

香川県海域における藻場ビジョン

令和3年10月

香 川 県

目 次

1. 対象海域の概要	1
(1) 基本情報	1
(2) 海域環境	2
①水深の分布	2
②水温の推移	3
③透明度の推移	4
④流況・波浪の状況	5
⑤栄養塩の推移	6
(3) 藻場分布域の変遷	6
①藻場分布傾向	7
②藻場分布の問題点	9
(3) 海岸線の構造	12
(4) 食害生物の分布状況	12
(5) 藻場の衰退要因	13
2. 藻場保全・創造に向けた行動計画	14
(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	15
(5) モニタリング及び取り組み成果の情報発信	16
(6) 計画の評価・検証	17
(7) 個別地域毎の対策内容	17
①ハード対策の内容	17
②ソフト対策の内容	17

1. 対象海域の概要

(1) 基本情報

香川県海域は、瀬戸内海の東部に位置し、播磨灘・備讃瀬戸・燧灘に面し、小豆島をはじめ、塩飽諸島や直島諸島など約 112 の島々が点在している。香川県海域の海岸線は比較的屈曲が多く、総延長は約 724km に達している。風光明媚な瀬戸内海国立公園の一角を形成するこれらの海岸は、天然の良港や砂浜海岸にも恵まれおり、浅海域の岩礁帯にはガラモを主体とするガラモ場、遠浅の砂泥域にはアマモを主体とするアマモ場が形成され、多種多様な水産資源の生育場となっている。

かつては広大な干潟や藻場が形成され高い生産性を誇っていた香川県の沿岸域は、高度成長期の干拓や埋立て、富栄養化による透明度の悪化等の影響により、干潟や藻場が失われていった。この結果、多くの魚介類の漁獲量が減少しており、漁業関係者から藻場再生を要望されている。

このため、香川県では平成 9 年度より、水産基盤整備事業等を活用して藻場整備事業を実施してきたところである。瀬戸内海の水質改善により透明度が高くなるにつれ、天然藻場でも藻場の回復が見られるようになってきていたが、近年の海水温の上昇等の要因によるアイゴによる食害や藻類の生長不良により、藻場が衰退してきている。

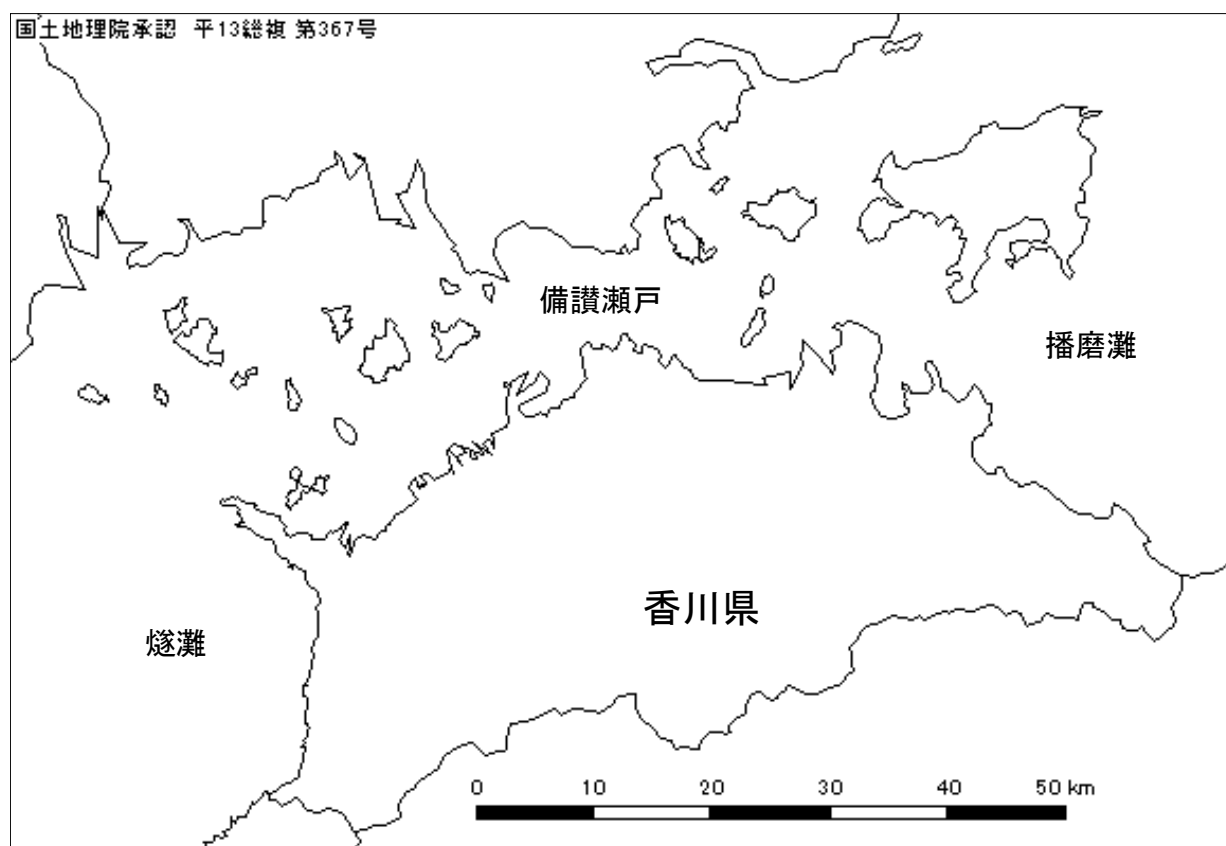


図 1 香川県海域図

(2) 海域環境

①水深の分布

日本海洋データセンターの500mメッシュ水深データによると、香川県海域において藻場が形成される10mより浅い海域は、沿岸域に分布して、さぬき市から三豊市にかけての備讃瀬戸海域に多く分布している。特に自然海岸の多く残る島嶼部周辺に多く分布し、人工海岸の多い坂出市・宇多津町は少ない。

