確認されている^{※25}。ほかに、アオリイカ等が生息する。

(3) 藻場分布域の変遷

① 藻場面積の推移

環境庁（現環境省）が、平成元年～3年に、資料調査、ヒアリング調査、及び現地確認調査によって実施した第4回自然環境保全基礎調査によれば、熱海市から沼津市久連まで（図7参照）の藻場面積は4,852 haであった。平成7～8年度に同手法で実施された第5回自然環境保全基礎調査（以下、平成7～8年度調査）では4,900 haであり、面積は大きく変化していなかった。環境省が平成23～30年に撮影された衛星画像を用いて衛星画像解析（教師なし分類法）で藻場調査（以下、平成23～30年度調査）を実施した結果では、熱海市から沼津港までの藻場面積は1889 haであり、静岡県が令和元年度に衛星画像解析（教師付き分類法）を利用した伊豆半島沿岸海域の面積調査（以下、令和元年度調査）を実施した結果、熱海市から沼津港までの藻場面積は754 haであった。これらの結果のうち、資料調査、ヒアリング調査、現地確認調査によって実施された自然環境保全基礎調査と衛星画像解析による調査は調査方法が大きく異なるため、結果の比較はできない。ま

た、平成 23～30 年度調査と令和元年度調査はいずれも衛星画像解析によって実施されているが、前者は教師なし分類法により、後者は教師付き分類法によって実施されている。衛星画像解析であっても、教師データの有無やデータの処理方法によって算出される面積が異なるため、これらの結果も比較は困難である。



図 7 各調査による調査範囲

表 1 伊豆半島沿岸海域における藻場面積の変遷
(表中の―は未調査。令和元年度調査との比較が困難なものは括弧で表した。)

調査年度	藻場面積 (ha)					
	テングサ場	アラメ場	ガラモ場	ワカメ場	アサ・アオノリ場	合計
平成元～3 年度 ¹⁾	(4,852)					(4,852)
平成 7～8 年度 ²⁾	(4,900)					(4,900)
平成 23～30 年度 ³⁾	(1,889)					(1,889)
令和元年度 ⁴⁾	―	754				754

注 1) 平成元～4 年調査及び平成 7～8 年調査は沼津市の一部を除く。

注 2) 令和元年度調査はテングサ場及び海域によっては水深 20 m または 30 m 以深の藻場を除く

注 3) 平成 23～30 年度調査及び令和元年度調査は他の調査と調査方法が異なるため、単純比較できない。

1) 第 4 回自然環境保全基礎調査 (環境庁) ※1

2) 第 5 回自然環境保全基礎調査 (環境庁) ※26

3) 藻場調査 (2018～2020 年度) (環境省) ※27 から算出

4) 令和元年度伊豆半島沿岸地区沿岸漁場整備実証事業藻場調査業務委託※28

② 磯焼けの経緯

伊豆半島沿岸海域における、過去 (平成以降) の主な磯焼けの発生状況は以下の通り。

平成元年冬季に伊東、下田、南伊豆等の地区でカジメの磯焼けが発生した^{※29}。この磯焼けによりカジメの成体はすべて枯死し、発生した幼体も翌年の春までに消滅する現象がみられた。下田市田牛地先では、磯焼けの発生後、平成4年までは発生した幼体が翌年まで生残せず、磯焼けからの回復がみられなかったが、平成4年に発生した個体群が平成5年度以降まで生残し、平成7、8年にはその後の発生群も加わり、磯焼けから回復した^{※30}。他の地区における磯焼けからの回復過程は調査されていないが、平成14～15年2月の漁業者への聞き取り調査の結果、南伊豆町地先においてカジメ藻場が回復していることが確認され^{※6}、平成14～16年の同調査の結果、伊東地先においてカジメ藻場が回復していることが確認されている^{※5}。しかしながら、南伊豆町伊浜地先では、平成15年7月に再び磯焼けの兆候が確認され、平成16年にはカジメが消失している^{※31}。

下田市田牛地先、南伊豆町下流地先では、平成16年に磯焼けが発生した。下流地先では、カジメ藻場が消失した後、平成17～18年にかけて徐々に回復しつつあったが、平成19年に再び衰退し、平成22年まで磯焼けが継続した。その後、平成23年に幼体の着生がみられ、平成25年には着生量が10 kg/m²となり、磯焼けから回復した^{※32}。田牛地先では、平成22年からカジメ藻場回復の兆候が見られ始め、平成26年には大型のカジメが確認されるようになった。その後、平成31年にはカジメ藻場が回復していることが確認されている^{※33}。

平成16年に内浦湾沿岸で行われた聞き取り調査^{※8}によれば、衰退した時期は不明だが、大瀬崎の東から平沢を経て淡島にかけての範囲でかつて存在したガラモ場が消失していることが明らかとなっている。

また、平成29年の以降、伊豆半島西岸のテングサが生育不良となっている^{※34}。

熱海市伊豆山地先では、令和2年2月に、平成14年の時点では水深15 mまで繁茂していたカジメ藻場の磯焼けが確認された^{※35}。また、同年の聞き取り調査によれば、伊豆山地先のほか、熱海市から伊東市にかけての広い範囲でカジメ群落が衰退している^{※36}。水産・海洋技術研究所伊豆分場が実施した聞き取り調査によれば、令和3年にはさらに磯焼けが進行し、下田市須崎地先においても、カジメ、アラメが衰退しつつある。

(4) 食害生物の分布状況

伊豆半島沿岸海域ではアイゴ、ニザダイ、ブダイ等の植食性魚類が生息する。なお、ブダイは、伊豆半島沿岸海域において、冬季には煮付けや鍋の材料に用いられ、魚価も高い重要な資源である^{*37}。底生生物としては、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。

