ひょうご
アマモ場再生・創出
ガイドブック

ひょうごブルーカーボン連絡会議

目 次

はじめに **1**
1 アマモ場とは **2**
1.1 アマモの生態 2
1.2 アマモ場の役割 3
1.3 兵庫県内のアマモ場 5
2 アマモ場再生・創出の進め方 **8**
2.1 アマモ場再生・創出とは 8
2.2 候補地の状況を調べよう 10
2.3 アマモ場再生・創出について考えよう 16
2.4 計画を立てよう（Plan） 18
2.5 実行しよう（Do） 20
2.6 評価・検証し、改善しよう（Check, Action） 33
3 アマモ場再生・創出に関わる各種窓口など **40**
3.1 アマモ場再生・創出活動の相談窓口 40
3.2 海岸保全活動団体（環境教育含む）一覧・活動区域 41
4 アマモ場再生・創出事例など **44**
4.1 先進的取組事例 44
4.2 沿岸域における自然共生サイトの認証事例 46
5 兵庫県におけるアマモ場再生・創出の実践事例集 **49**
参考情報 **62**

資料編 **資-1**

はじめに

藻場は豊かな生態系を育む機能を有し、多様な生物の生育・生息に大きな役割を果たしていますが、高度経済成長期における沿岸域の開発や、昨今の気候変動に伴う海水温上昇などの影響により、その面積は減少してきています。その一方で、近年では藻場などの海洋生態系に取り込まれた炭素が「ブルーカーボン」と命名され、炭素吸収源の新しい選択肢として注目されています。

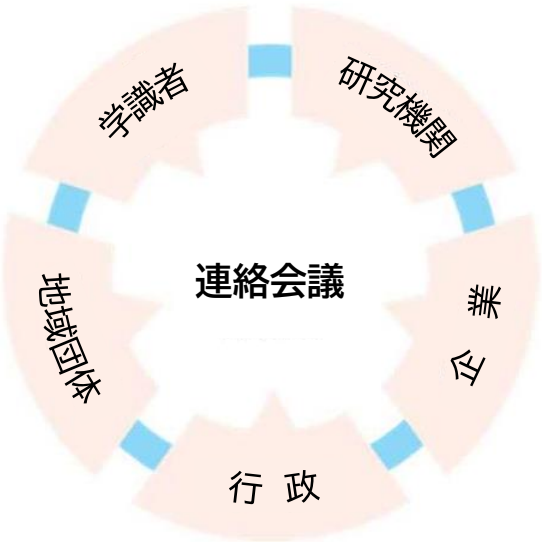
こうしたことから、水質浄化及び物質循環の機能を有し、多様な生物の生育・生息場や炭素吸収源として重要である藻場などの保全・再生及び創出を図り、「豊かで美しいひょうごの里海」を実現することを目的として、学識者、研究機関、地域団体、企業、行政など、様々な主体が参加する「ひょうごブルーカーボン連絡会議」が令和５年度に設立されました。

「ひょうごブルーカーボン連絡会議」ではこれまでに、県内の藻場再生・創出活動の情報共有、藻場再生・創出の好事例の紹介、学識者による藻場・ブルーカーボンについての解説、県内での藻場再生・創出における課題整理などを実施してきました。

この度、本連絡会議で整理した県内での藻場再生・創出における課題を踏まえ、兵庫県においてさらなるブルーカーボン拡大の取り組み促進を図るため、「ひょうごブルーカーボン連絡会議」として、県内で藻場の再生・創出活動を始めることを考えている市民や漁業者の方々に向けて、ガイドブックを作成することとなりました。

藻場は、その構成種により「アマモ場」、「ガラモ場」、「アラメ場」などのタイプに分類され、それぞれのタイプで生育環境や再生・創出手法が大きく異なります。そこで、市民や漁業者の方々の取り組み事例が多い「アマモ場」に焦点を当てて、アマモ場再生・創出の進め方や事例などを整理したガイドブックを作成しました。