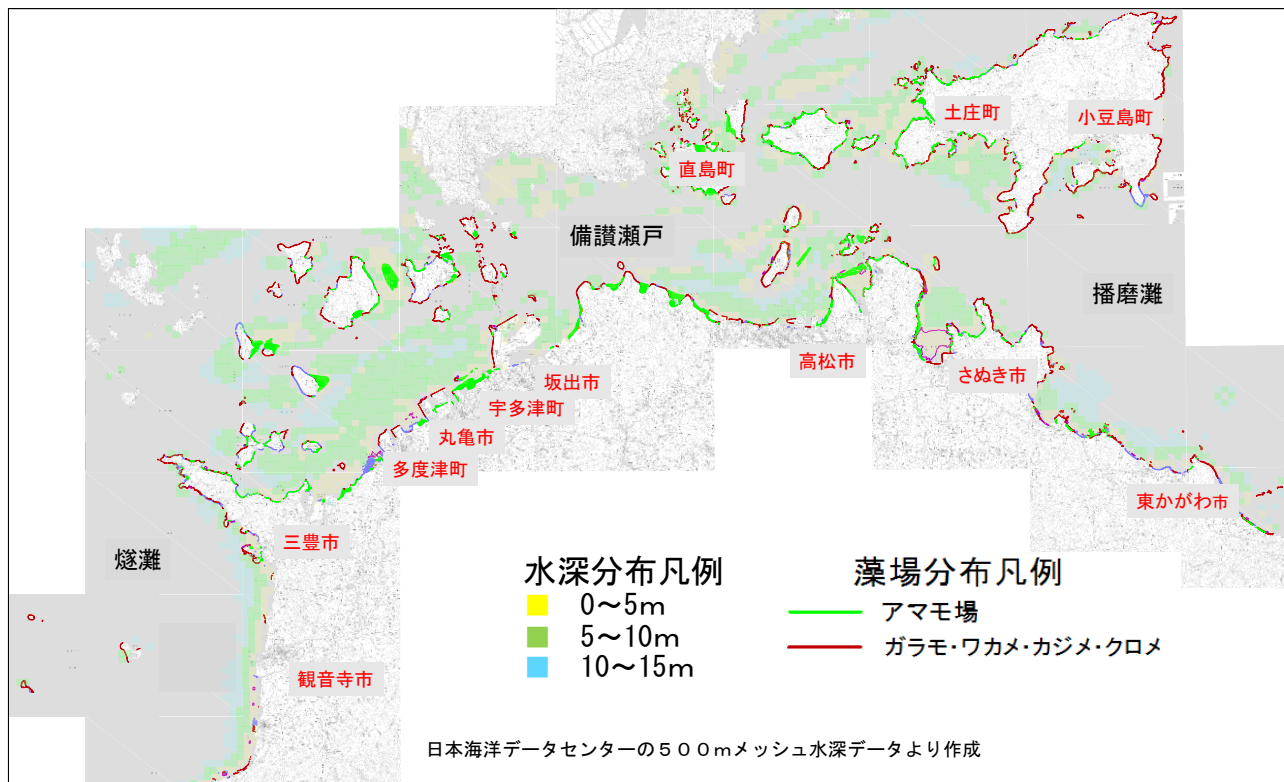


図2 水深分布図

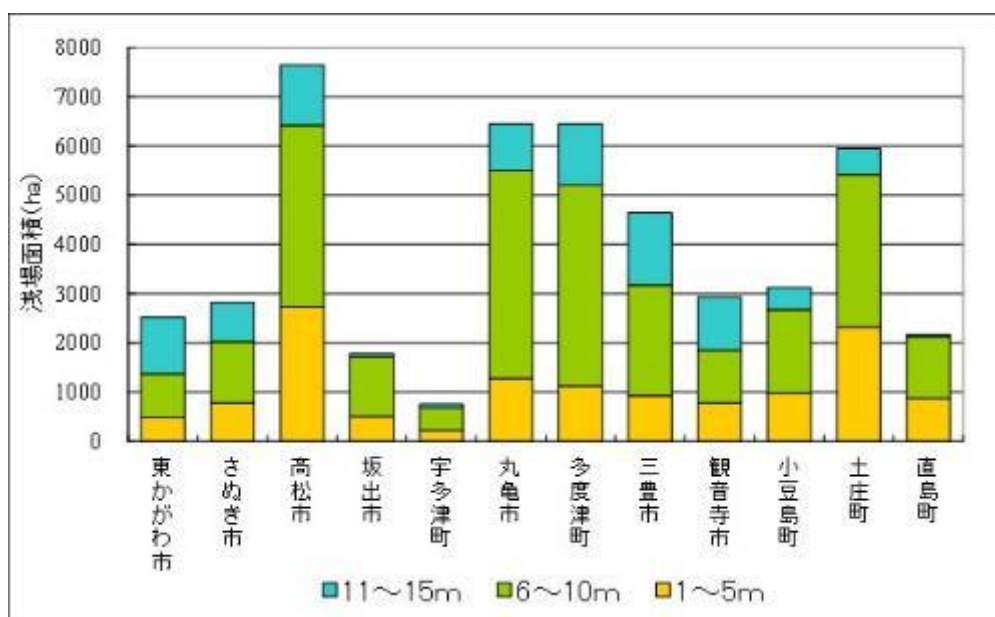


図3 市町別浅海面積

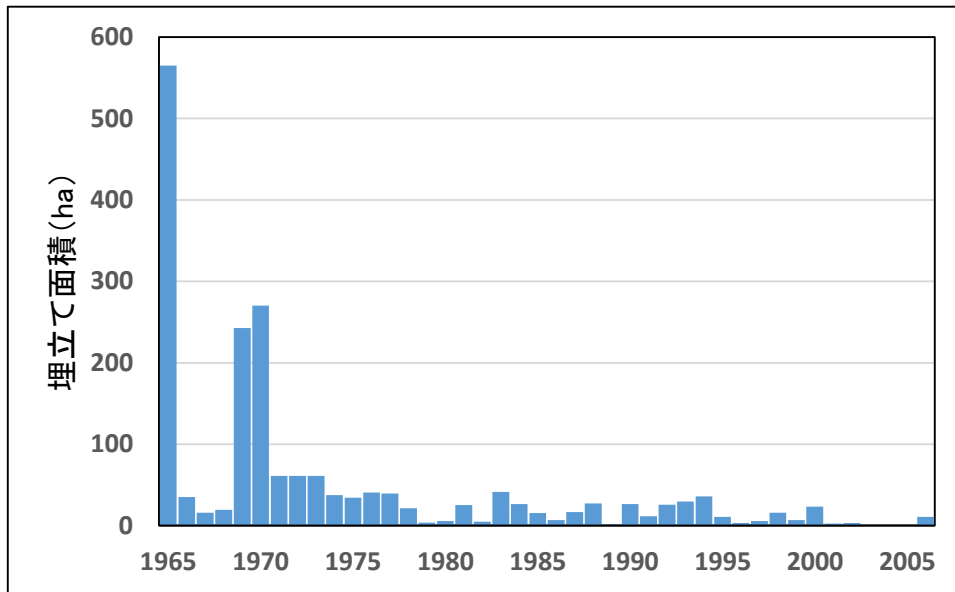


図4 香川県海域の埋立て面積

香川県沿岸では戦後から高度成長期に海面埋立てが活発に行なわれ、浅場の喪失が藻場減少の最も大きな要因になったと考えられる。また、埋立地や護岸など人工海岸の増加により沿岸部の流れや波浪が変化し、底質の変化などが生じたことも藻場減少の一因となったと考えられる。

②水温の推移

定点観測ブイを設置し水温の連続観測を実施している屋島湾の年平均水温は、1990年代以降の水温上昇が顕著になっている。1975年から1990年の平均が16.7℃に対し、近10年(2008年～2017年)の平均は17.6℃と約1.0℃上昇している。月別では、12月を除くすべての月で水温が上昇しており、特に3月から8月の水温が高くなっている。

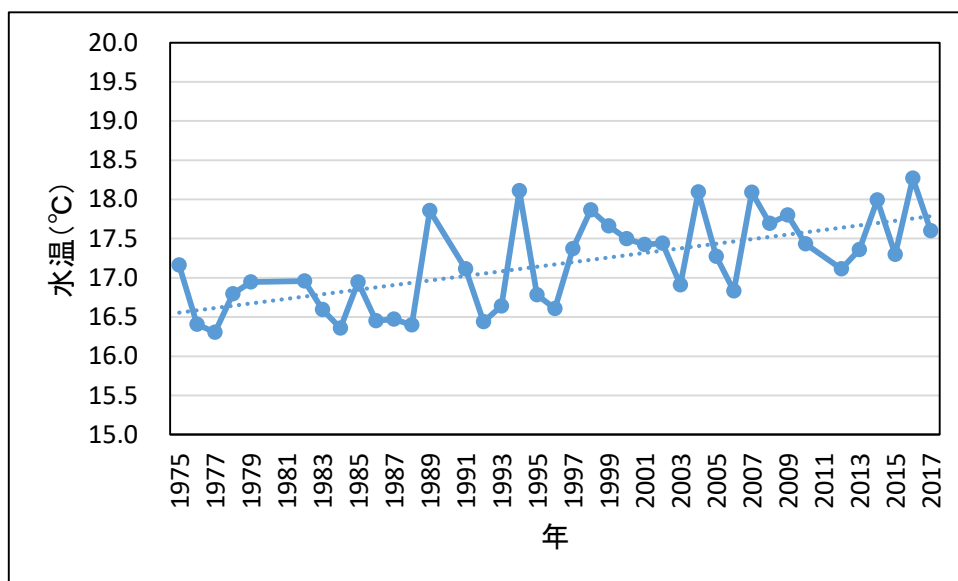


図5 屋島湾の年平均水温 (9:00, 水深1.5m)