海域別の特徴としては、伊豆半島西岸ではガンガゼが高密度で分布している。



ブダイ



ガンガゼ

図8 伊豆半島沿岸海域における主な食害生物

(5) 藻場の衰退要因

伊豆半島沿岸海域においては、複数の衰退要因が明らかとなっている。

沼津市地先では、ウニ類の食害による影響が確認されている。沼津市平沢地先では、平成18年に水産技術研究所伊豆分場（現水産・海洋技術研究所伊豆分場）が当該地先のガラモ場を形成していたヨレモクモドキの生育阻害要因の調査を実施した。沼津市地先では、食害生物としてガンガゼ、植食性魚類が生息することから、試験区として、非防除区、ウニ類防除区、ウニ類及び魚類防除区を設け、それぞれの試験区内にヨレモクモドキの幼体及び成体を移植した。成体については移植後22日後、幼体については6日後に残存率を測定した結果、非防除区の幼体のみが顕著な減少を示したことから、ガンガゼによる幼体の摂食がホンダワラ類の生育阻害要因となっていることが明らかとなっている（図9）^{*38,39}。

ウニ類以外にも、魚類による食害も藻場の衰退要因となっている。下田市田牛地先では、ブダイに代表される植食性魚類によるカジメ藻場への食害が確認されている。平成20年度に静岡県が実施した水中ビデオカメラの設置による食害状況調査では、アイゴ、ニザダイ、ブダイの生息が確認され、秋季にはアイゴ及びブダイによるカジメの食害が確認され、冬季にはブダイによるカジメの食害が確認されている^{*25}。なお、植食性魚類の食害は、海藻群落が十分に存在し、海洋環境が海藻の生育に適した状態では、磯焼けの発生要因にはならないと考えられるが、黒潮大蛇行等によって、黒潮流路が伊豆半島に接近し、水温低下期の水温が高温傾向で推移することにより、磯焼けにつながる可能性が指摘されている。伊豆半島沿岸における調査によれば、カジメは秋期に遊走子を放出して葉部が脱落するため、12～1月の現存量が最小になる^{*40}。カジメの生長量は水温と負の相関があり、現存量が最小になった後に、水温がより早く低下すれば、食害による影響を上回って葉部が新生するが、黒潮大蛇行によって冬期の水温が高めに推移した場合、成長率が低下したところに食害が加わり、カジメの成長点が消失し、磯焼けに至るという機構が想定されている^{*41,42}。

また、カジメの成長と水温、栄養塩の関係性の調査によれば、カジメは高水温ほど代謝速度が上昇するが、この際に栄養塩が欠乏している場合、高い代謝速度に対し、急速に栄養塩不足をきたして枯死するとされる^{※43}。一般に黒潮は高水温・貧栄養とされることから、黒潮大蛇行により伊豆半島に黒潮が接近することによって、沿岸部の水温が上昇し、貧栄養条件となることが、伊豆半島における磯焼けの要因となっている可能性が考えられる。黒潮と磯焼けの関係性については、伊豆諸島のテングサにおいて、黒潮流域及び黒潮流域南側の高水温・貧栄養の海洋条件が継続することで、着生量が減少するとされている^{※44}。

田牛地先における過去の黒潮の大蛇行とアワビ類漁獲量及び磯焼けとの関係性（図10）によれば、カジメの磯焼けが発生した時期には黒潮の大蛇行が発生しており、田牛海域においては黒潮大蛇行が磯焼けの発生要因となっていることがわかる。なお、明治41年のアワビ漁獲量の急減は乱獲による休漁と赤潮による操業停止の影響と記録されており、磯焼けに起因するものではないとされている^{※30,45}。

また、令和2年度に、水産・海洋技術研究所伊豆分場が、テングサの生育不良漁場で採取したテングサを栄養塩を添加した培地で培養した結果、成長速度が増加したことから、栄養塩不足がテングサの生育不良要因の一つであることが明らかとなっている^{※34}。