このガイドブックが、アマモ場再生・創出の取り組みを推進し、ブルーカーボン生態系の増加や豊かな海づくりに貢献することを願っています。



「ひょうごブルーカーボン連絡会議」の構成イメージ

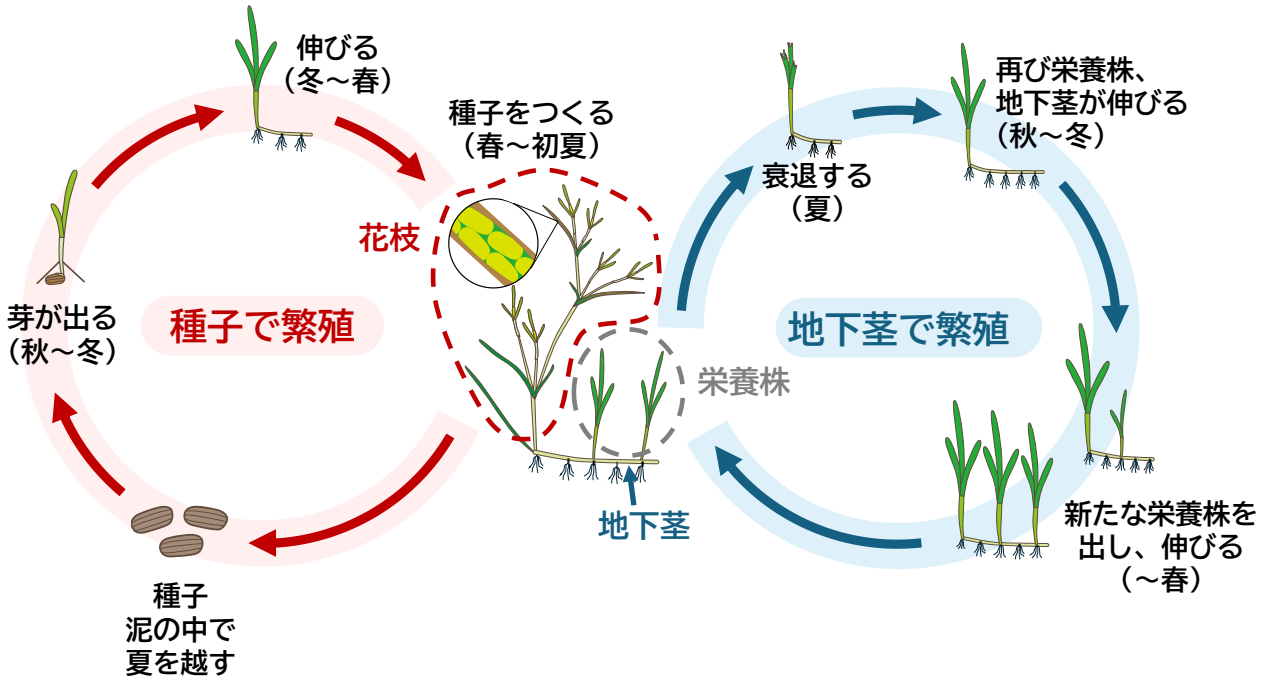
1 アマモ場とは

1.1 アマモの生態

アマモは海草（かいそう、うみくさ）と呼ばれる植物で、胞子などで繁殖する海藻とは異なり、花を咲かせて種子をつくります。また、水深が浅く、光のよく届く砂もしくは砂泥地を好みます。

アマモは、「種子」と「地下茎」の２つの繁殖方法を有しています。「種子」による繁殖方法では、春から初夏にかけて花枝（生殖株）に種子をつくります。花枝から落ちた種子は泥の中で夏を越し、秋から冬に芽が出て、春まで成長を続けます。一方、「地下茎」による繁殖方法では、夏になると一部の葉は枯れ、草丈は短くなりますが、栄養株（草体）と地下茎は生き残り、秋から冬にかけては再び栄養株と地下茎が伸びてきます。その後、伸びた地下茎から新たな栄養株を出し、植生を拡大させていきます。

アマモは通常、この２つの繁殖方法を併用します。しかし、アマモにとって環境条件が厳しい場合などには、夏に栄養株と地下茎が枯れ、１ 年で寿命を終えることがあります。それでも、種子を残していれば、種子による繁殖のみで群落を維持できる場合もあります。



「アマモ類の自然再生ガイドライン」（水産庁・マリノフォーラム 21、H19）、
「アマモ場再生ハンドブック」（三重県水産研究所、H23）、
「ブルーカーボン 浅海における CO_2 隔離・貯留とその活用」（地人書館、H29）を参考に作成

1.2 アマモ場の役割

アマモ場の役割としては、以下に示すものなどが知られています。

産卵場・保育場

アマモ場が形成されると、アマモ場の内部は流れや波の穏やかな環境となり、魚介類にとって安全な産卵場や保育場となります。

摂餌場・隠れ場

アマモの表面には、魚介類の餌となる小型の生物などが生息します。また、アマモ場が作り出す複雑な構造は、魚介類にとって、天敵から身を守るための格好の隠れ場となります。

ブルーカーボン生態系としての機能 p.4

海洋生物の作用によって海中に取り込まれた炭素のことをブルーカーボンと呼び、アマモ場はブルーカーボンを蓄積する場としても重要であることが明らかとなっています。

環境の安定化

アマモ場は、地下茎を張り巡らせることによって地盤を安定させ、漂砂を防ぐ役割を担っています。さらに、光合成により海水・底質中の栄養塩類を吸収・固定し、海水中へと酸素を供給する水質浄化機能や、枯死・分解後に海水・底質中に栄養塩類を供給する物質循環機能も有しています。