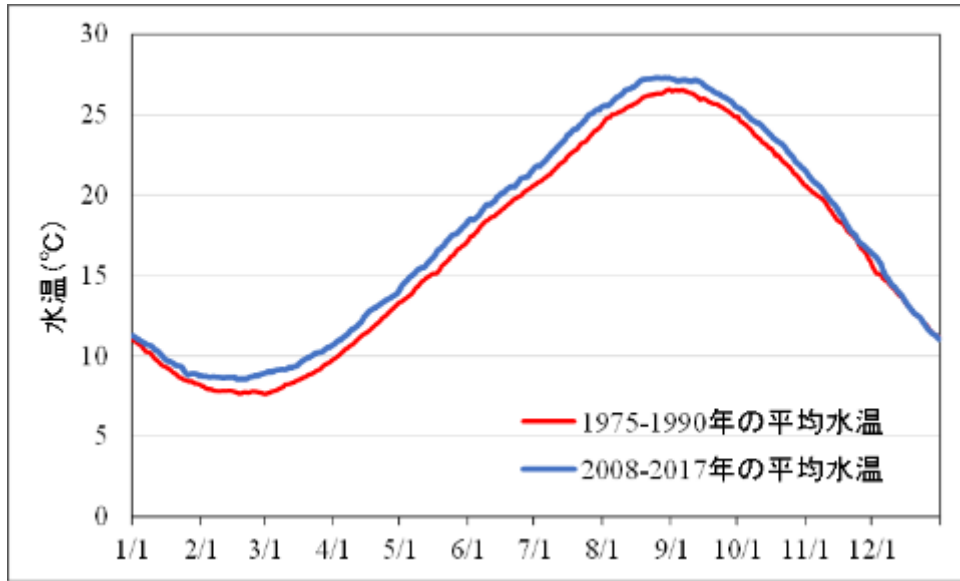


図6 屋島湾の水温（9：00，水深1.5m）

③透明度の推移

香川県海域の透明度は、1960年代に比べ1970年代は透明度がやや低下している傾向がみられる。1970年代以降は概ね横ばいであるが、2000年代になると年変動は大きいものの概ね高めで推移している。

1970年代に透明度が悪化した原因としては、1960年代から1970年代にかけて経済の高度成長に伴い水質汚濁が進行したこと、2004年度まで実施されていた海砂利採取による濁水の発生の影響が考えられる。瀬戸内海環境保全臨時措置法、瀬戸内海環境保全特別措置法による排水規制や海砂利採取禁止措置により、透明度は良化してきている。