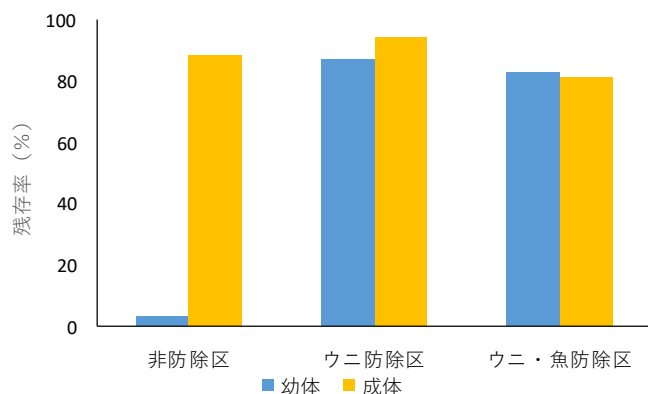


図9 沼津市西浦平沢地先におけるヨレモクモドキの生育阻害要因調査結果

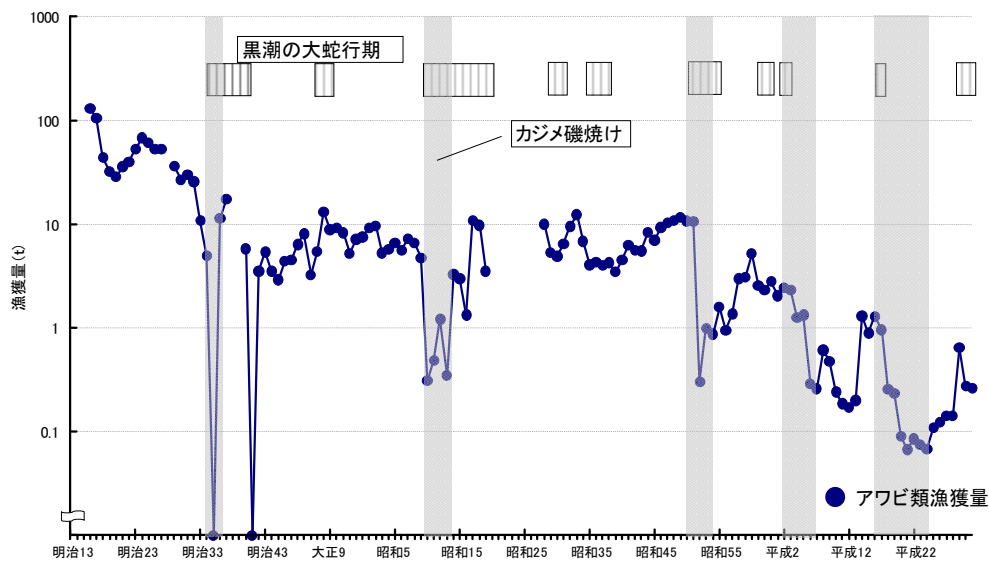


図 10 田牛地先における黒潮大蛇行とカジメ磯焼け、アワビ類漁獲量との関係

(6) これまでの磯焼け対策

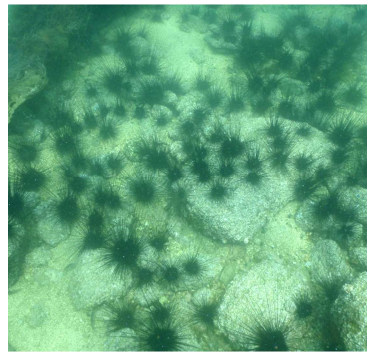
① ハード事業*による磯焼け対策 (*ブロック投入、藻礁投入等の重機を用いた事業)

伊豆半島沿岸海域にブロックを沈設し、カジメを着生させた後、磯焼けが発生していた県内の他海域に移設した事例はあるが、伊豆半島沿岸海域の藻場を対象にしたハード事業は実施されていない。

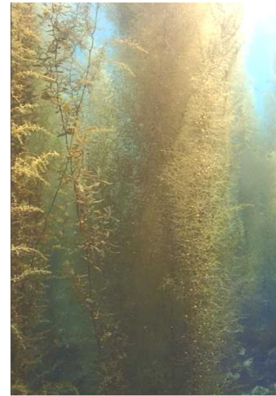
② ソフト事業による磯焼け対策 (図 13)

磯焼け対策とは異なるが、伊豆半島沿岸海域では、元来カジメ群落が存在しなかった海域にカジメ群落を形成することに成功した事例がある。南伊豆町伊浜地先では、元来カジメは疎生する程度だったが、昭和 46 年から 49 年にかけて、母藻投入、及び自然石に着生したカジメの移植を実施し、群落の形成に成功している^{※11,44}。沼津市口野地先では、当時の静岡県栽培漁業センターの職員による母藻投入により、カジメ群落の造成に成功している。なお、伊浜地先の群落は、現在は磯焼けにより衰退しており、口野地先の群落は、平成 16 年に消滅している^{※46}。

水産技術研究所伊豆分場では、平成 19 年度から、沼津市平沢地先でガラモ場再生に向け、刺網等の物理フェンスによる食害防除の有効性を検証し、平成 20 年度からは、中層にブイで浮かせた網地に海藻の成体を差し込んだ中層網による播種の有効性を検証した。^{※47,48,49}。その結果、中層網による播種によって着生したマメタワラの幼体が、物理フェンスによるガンガゼの食害圧の軽減により、成体まで生育できることを確認した。平成 23～25 年度にかけては、マメタワラの中層網の設置による播種、及び物理フェンスで区切った、規模を拡大した防除区域内のガンガゼの駆除を実施した結果^{※49-53}、ガンガゼが減少した保護区域ではマメタワラの成長が認められた^{※53} (図 11)。本結果を受け、平成 27 年度からは西岸の各所 (図 13 参照) において、漁業者によるガンガゼの駆除が実施されている。一か所あたり、年間数百から数万個体を駆除し、駆除したガンガゼは釣餌として有効利用されている^{※54}。伊豆市土肥地先では、ガンガゼ駆除後にマメタワラの群落が形成されたことで、アオリイカが産卵に来遊している^{※54}。



駆除前



駆除後

図 11 ガンガゼ駆除前後の様子

田牛地先では平成 18 年～19 年にブダイによるカジメの食害を防除するため、夏季に刺網による駆除を実施した^{※37}。これは、冬季にはイセエビを対象にした刺網により、ブダイが漁獲されているが、夏季にはイセエビ刺網が休漁期となるため、この期間の食害圧の低減を目的としたものである。

田牛地先では、平成 21 年 10 月に、付近の海岸（タライ岬）で採取したカジメ母藻を用いて、スポアバッグの設置による播種を実施した（図 12）。田牛地先の 12 地点に設置し、2 ヶ月後の調査では、1 地点を除き、設置場所付近にカジメ幼体が確認された。確認されたカジメ幼体は設置場所の直下で最も多く、設置箇所から離れるにつれ個体数が減少したことから、発生したカジメ幼体はスポアバッグに由来すると考えられる。確認されたカジメ幼体の約半数にサザエによるものと見られる食害痕が確認された。母藻の投入による播種は、下田市白浜に漂着したカジメ母藻を利用し、伊東市宇佐美地先及び網代地先においても実施されている。

田牛地先では平成 22 年度には防護籠を装着した小型種苗盤（ミニストーン）にカジメ種苗を移植した^{※35}。結果、防護籠内で保護されたカジメは、秋季には成熟し子嚢斑が確認されたが、防護籠の外部にはみだした葉部には食害痕が確認された。防護籠周辺にはカジメと思われる幼体の加入も確認された。

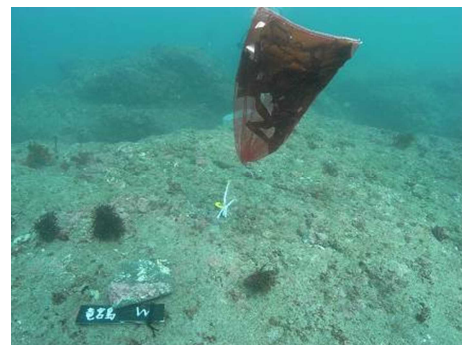
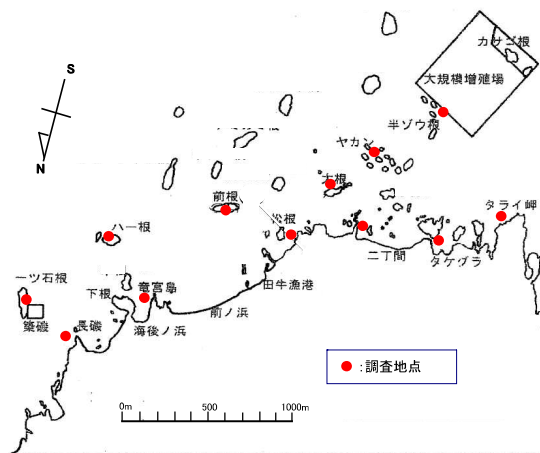


図 12 田牛地先におけるスポアバッグ設置箇所（左）とスポアバッグ外観（右）

平成 21 年度から、後述（2.（1））の静岡県漁村漁場活性化研究会が、南伊豆町の伊浜地先において、カジメ藻場の再生に向けたスポアバッグの設置による播種や、港内で採取した幼体を石等に固定し、港外に投入する等の活動を実施した。また、植食性魚類による食害対策として、刺網による駆除を実施し、ブダイやニザダイ等を駆除した。平成 26 年度からは水産多面的機能発揮対策事業を活用した南伊豆伊浜藻場保全協議会が同活動を引き継ぎ同様の活動を実施している。

また、同じく水産多面的機能発揮対策事業を活用した事例として、平成 28 年度から令和 2 年度にかけて、稲取地区の漁業者、漁協、及び地元のダイバーを構成員とした伊豆稲取藻場保全会がテングサ場の保全活動を実施した。5 年間で 3 ha の雑藻刈りを行う計画で、テングサ場に繁茂した雑海藻の除去、及びその効果のモニタリングを実施した。その結果、平成 29 年の着生量は調査していないが、30 年度は雑藻刈りを実施した範囲でホンダワラ類の着生が少ない結果が得られた。令和元年、令和 2 年度は前年よりテングサ着生量が増加し、令和 2 年度時点で、平成 28 年度比で 2 倍以上の被度となった。テングサ場の雑藻刈りについては、土肥地先、白浜地先、雲見地先でも実施されている。

土肥地先では、令和元年度に、テングサ類の不漁対策として、県の補助事業（水産イノベーション対策推進事業）を活用したテングサ漁場の保全活動を実施した。令和元年 11 月にはテングサの着生を阻害する雑海藻の除去、及びスポアバッグの設置による播種を実施した。

伊豆山地先では、令和 2 年 6 月に、静岡県漁港建設協会と漁協が協力し、カジメ藻場の再生に向け、アミノ酸を配合したブロック 300 個を沈設した。

伊豆山地先では、令和 2 年度にカジメの磯焼け対策として、水産・海洋技術研究所伊豆分場が提供したカジメを取り付けた建築ブロックの投入が実施された。令和 3 年度には河津町地先、下田市須崎地先においても同様の活動が実施された。

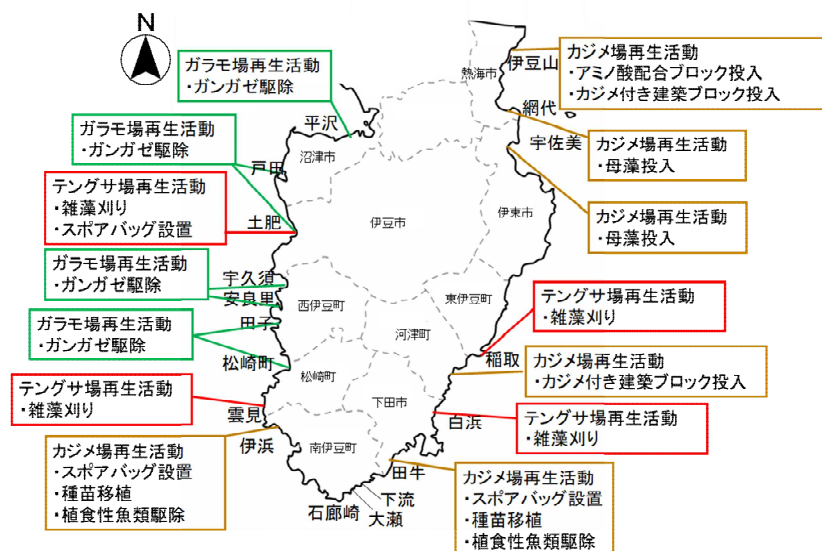


図 13 主なソフト活動実施地域と活動概要

2. 藻場の保全に向けた行動計画

(1) 藻場の保全・創造を推進するための検討・実施体制

南伊豆町伊浜地先においては、カジメ藻場の磯焼けを受け、平成 21 年に、静岡県漁村漁場活性化研究会が発足し、カジメ藻場の再生に向けた活動を実施してきた。平成 26 年度からは、漁業者、伊豆漁協、静岡県漁港建設協会、株式会社鉄組潜水工業所、東海大学が南伊豆伊浜藻場保全協議会を組織し、水産庁の水産多面的機能発揮対策事業を活用し、研究会の

活動を引き継いでカジメ藻場の再生に向けた活動を実施している。伊浜地先の活動については、今後も同協議会が主体となってカジメ藻場の再生に向け、スポアバッグの設置による播種や、種苗投入等を実施していく。

県水産・海洋技術研究所は伊豆半島沿岸海域の藻場の分布状況を把握するとともに、令和2年度から開始したテングサの種苗生産技術を確立し、移植用種苗としての活用を目指す。また、必要に応じて、他組織が行う磯焼け対策の支援を行う。

大熱海漁業協同組合、いとう漁業協同組合等、磯焼けが発生した地域の漁業協同組合は、カジメ藻場の回復に向け、母藻の投入による播種を行う。

(2) 対象種

伊豆半島沿岸海域の藻場は、前述(1.(1)①)の通り、海域によって主な構成種が異なるが、以下の理由から、本ビジョンの対象種をカジメ、テングサ、ホンダワラ類とした(図15)。