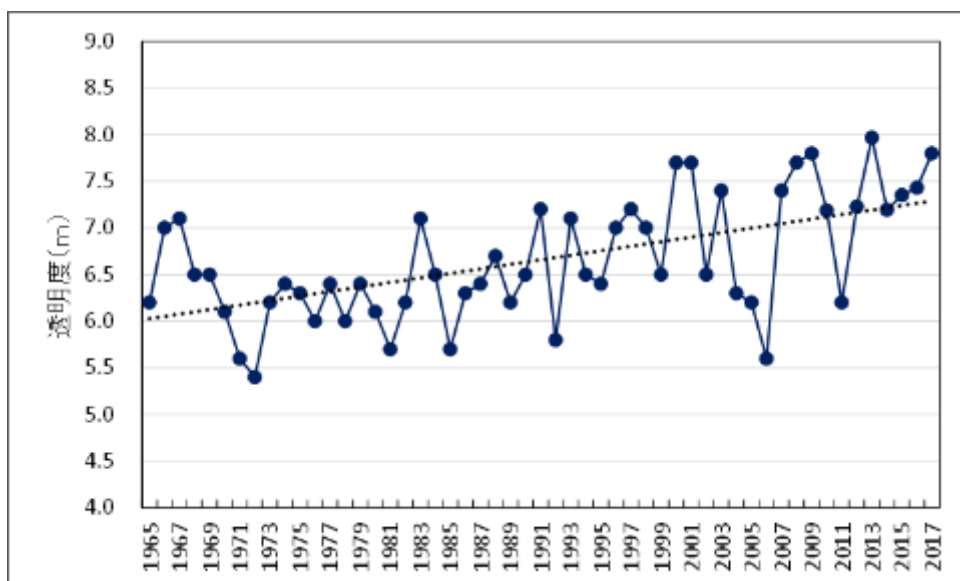


図7 香川県海域における透明度の経年変化

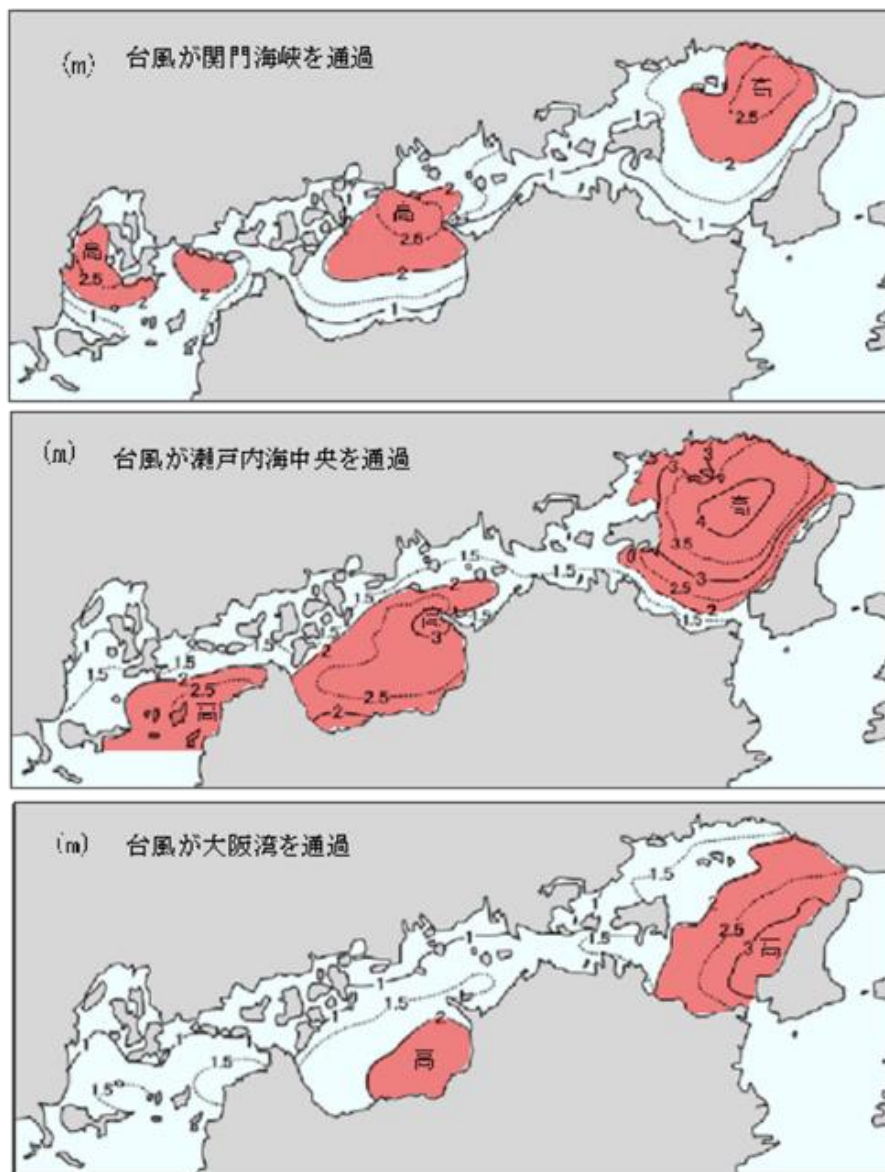
④ 流況・波浪の状況

香川県海域において高波浪が出現するのは、主に冬季の季節風と台風通過時によるものと考えられる。

冬季の季節風では、北西に開け、吹送距離の長い海岸が影響を受けることになり、主に燧灘沿岸などが高波浪になりやすい。

台風通過時には、図8に示すように台風のコースにより高波浪出現域が異なるが、概ね燧灘・播磨灘に面したエリアにおいて高波浪が出現する。このため、燧灘・播磨灘ではアマモ場の分布が少なくなっている。備讃瀬戸海域でも西部では燧灘からの影響を受ける西に面した海岸、東部では播磨灘からの影響を受ける東に面した海岸でアマモ場が少なくなっている。

沿岸の浅海部に分布する藻場は、波浪の影響を受けやすく、波の力が強いところや、底質の移動が大きいところでは、藻場は形成されにくいものと考えられる。



(海難分析集 No.6「台風と海難」：高等海難審判庁 2006)

図8 モデル台風による最大波高分布

⑤ 栄養塩の推移

香川県海域は高度成長期の水質汚濁により富栄養化していたが、瀬戸内海環境保全特別措置法による排水規制により水質の浄化が進んでいる。栄養塩の推移は図9に示すように、溶存無機態リンは増減が少なくほぼ横ばいであるが、溶存態無機窒素(DIN)は1990年代以降の減少が進んでいる。特に冬季のDINの低下によりノリ養殖では色落ち問題が頻発するようになってきている。ノリと同様に藻場を構成する藻類にも何らかの影響を及ぼしている可能性がある。

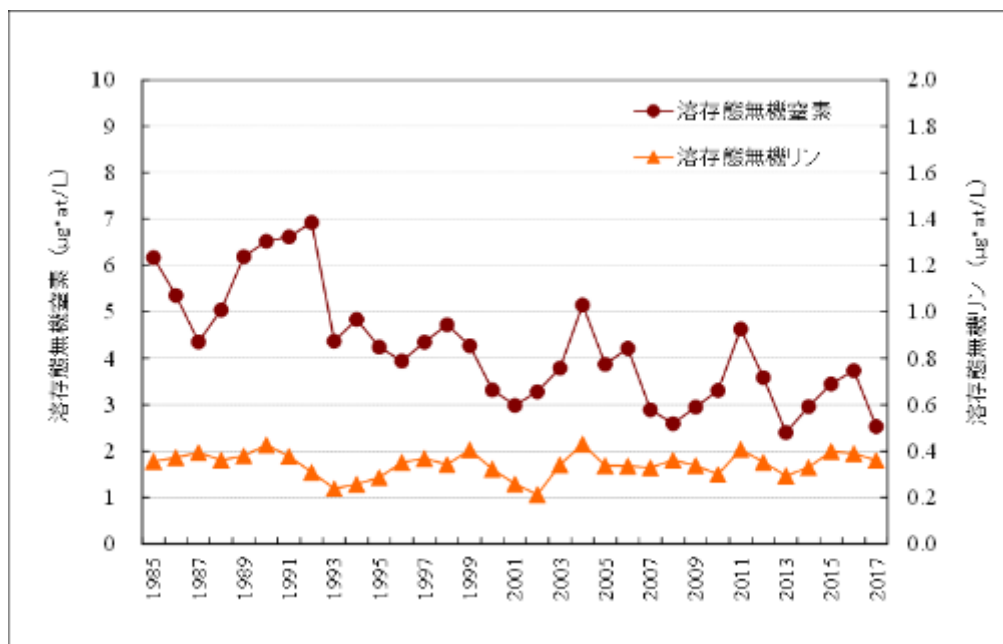


図9 香川県海域における栄養塩類の推移

(3) 藻場分布域の変遷

香川県海域における過去からの藻場面積調査結果を表1、及び図10～12に示す。

調査時期により調査方法、分類方法などが異なるため一概に比較することはできないが、1945年には約9,000ha(香川県アマモ場造成指針)のアマモ場が存在していたが、高度成長期の水質悪化や埋立て等により1965年には約4,200ha(香川県アマモ場造成指針)になり、さらに1978年には約700ha(第2回自然環境保全調査)まで減少した。その後、1989年には約1,600ha(第4回自然環境保全調査)、1996年には約1,200ha(第5回自然環境保全調査)、2010年には約2,000ha(香川県海域藻場分布調査)と徐々に回復してきたが、2016年には1,160ha(瀬戸内海における藻場・干潟分布状況調査)と再び減少に転じている。

アマモ場については、透明度の良化に伴って水深の浅い場所を中心に増加傾向にあるが、ガラモ場は繁茂する年としない年の年変動が大きい上に、海水温の上昇やアイゴ等植食性魚類による食害により衰退傾向にあるものと考えられる。

表 1 藻場面積の推移

単位：ha

調査年度	アマモ	ガラモ		計	備考
		ホンダワ ラ類	ワカメ・カ ジメ・クロメ		
1945年	8,940	-	-	8,940	香川県アマモ場造成指針より
1965年	4,190	-	-	4,190	香川県アマモ場造成指針より
1978年	405	279		684	第2回自然環境保全基礎調査(環境省)
1989年	942	412	276	1,630	第4回自然環境保全基礎調査(環境省)
1996年	891	315	26	1,232	第5回自然環境保全基礎調査(環境省)
2010年	1,338	712		2,050	香川県海域藻場分布実態調査(香川県)
2016年	510	568		1,078	瀬戸内海における藻場・干潟分布状況調査(環境省)

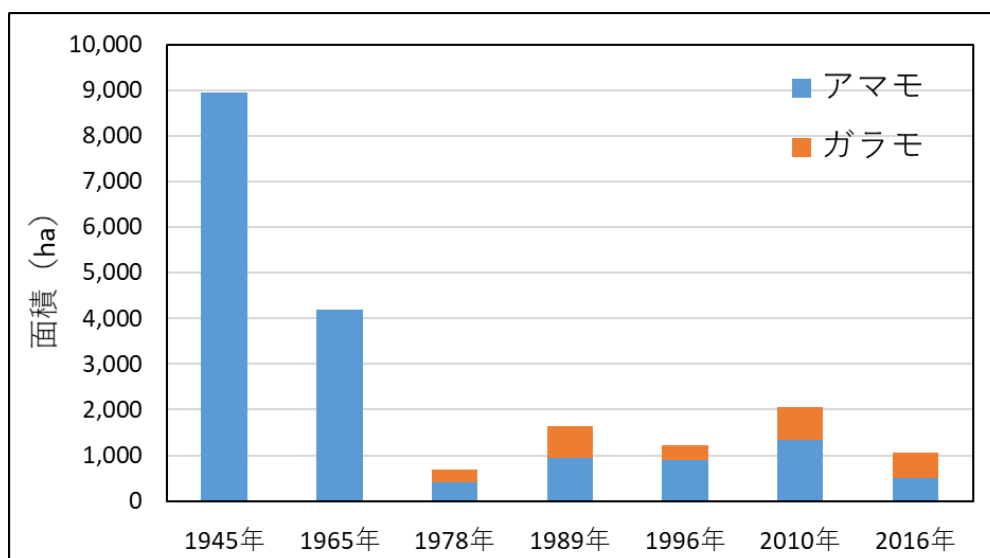


図 10 香川県海域における藻場面積の推移

①藻場分布傾向

アマモ場は、浅場の面積が広く波浪の影響を受けにくい備讃瀬戸の内湾域や島嶼部の砂洲等に多く分布しており、大規模なアマモ場も存在している。一方、備讃瀬戸の沿岸部は開発が進んだ地域でもあり、埋立地や人工海岸が多い場所では分布は見られていない。播磨灘・燧灘海域のアマモ場は島陰や離岸堤等の構造物の内側に見られる程度であり、特に燧灘に面した観音寺市ではかつてあったアマモは現在では全く見られていない。