伊豆半島沿岸海域ではアワビ類やサザエを対象とした採貝漁業が盛んであり、カジメ藻場を中心に操業が行われているが、磯焼けにより、餌を失ったアワビ類が斃死し、漁獲量が激減する。また、伊豆半島はテングサの有数な産地として知られており、伊豆半島産のテングサは高級品とされるが、近年は生産量が減少している(図14)。伊豆半島西岸(沼津～伊浜地先)では、ごく一部の海域を除きカジメ、アラメが分布せず、ガラモ場やテングサ、アントクメが主たる構成種となるが、近年特にガラモ場における磯焼けが顕著である。

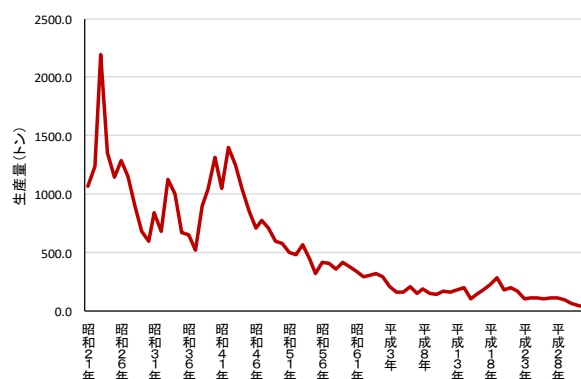
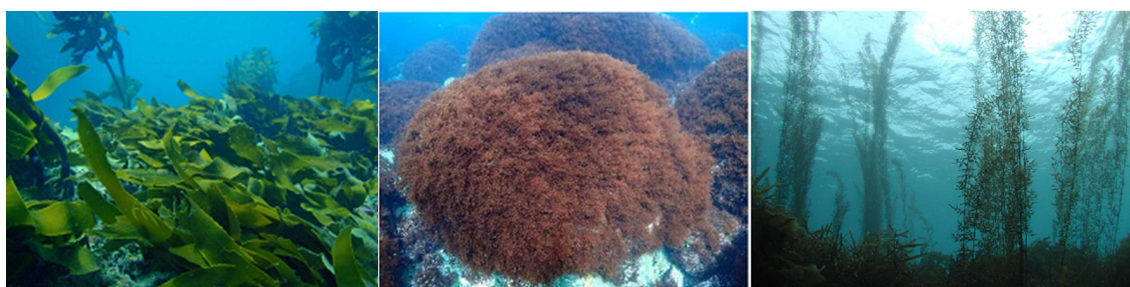


図14 伊豆半島におけるテングサ生産量の推移



カジメ

テングサ

ホンダワラ類

図15 伊豆半島沿岸海域藻場ビジョンの対象種

(3) 長期目標

静岡県による令和元年度の衛星画像を用いた調査及び令和2～3年の聞き取り調査に基づく試算によれば、伊豆半島沿岸海域における令和元年度の藻場面積は754ha、令和元年から令和3年の間に磯焼けが発生した面積は132haとなった。よって、令和3年度の藻場面積(推定値)は、令和元年度の藻場面積754haから、令和元年度から令和3年度の間の磯焼け面積132haを減じた622haとした。なお、この期間にも磯焼け対策を実施していたにも関わらず藻場面積が減少したのは、前述の通り、伊豆半島沿岸海域の磯焼けの一因と考えられている黒潮大蛇行の影響と考えられ、磯焼け対策を一切実施しなかった場合、磯焼け面積はより大きくなっていった可能性がある。令和13年度の長期目標及び令和8年度の間目標は、黒潮大蛇行が解消する前提で算出したため、本来、藻場面積は増加すると考えられるが、伊豆半島沿岸海域における藻場の回復率に関する知見がないことから、今後のモニタリング結果等を踏まえて適切な目標値を設定することとし、当面は令和3年度の藻場面積の維持を目標とした。令和8年度の趨勢値については、令和3年度の藻場面積622haから、水産多面的機能発揮対策事業の活動面積である16.5haが消滅すると仮定して605.5haとした。なお、水産多面的機能発揮対策事業以外の活動は、活動面積の算出が困難であることから、趨勢値の計算にあたり考慮しなかった。

テングサ生産量については、平成29年に発生した黒潮大蛇行の影響により生産量が減少した可能性があるため、令和13年の長期目標は、黒潮大蛇行以前の平成24～28年度の平均生産量である111.6トンとした(令和2年度生産量に対し、71.1トンの増産)。令和8年度の間目標は、令和2年度の実績である40.5トンに増産目標71.1トンの半分にあたる35.6トンを加えた76.1トンとした。これらの目標は、各地で行われる雑藻刈り等の漁場保全活動を通じて達成を図る。令和8年度の趨勢値については、平成29年生産量89.9トンが令和2年度に40.5トンに減少したことから、同様の減少傾向が続くと仮定し、26トンと試算した。前述の通り、黒潮大蛇行の影響が伊豆半島沿岸海域の磯焼けの一因と考えられていることから、黒潮大蛇行の継続状況を踏まえ、適宜目標値を修正する。

表2 藻場面積の変遷と数量目標(表中の－は未調査)

年度	藻場面積 (ha)	テングサ生産量 (トン)
平成元～3年度	(4,852)	275.1
令和元年度	754	47.4
令和2年度	－	40.5
令和3年度(推定値)	622	－
令和8年度(中間目標)	目標値	76.1
	趨勢値	(26)
令和13年度(長期目標)	622	111.6

※令和8年度、13年度の目標値は暫定値であり、モニタリング調査の結果を踏まえ、目標値を修正する。

(4) 藻場の創造・保全に向けた対策の概要

本藻場ビジョンでは、主に藻場の衰退が著しい海域を対象とし、保全に向けた対策を実施する。藻場の種類ごとの対策内容は以下の通り。

カジメ場の回復に向けて

南伊豆伊浜藻場保全協議会は南伊豆の伊浜地先において、カジメ藻場の再生に向けた活動を実施する。伊浜地先では、平成初期に発生した磯焼けにより、港内にのみカジメ藻場が残っている状況のため、スポアバッグの設置による播種や、港内で採取した幼体を石等に固定し、港外に投入する等の活動により、カジメ藻場の港外への拡大を目指す。また、植食性魚類による食害対策として、刺網による駆除を実施する。

令和3年現在、熱海地先、伊東地先、下田市須崎地先のカジメ群落が衰退していることから、各漁業協同組合は母藻の投入により、カジメ藻場の回復を図っている。

テングサ生産量の回復に向けて

テングサ生産量の回復に向けては、各地で実施される雑藻刈り等の活動を通じて達成を図る。稲取地区では、スキューバ潜水による雑藻刈りが行われ、また、かつて面潜を用いて操業されていたテングサ漁の漁業権行使規則を変更し、スキューバ潜水による操業を可能にしている^{※56}。テングサ漁場は放置すれば大型海藻が侵入し、漁場価値が低下することから、こうした取組みを通じ、テングサ場の利用を活性化することで、漁場の保全を図る。また、土肥地先において、水産・海洋技術研究所伊豆分場の研究により、栄養塩不足が生育不良要因の一つであることが明らかとなっていることから^{※34}、栄養塩不足への対策として、施肥による成長改善を検討する。また、テングサの種苗生産技術を確立することで、テングサの種苗移植等の可能性を検討し、生産量の増加に寄与する。水産・海洋技術研究所伊豆分場は、漁期に先立ち、テングサの着生量調査を行い、その結果を漁業者に公開することで、効率的な漁場の利用を促進し、優良漁場の保全に貢献する。

ガラモ場の回復に向けて

ガラモ場の回復に向けては、西伊豆地先で行われているガンガゼの駆除を通じて達成を図る。水産・海洋技術研究所の研究結果によれば、藻場を維持するためのガンガゼの生息密度は、殻径 30 mm 以上の個体が 2 個体/m² 以下であるとされ^{※49}、1 年あたりの加入率は 2.95 個体/m² とされていることから^{※54}、継続的な駆除を行い、生息密度の上昇を防ぐ。

ハード事業の計画について

図 10 に示した通り、伊豆半島沿岸海域における大規模な磯焼けは黒潮の大蛇行時に発生する。令和3年12月現在、平成29年に発生した黒潮大蛇行が継続していることから、現在発生している磯焼けは、継続中の黒潮大蛇行の影響と考えられ、海洋環境が海藻の生育に適さない状況下では、ハード事業によって藻場が回復する可能性が低いと考えられることから、現時点ではハード事業の実施は予定していない。しかしながら、将来的に黒潮大蛇行が解消した後、ソフト事業のみによる藻場の回復が困難であった場合、ハード事業による藻場造成を検討する。

(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。南伊豆伊浜藻場保全協議会は活動海域の藻場について、藻場面積や被度の調査を実施する。水産・海洋技術研究所伊豆分場は、伊豆半島沿岸のテングサ場において作柄調査を行い、平均着生量と平均藻長を算出し、結果を公開する。県水産資源課は伊豆半島沿岸海域を対象に、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。

水産・海洋技術研究所伊豆分場は各地で行われる藻場の保全活動に対し指導及び助言を行う。過去には、テングサ場における雑藻刈りにおける指導や、カジメのスポアバッグ投入による播種の方法等の指導・助言を行っており、今後も他県における事例や、先進的知見を踏まえて各地の磯焼け対策の指導・助言を行い、藻場の維持管理に貢献していく。水産・海洋技術研究所が開発した手法に関しては、事業報告書や広報誌を通じて成果を外部に発信する。静岡県が実施した取組については、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	南伊豆伊浜藻場保全協議会	16.5ha	・藻場面積 ・藻場種類 ・被度 ・磯焼けの状況	年1回以上
テングサ漁場	水産・海洋技術研究所伊豆分場	—	・テングサ着生量 ・テングサ平均藻長	年1回
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

各地で実施される磯焼け対策事業は、実施後に事業効果を検証し、次回の実施計画または、他地域の計画に反映する。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、計画中及び実施中のものとしては次の通りである(表4)。また、表4に記載した対策の実施場所を図16に示した。なお、前述(2.(4))の通り、令和4年3月現在、伊豆半島沿岸海域においてハード事業を実施する計画はない。

表4 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	実施地区	主な取組内容	活動範囲(ha)
水産多面的機能発揮対策事業	南伊豆伊浜藻場保全協議会	南伊豆町 伊浜地先	・カジメ種苗の移植 ・カジメスポアバッグの投入 ・植食性魚類の駆除	16.5
水産・海洋技術研究所試験研究(伊豆特産海藻の増殖研究)	水産・海洋技術研究所伊豆分場	―	・テングサ種苗生産技術の確立 ・テングサ施肥技術の開発	―
(事業名なし)	水産・海洋技術研究所伊豆分場	―	・他組織の支援 ・磯焼けの状況把握	―
(事業名なし)	水産・海洋技術研究所	―	・他組織の支援	―
沿岸漁場整備実証事業	静岡県	―	・モニタリング ・藻場面積の調査	―
(事業名なし)	大熱海漁業協同組合	熱海市地先	・カジメ母藻の投入*	―
(事業名なし)	いとう漁業協同組合	熱海市網代 伊東市地先	・カジメ母藻の投入*	―
(事業名なし)	伊豆漁業協同組合	伊豆半島各地	・テングサ雑藻刈り	―
(事業名なし)	伊豆漁業協同組合(須崎出張所青年部)	下田市須崎地先	・カジメ母藻の投入*	―
(事業名なし)	内浦漁業協同組合 戸田漁業協同組合 伊豆漁業協同組合	伊豆半島西岸各地(沼津市地先、西伊豆町地先、伊豆市地先、松崎町地先)	・ガンガゼ駆除	―