ガラモ場は、播磨灘・燧灘海域や備讃瀬戸の島嶼部の自然海岸の岩礁帯に沿った形で分布が見られる。埋立て等により消滅した場所も多いが、護岸や離岸堤等の人工構造物が新たな着定基質となりガラモ場が形成される例も見られている。

表2 市町別の藻場分布状況

市町	主要な藻場	海域	藻場分布の特徴
東かがわ市	ガラモ	播磨灘	ガラモ場が主であり、アマモ場は湾奥や離岸堤背後など小規模に存在。
さぬき市	ガラモ	播磨灘	ガラモ場が主であるが、小田湾、志度湾などではアマモ場も多い。
高松市	アマモ	備讃瀬戸	埋立地や人工海岸が多く、高松港周辺では藻場が少ない。 東部の屋島・庵治周辺や西部の生島・亀水周辺や沖合砂州では大規模なアマモ場があり、県内で最もアマモ場面積が広い。
坂出市	アマモ	備讃瀬戸	東部ではアマモ場が多く存在する。坂出港周辺では埋立地や人工海岸が多く、藻場がほとんど存在しない。
宇多津町	アマモ	備讃瀬戸	人工海岸が多いが、大規模なアマモ場が広がっている。
丸亀市	アマモ	備讃瀬戸	丸亀港は埋立地や人工海岸が多いが、アマモ場も一部に見られる。 島嶼部にはアマモ場が多く、特に園の州は県内で有数の規模がある。
多度津町	アマモ	備讃瀬戸	多度津港は埋立地や人工海岸が多く藻場はほとんどない。 西部や島嶼部ではアマモ場が多く、佐柳島、高見島東側には大規模なアマモ場がある。
三豊市	アマモ	備讃瀬戸 燧灘	詫間港は埋立地や人工海岸が多いが、周辺の詫間湾に面した範囲ではアマモ場が多くなっている。 庄内半島先端側及び燧灘に面した箇所ではガラモ場が多くなるが、規模や密度は比較的小さい。
観音寺市	ガラモ	燧灘	人工海岸が多く、浅場の面積に比べ藻場が少ない。アマモ場は存在せず、ガラモ場もごく一部にあるだけ。
小豆島町	ガラモ	播磨灘	ガラモ場が主であり、県内で最も面積が広い。 内海湾内にもアマモ場はあるが、規模は小さく、静穏域としては藻場密度が低い。
土庄町	アマモ	備讃瀬戸	小豆島北岸を除き、広くアマモ場が分布している。
直島町	アマモ	備讃瀬戸	自然海岸が多く、アマモ場が多く、比較的規模が大きい箇所が多い。

②藻場分布の問題点

香川県海域における藻場分布の問題点及び課題として、以下のような事項があげられる。

- ・備讃瀬戸海域ではアマモ場が多いが、播磨灘・燧灘海域ではアマモ場は少なくガラモ場が主となっている。
- ・燧灘では藻場が少なく、特に観音寺市で少ない。
- ・埋立地や人工海岸が多い高松港、坂出港、丸亀港、詫間港などでは藻場は少ない。
- ・港内においても、埋立地の背後などには小規模なアマモ場がある。しかし、港湾の整備などにより消滅する可能性がある。
- ・島嶼部の陰などに形成された砂州には大規模なアマモ場が存在していたが、地形の変化などにより多くは消滅した。
- ・小豆島の内海湾は静穏な海域であるが、アマモ場はあまり発達していない。

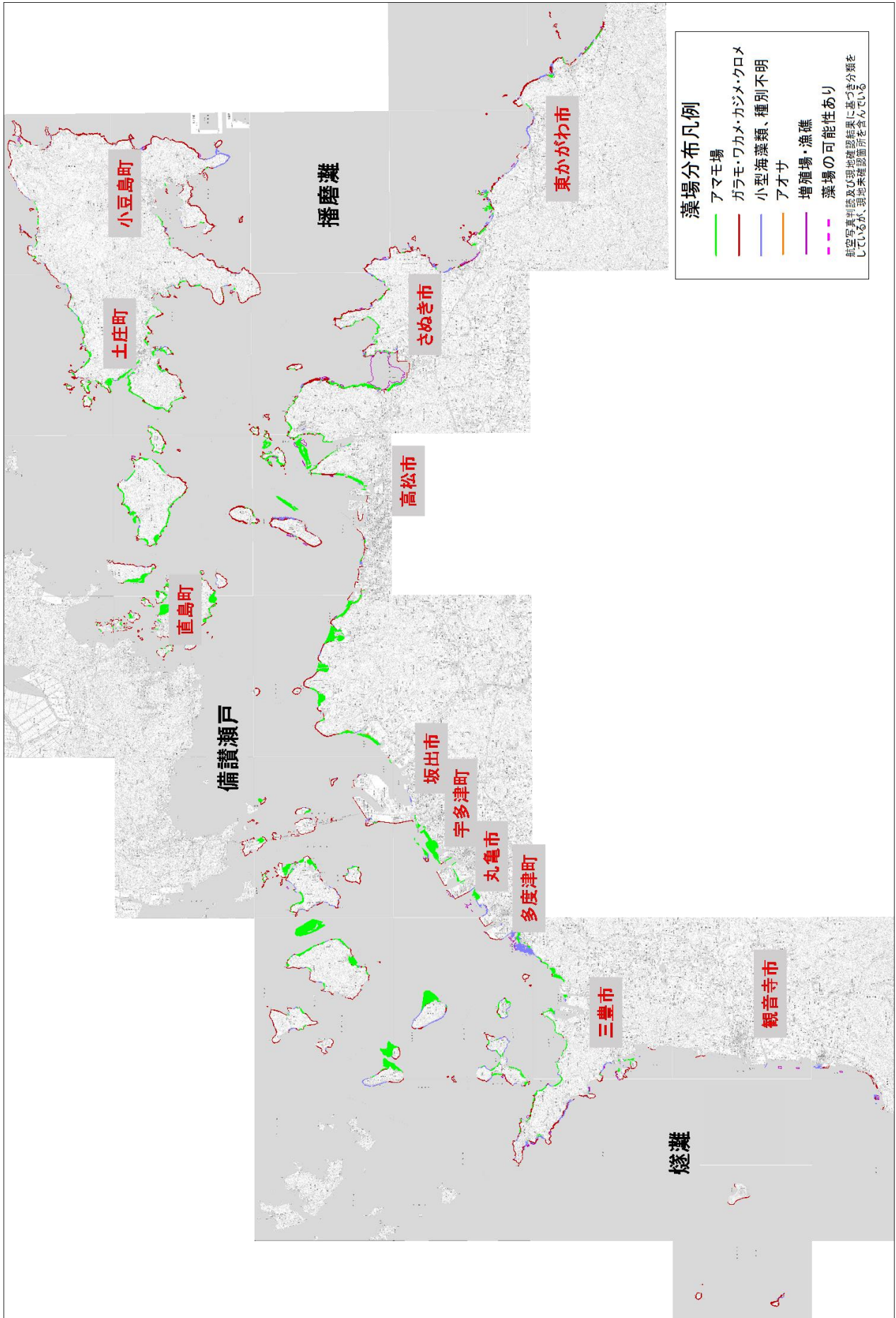


図 11 香川県海域の藻場分布図 (2010 年)