※磯焼けの状況に応じて実施

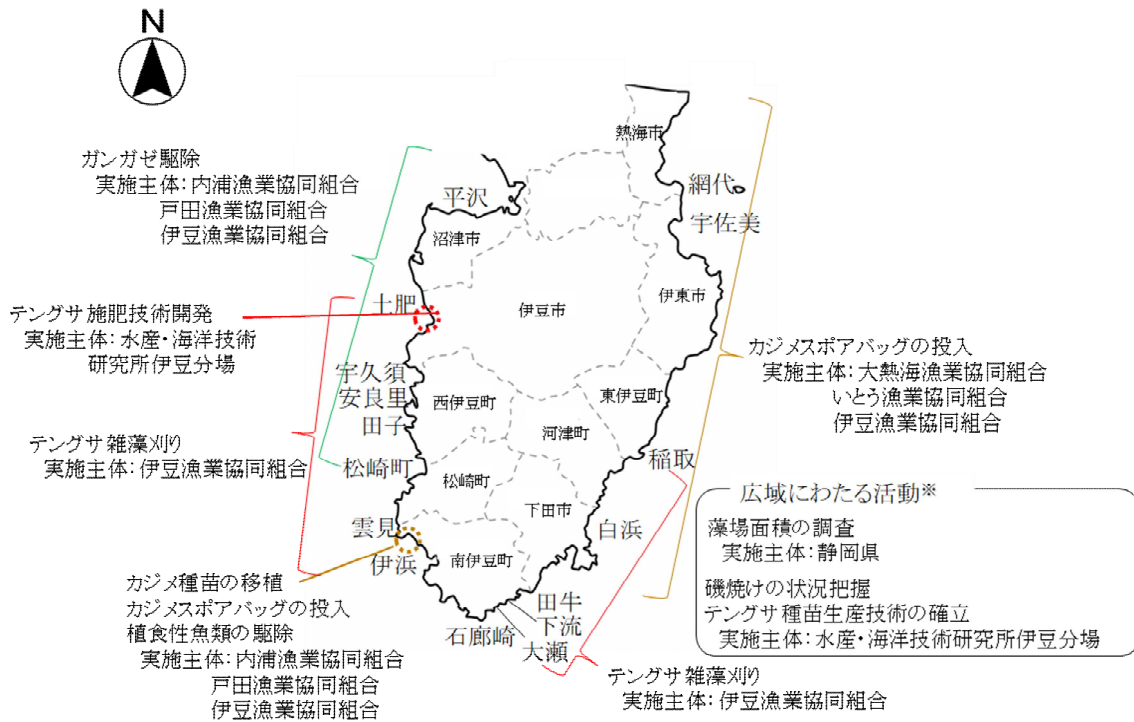


図 16 ソフト事業実施予定地点位置図
 *活動範囲が特定できず、広域にわたる活動

引用文献

- ※1 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）
- ※2 水産庁(2021)：第3版磯焼け対策ガイドライン
- ※3 霜村胤日人・長谷川雅俊(2003)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－I 熱海市,伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 293, 6-13
- ※4 霜村胤日人・長谷川雅俊(2003)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－II 東伊豆町・河津町, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 294, 2-6
- ※5 霜村胤日人・長谷川雅俊(2004)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－III 伊東市, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 297, 2-8
- ※6 霜村胤日人・長谷川雅俊(2004)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－IV 南伊豆町, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 298, 2-13
- ※7 霜村胤日人・長谷川雅俊(2004)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－V 松崎町・西伊豆町, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 299, 2-9
- ※8 霜村胤日人・長谷川雅俊(2005)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－VI 伊豆市・沼津市, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 301, 2-9
- ※9 霜村胤日人・長谷川雅俊(2006)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－VIII 下田市, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 304, 2-12
- ※10 霜村胤日人・長谷川雅俊(2006)：本県における海藻群落の現況 聞き取り調査から－IX 西伊豆町安良里・下田市須崎, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 307, 6-12
- ※11 佐々木正(1991)：伊豆半島沿岸における主要海藻の分布について, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 244, 2-7
- ※12 柳瀬良介(1980)：母藻移植投入によるカジメ群落造成の事例, 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）, 201, 2-5
- ※13 長谷川雅俊(2018)：安良里のアサリよ永遠に, 伊豆分場だより（静岡県水産技術研究所伊豆分場）, 354, 1
- ※14 環境省自然環境局(2001)：第5回海域自然環境保全基礎調査重要沿岸域生物調査報告書
- ※15 佐々木正・大須賀穂作(1998)：伊豆の天草漁業, 伊豆の天草漁業編纂会（編）, 伊豆の天草漁業, 成山堂書店, 50-53
- ※16 萩原快次(2018)：伊豆半島の東岸と西岸, 伊豆分場だより（静岡県水産技術研究所伊豆分場）, 339, 1
- ※17 長谷川雅俊(2014)：静岡県海域におけるいわし類シラス春漁の漁場形成, 黒潮の資源海洋研究, 15, 19-27
- ※18 岡部久(2017)：神奈川県沿岸における最近の高水温現象, 東京湾の漁業と環境, 8, 17-18
- ※19 児島正一郎・風間聡・沢本正樹(1996)：駿河湾における急潮の発生機構とその特徴について, 海洋工学論文集, 43, 416-420
- ※20 松山優治・岩田静夫(1977)：相模湾の急潮について（1）, 水産海洋研究会報, 30, 1-7
- ※21 中村保昭(1982)：水産海洋学的見地からの駿河湾の海洋構造について, 静岡県水産試験場研究報告第17号（特別号）, 1-153
- ※22 稲葉永生(1982)：駿河湾海況と黒潮流軸位置との関係, 沿岸海洋研究ノート第19巻, 第2号, 94-102
- ※23 長谷川雅俊(2003)：稲取沖マリンロボによる水温流況観測, 平成14年度静岡県水産

- 試験場事業報告, 107-110
- ※24 長谷川雅俊・山田照義(2004)：稲取沖マリンロボと沿岸の流況の関係, 平成 15 年度静岡県水産試験場事業報告, 108-113
 - ※25 静岡県水産振興室・三洋テクノマリン株式会社(2009)：平成 20 年度南伊豆地区沿岸漁場整備実証事業に伴う田牛磯焼け調査業務委託報告書
 - ※26 環境庁自然保護局(1998)：第 5 回自然環境保全基礎調査海辺調査データ編
 - ※27 環境省自然環境局生物多様性センター：http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-023.html?_ga=2.117828160.812391671.1640652377-906412719.1632906700, 閲覧日：2021 年 12 月 28 日
 - ※28 静岡県水産資源課・株式会社パスコ(2020)：令和元年度[第 31-U6003-01 号]伊豆半島沿岸地区沿岸漁場整備実証事業藻場調査業務委託報告書
 - ※29 小泉康二(1992)：1989 年冬期に発生した磯焼けの状況について, 伊豆分場だより (静岡県水産試験場伊豆分場), 246, 2-9
 - ※30 長谷川雅俊(2000)：静岡県における磯焼けの実態, 伊豆分場だより (静岡県水産試験場伊豆分場), 281, 20-27
 - ※31 伊藤円(2006)：南伊豆町伊浜での磯焼け対策, 伊豆分場だより (静岡県水産試験場伊豆分場), 304, 31-32
 - ※32 伊藤円・平山敏郎(2014)：南伊豆下流海域でのカジメの磯焼けからの回復, 伊豆分場だより (静岡県水産技術研究所伊豆分場), 339, 4-8
 - ※33 長谷川雅俊ほか(2020)：磯焼け調査, 2019 年度静岡県水産技術研究所事業報告, 189-191
 - ※34 橋詰悠斗(2021)：伊豆特産海藻の増養殖研究, 静岡県水産・海洋技術研究所試験研究課題年次別解説集様式第 3-2 号
<https://fish-exp.pref.shizuoka.jp/03research/pdf/2021/R3/R3-19.pdf>, 閲覧日：2021 年 9 月 10 日
 - ※35 鈴木聡志・長谷川雅俊(2020)：カジメ磯焼け状況, 伊豆分場だより (静岡県水産・海洋技術研究所伊豆分場), 361, 14-16
 - ※36 鈴木聡志ほか(2021)：磯根漁業に関する研究, 2020 年度静岡県水産・海洋技術研究所事業報告, 87-95
 - ※37 安倍基温(2008)：ブダイを漁獲してカジメ藻場の復活を！, 伊豆分場だより (静岡県水産技術研究所伊豆分場), 312, 6-11
 - ※38 山田博一(2011)：ガラモ場回復への取り組み, 伊豆分場だより (静岡県水産技術研究所伊豆分場), 327, 5-8
 - ※39 安倍基温・石井理香・藤田大介(2008)：沼津市平沢地先におけるヨレモクモドキの生育阻害要因について, 静岡県水産技術研究所研究報告第 43 号, 13-17
 - ※40 岩橋義人(1968)：伊豆半島沿岸のアラメ・カジメの生態的研究－II カジメの生育量の季節的变化, 静岡県水産試験場研究報告, 1, 33-36
 - ※41 長谷川雅俊(2006)：日本最大の磯焼けは魚の影響？, 藤田大介・野田幹雄・桑原久美(編), 海藻を食べる魚たち, 成山堂書店, 76-89
 - ※42 長谷川雅俊・伊藤円・霜村胤日人(2005)：南伊豆海域における磯焼けの発生と推定される機構, 日本水産工学会学術講演会学術講演論文集, 75-78
 - ※43 成田美智子・吾妻行雄・荒川久幸(2008)：海中林の形成に及ぼす環境の影響, 谷口和也・吾妻行雄・嵯峨直恆(編), 磯焼けの科学と修復技術, 恒星社厚生閣, 34-48
 - ※44 高瀬智洋ほか(2008)：伊豆諸島八丈島におけるテングサの磯焼け, 日本水産学会誌, 74(5), 889-891
 - ※45 河尻正博・佐々木正・影山佳之(1981)：下田市田牛地先における磯焼け現象とアワビ

- 資源の変動，静岡水産試験場研究報告第15号，19-30
- ※46 霜村胤日人ほか(2006)：海藻群落維持機構基礎研究，静岡県水産試験場事業報告（平成16年度），113-118
 - ※47 高木康次ほか(2011)：静岡県伊豆半島北西部でのガラモ場回復の取り組み，水産工学，48，1，41-45
 - ※48 高木康次ほか(2016)：静岡県内浦湾における中層網式母藻移植によるガラモ場回復の試み，水産工学，52，3，177-184
 - ※49 山田博一(2015)：ガラモ場を回復させる方法，静岡県経済産業部振興局研究調整課（編）あたらしい水産技術，606
 - ※50 山田博一ほか(2012)：海中林復元に関する研究，平成23年度静岡県水産技術研究所事業報告，95-96
 - ※51 山田博一ほか(2014)：海中林復元に関する研究，平成24年度静岡県水産技術研究所事業報告，98-99
 - ※52 山田博一ほか(2015)：海中林復元に関する研究，平成25年度静岡県水産技術研究所事業報告，95-96
 - ※53 山田博一ほか(2015)：静岡県のガンガゼ優占域におけるガラモ場の回復と拡大－瀬切りと中層網の利用－，月刊海洋，47，7，323-328
 - ※54 長谷川雅俊(2020)：西伊豆におけるガンガゼ駆除をめぐる，伊豆分場だより（静岡県水産・海洋技術研究所伊豆分場），360，6-11
 - ※55 静岡県水産振興課・三洋テクノマリン株式会社(2011)：平成22年度南伊豆地区沿岸漁場整備実証事業に伴う田牛磯焼け調査業務委託報告書
 - ※56 高木康次(2017)：稲取地区でテングサ漁にスキューバ潜水を導入，伊豆分場だより（静岡県水産技術研究所伊豆分場），351，11