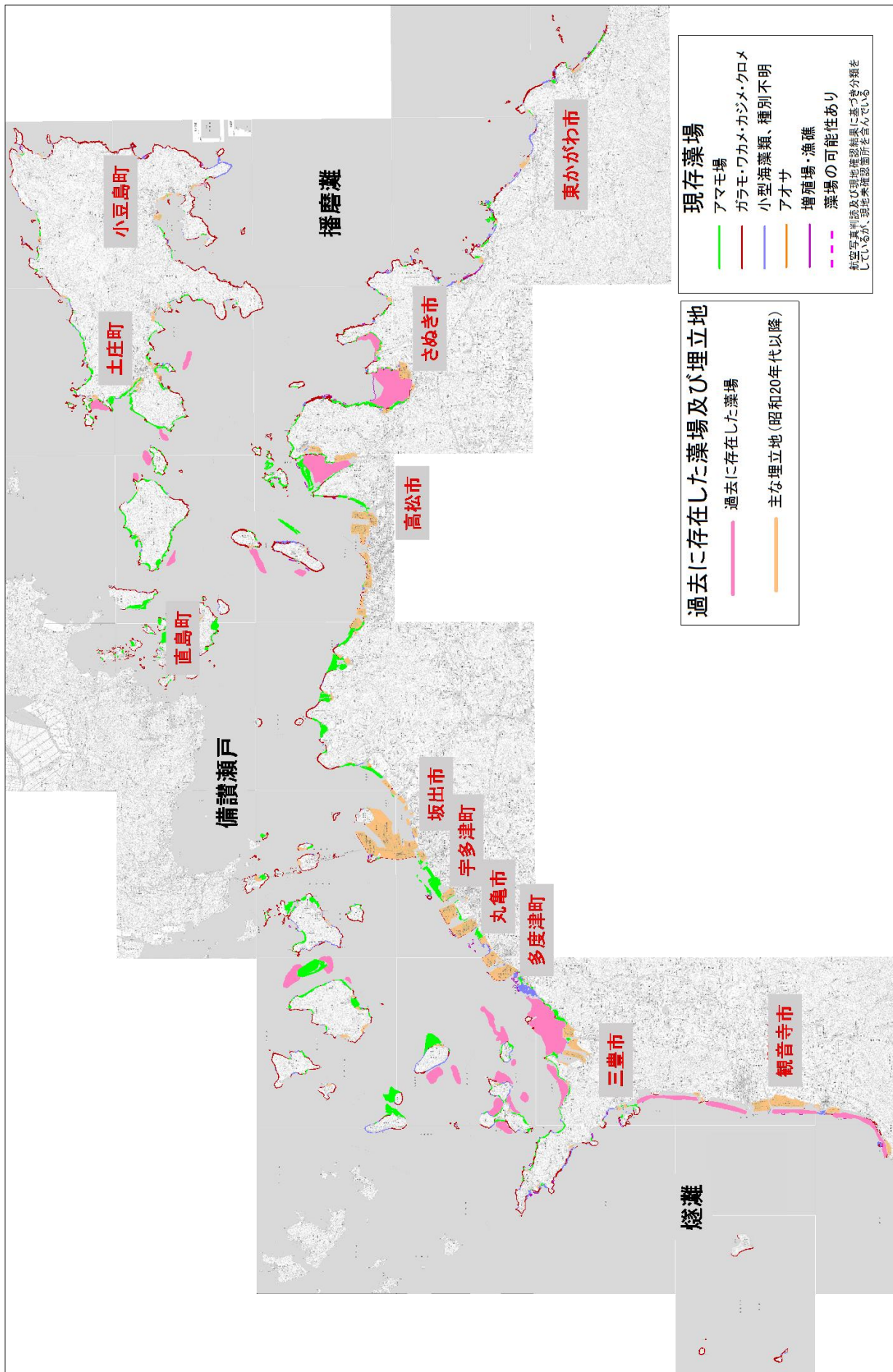


図 12 香川県海域における消失藻場（2010年）

(3) 海岸線の構造

自然海岸のうち砂浜・泥浜は島嶼部に多くあり、半自然海岸の砂浜・泥浜は小豆島及び香川県本土側に多くある。一方、人工海岸は高松市から三豊市にかけての備讃瀬戸海域に多くあり、埋立地の分布と概ね一致する。

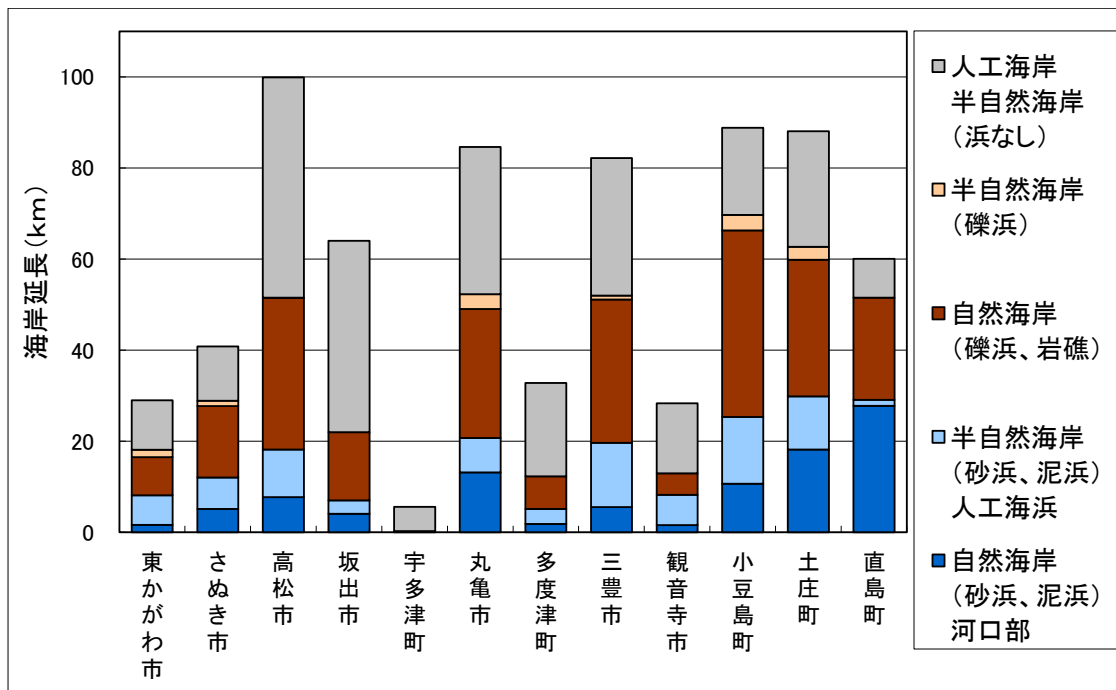


図 13 市町別海岸線区分

(4) 食害生物の分布状況

香川県海域にはウニ類やウマヅラハギ・アイゴ・ブダイ等の魚類の植食性動物の生息が確認されている。ウニ類やブダイは生息数が少ないため藻場に与える影響は少ないと考えられる。一方、アイゴは海水温の上昇により香川県海域に滞在する期間が長期化しており、香川県全域でアマモ場・ガラモ場ともに食害による大きな影響を受けている。



写真 1 ウマヅラハギによる食害の様子 (左) と食害を受けたガラモ (右)

(5) 藻場の衰退要因

香川県海域における藻場衰退の要因として推測される事項について表3にまとめた。

表3 香川県海域における藻場衰退要因

藻場の衰退要因	状況
①着底基質の不足・劣化	<ul style="list-style-type: none">・埋立てや港湾及び海岸整備による浅海域の喪失・浮泥の堆積や付着生物の増大による基質の劣化
②高水温化	<ul style="list-style-type: none">・生育不良・食害生物の活動期間の長期化・活発化
③台風・季節風の影響	<ul style="list-style-type: none">・波浪による流失・浮泥の堆積や砂の移動による埋没
④食害の増加・拡大	<ul style="list-style-type: none">・アイゴ等食害生物の活動期間の長期化・活発化
⑤栄養塩不足（貧栄養化）	<ul style="list-style-type: none">・ダムによる河川流量の減少や排水規制等による陸域からの負荷量の減少による生育不良や色落ちの発生

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

藻場の整備にあたっては、漁業関係団体や水産多面的機能発揮対策事業等活動組織等の漁業関係者をはじめ、かがわ「里海」づくり協議会等の環境団体や地域住民、学校などの教育機関等とも連携して実施することにより、広い協力体制と水産業・海域環境に関する理解を得られるよう連携して実施していく。

藻場ビジョンの実施に向けて、県・市町・漁業者等を構成メンバーとする「香川県水産審議会漁港・漁場整備部会」において、ハード事業・ソフト対策の進捗状況等の情報共有を図るとともに、藻場ビジョンの検証・評価を行い、効率的な事業の展開を図るものとする。

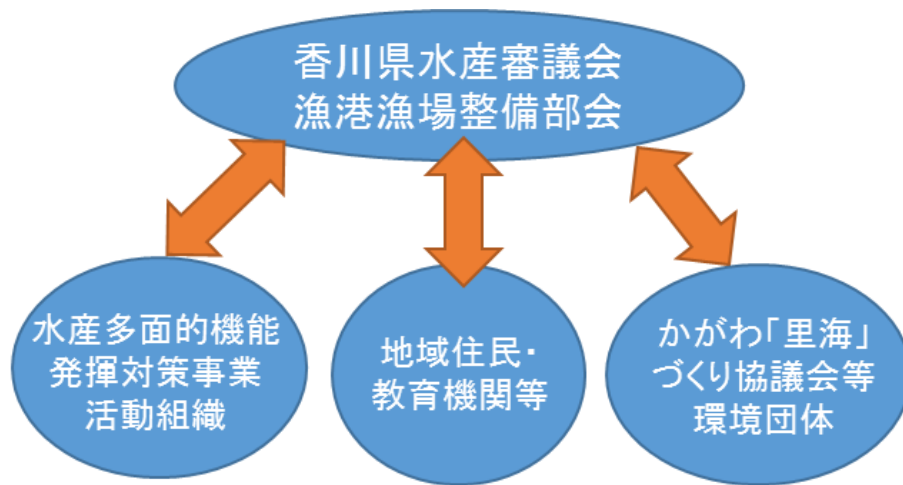


図 14 実施体制図

(2) 対象種

整備の対象とする藻場は、アマモ場、ガラモ場（アラメ、カジメ、ワカメを含む）とし、整備箇所の海域特性（水深が浅く波浪の弱い砂泥域はアマモ場、岩礁域に近い場所はガラモ場）に合わせるものとする。



写真 2 対象種（左：アマモ場、右：ガラモ場）

(3) 長期目標

香川県海域における藻場の現状

①アマモ場 水質の改善が図られた影響により、潮流・波浪の影響が少ない砂泥質の浅場を中心に拡大している。秋期にアイゴ等の食害を受けているが、春期には地下茎及び実生株の発芽により藻場が形成されており大きな減少要因にはならないものと思われる。

漁業者等からの聞き取りによると、浅場にアマモが年々増加しており、今後もある程度は増加するものと推測されるが、航路や港内の泊地も含む水深 2～3mの浅海域に限定される。

これまでの藻場調査におけるアマモ場面積の変遷を参考に近似式を求め、趨勢値を算出したところ、令和 8 年度に 1,567ha、令和 13 年度に 1,675ha と増加傾向にはあるものの、これまで同様の対策（水産多面的機能発揮対策事業を活用したソフト対策）を講じ、既存のアマモ場の保全に引き続き取り組んでいく。対策を講じることで令和 8 年度（中期目標値）には 1,569ha、令和 13 年度（長期目標値）には 1,677ha のアマモ場の維持を目標とする。

②ガラモ場 高水温・貧栄養・食害（ウマヅラハギ・アイゴ・ブダイ他）等の影響により減少傾向である。令和 3 年度はガラモの繁茂が少なかったようで、ノリ網セツトに漂着するガラモは例年の 2～3 割程度であった模様。また、近年整備した増殖場のモニタリングにおいて、魚類による食害も確認している。

趨勢については水温・食害等の外的要因による年変動が大きいため、正確な予測は難しいが、これまでの藻場調査におけるガラモ場面積の変遷を参考に近似式を求めたところ、令和 3 年度の推測値が 550ha であるのに対し令和 8 年度には 526ha、令和 13 年度には 505ha と漸減していくものと想定される。

将来的に減少が想定されるガラモ場については、着定基質の設置（ハード整備）を新たに令和 8 年度までに 5ha、令和 13 年度までに 10ha おこなうこと、播種・移植等のソフト対策を令和 8 年度までに 2ha、令和 13 年度までに 5ha 講じることを目標とし減少の低減に努めていく。

これらハード・ソフトを組み合わせた対策により、ガラモ場面積を令和 8 年度（中期目標値）に 533ha、令和 13 年度（長期目標値）に 520ha とする。

藻場面積	令和3年度 (推測値)	令和8年度 (中期目標値)	令和8年度 (趨勢値)	令和13年度 (長期目標値)	令和13年度 (趨勢値)
アマモ場面積	1,350	1,569	1,567	1,677	1,675
ガラモ場面積	550	533	526	520	505
合計	1,900	2,102	2,093	2,197	2,180

表4 活動目標

指 標	令和8年度 (目標値)	令和13年度 (目標値)	備考
ハード整備によるガラモ場造成面積	5ha	10ha	着定基質の設置
ソフト対策によるガラモ場回復面積	2ha	5ha	播種・移植、食害対策
ソフト対策によるアマモ場維持面積	2ha	2ha	栄養塩の供給
計	9ha	17ha	

(4) 藻場の創造・保全に向けた対策の概要

香川県海域は、漁業操業や水産養殖のほかに船舶交通や港湾など狭いエリアを多角的に利用しているため、ハード整備にあたっては、これら海域利用と調整が必要である。また、海藻類の生育場として適切な箇所を選定する必要があるため、現況の藻場分布や地域特性を考慮して造成予定地の藻場生育のための環境特性や藻場衰退要因について検討する必要がある。

表5 藻場タイプ別実施内容

藻場	実施内容	
アマモ場	ハード整備	浚渫土砂等を活用した浅場の造成 離岸堤や潜堤等の構造物の設置による静穏域の確保
	ソフト対策	アマモ母藻の移植及びアマモ種子の播種 アイゴ等食害生物の駆除及び食害魚の魚食普及 栄養塩の供給（施肥）
ガラモ場	ハード整備	藻礁（ブロック）の設置及び投石による着定基質の設置 護岸等既存構造物の緩傾斜化による浅場の造成 離岸堤や潜堤等の構造物の設置による静穏域の確保
	ソフト対策	ガラモ母藻・幼体等の移植 基質表面の付着物の剥離（基質の更新） 栄養塩の供給（施肥） アイゴ等食害生物の駆除及び食害魚の魚食普及

(5) モニタリング及び取り組み成果の発信

ハード整備及びソフト対策の効果を評価するために必要な調査内容を行うこととする。モニタリング及び取り組みの成果は必要に応じて、インターネット等を通じて情報発信を行う。

表6 モニタリング項目

対象エリア	実施者	調査内容	調査方法	調査頻度
広域	県	藻場分布状況調査	航空機・ドローン等による空撮や衛星写真 聞取り調査	5年に1回以上
個別	県	藻場の種組成 魚介類蛸集状況調査	潜水目視観察 刺網	年1回以上
	活動組織	海藻類繁茂状況調査 食害状況調査	船上等目視観察	年1回以上

(6) 計画の評価・検証

藻場を保全していくためには、その増減を把握し、変動要因を検討していくことが重要となる。藻場の分布は、季節的变化や経年変化が生じることは十分予想されるため、今後とも藻場分布について調査（現地調査や航空写真調査）を実施することにより、精度向上や変化状況を把握することが可能となり、効果的な藻場造成を行なうための知見を得ることが必要である。

このため、上記のモニタリング等の結果について「香川県水産審議会漁港・漁場整備部会」について評価・検証を行うものとする。評価・検証結果に基づき、その後のハード整備とソフト対策にフィードバックさせることにより効果的な藻場造成・藻場回復を図るものとする。

(7) 個別地域毎の対策内容

令和3年10月現在、計画及び継続中のものとしては次のとおりである。

①ハード整備の内容

表7 ハード整備の概要

事業名	地区名	事業主体	事業内容	計画数量※	実施予定年度	効果促進事業
農山漁村地域整備交付金	塩飽地区 (高見工区、佐柳工区、本島工区)	県	着定基質	4.7ha (0.6ha)	H25～R5	—
水産環境整備事業	播磨灘東讃地区 (三本松工区、津田工区、牟礼工区)	県	着定基質	6.45ha (5.23ha)	H30～R8	ガラモ母藻等の播種移植

※カッコ内の数字はR4～R8年度に整備予定の面積

②ソフト対策の内容

表8 ソフト対策の概要

事業名	実施主体	取組内容	活動面積※	実施予定年度	備考
農山漁村地域整備交付金	県	モニタリング	4.7ha (4.7ha)	R5	
水産環境整備事業	県	モニタリング	6.45ha (6.45ha)	R4～R8	
水産物県内消費拡大事業	(一社)香川県水産振興協会	(食害魚を含めた)魚食普及	-	R3～	
水産多面的機能発揮対策事業	鴨庄漁協活動組織	施肥等藻場の保全活動	2.5ha (2.5ha)	R3～	
かがわ里海大学	かがわ「里海」づくり協議会	藻場の観察会 (アマモ種子の播種)	約1ha (約1ha)	R3～	観察会が主な活動のため、表4の活動目標の面積に含めず
県営	県	ガラモ母藻の播種・移植	5ha (2ha)	R3～R13	ハード整備箇所への播種・移植

※カッコ内の数字は R4～R8 年度に活動予定の面積

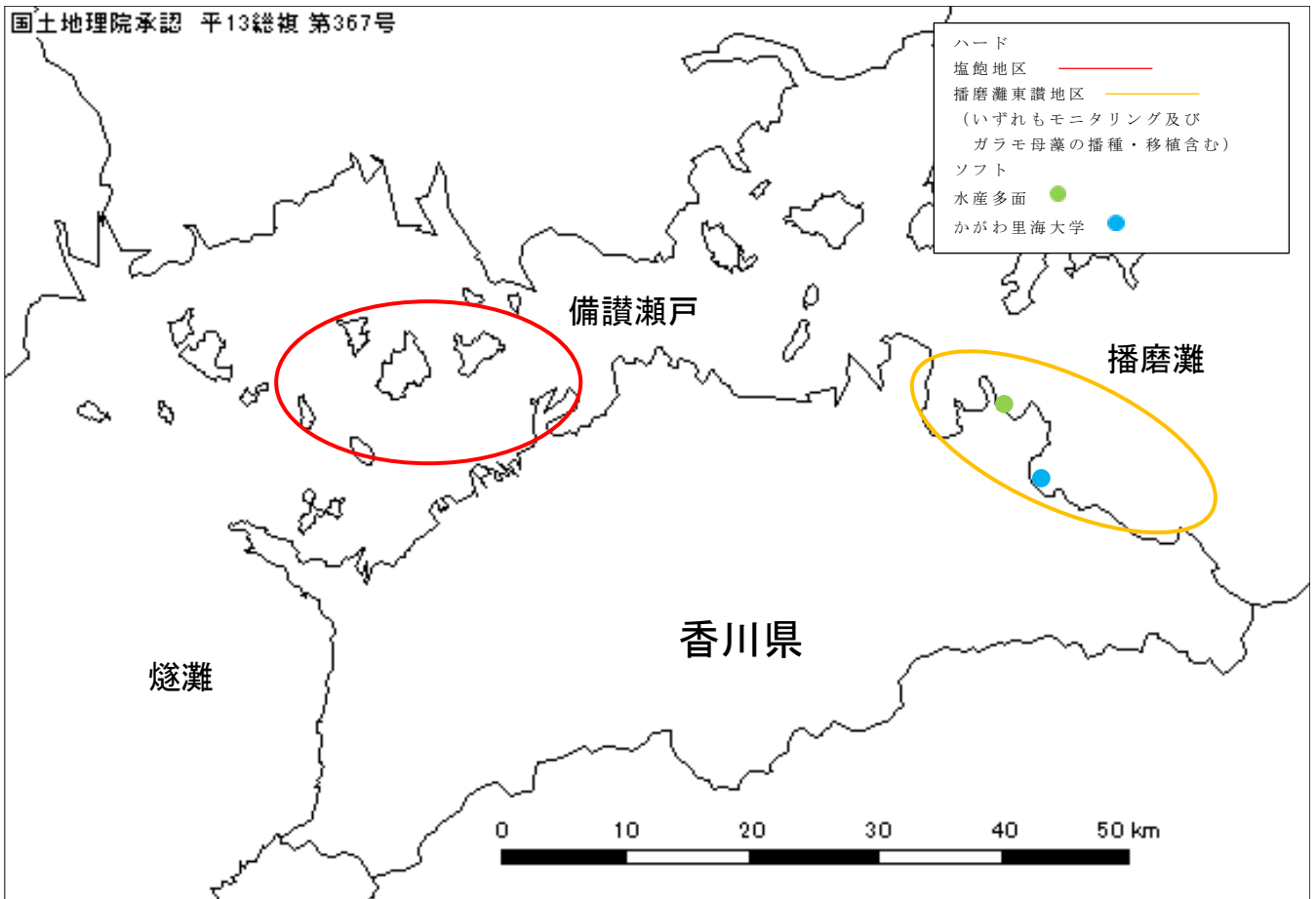


図 15 ハード整備・ソフト対策の実施箇所