自然とのふれあいの場、環境学習の場

アマモ場は様々な生き物が生息、摂餌、産卵などをする場として利用されています。加えて、水深が浅いため、生き物の観察会などの環境学習を実施するのに適しています。

コウイカ科の卵塊

観察会の様子

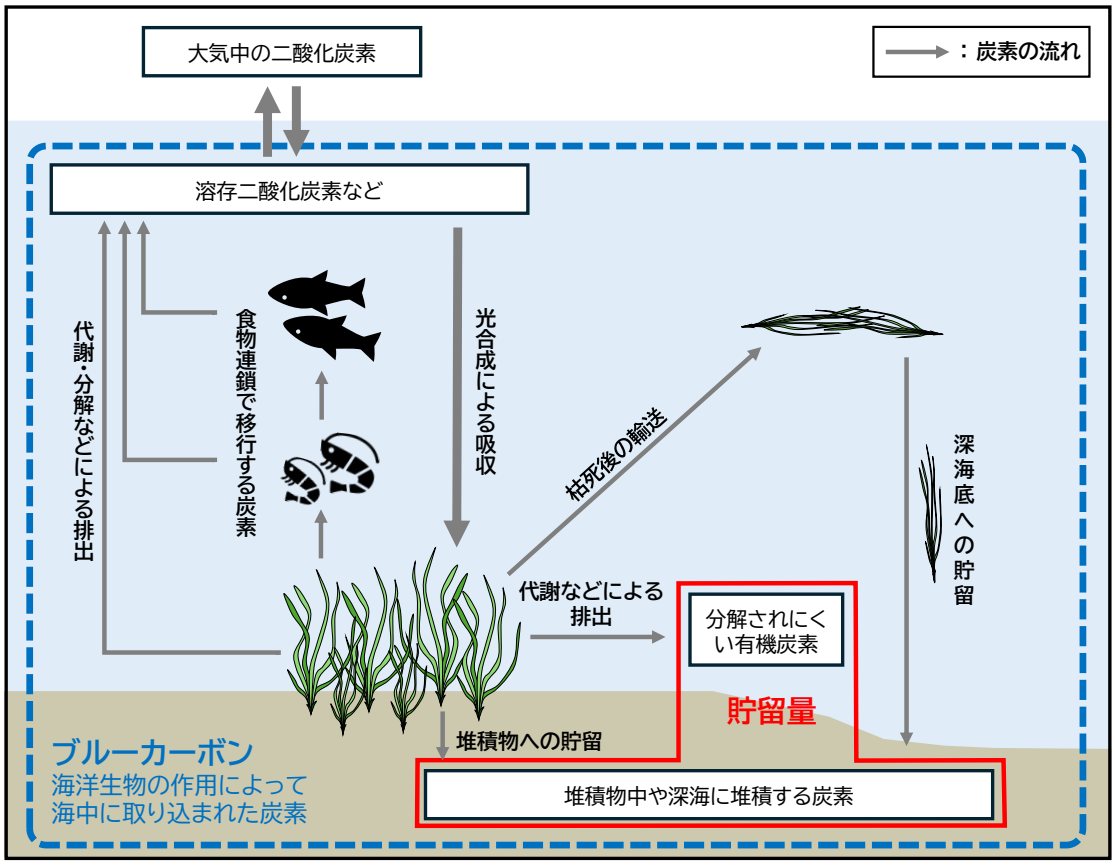
✓ ブルーカーボン生態系としてのアマモ場

アマモ場の炭素循環の概略図を以下に示します。アマモは海中の溶存二酸化炭素などの無機炭素を光合成により吸収し、有機炭素として体内に蓄えます。アマモ体内に蓄えられた有機炭素は、代謝・分解などによって無機化され溶存二酸化炭素などに回帰したり、堆積物中や深海に堆積します。また、食物連鎖によって別の動物の体内へと移行したり、それらの動物の代謝などによって無機化され溶存二酸化炭素などに回帰します。

この炭素循環図は簡略化しており、実際には他にも様々なプロセスがありますが、図中の青枠で囲われている、海洋生物の作用によって海中に取り込まれた炭素のことを「ブルーカーボン」と呼びます。

その中でも、数十年や数百年、あるいは数千年の時間スケールで海底や海中に長期貯留されるものは「貯留量」と呼ばれ、ブルーカーボンの活用による気候変動の緩和を考える際に重要な機能として注目されています。

アマモ由来の貯留量としては、図中の赤枠で囲われている、堆積物中や深海に堆積する炭素、海水中に貯留される分解されにくい有機炭素などが挙げられます。

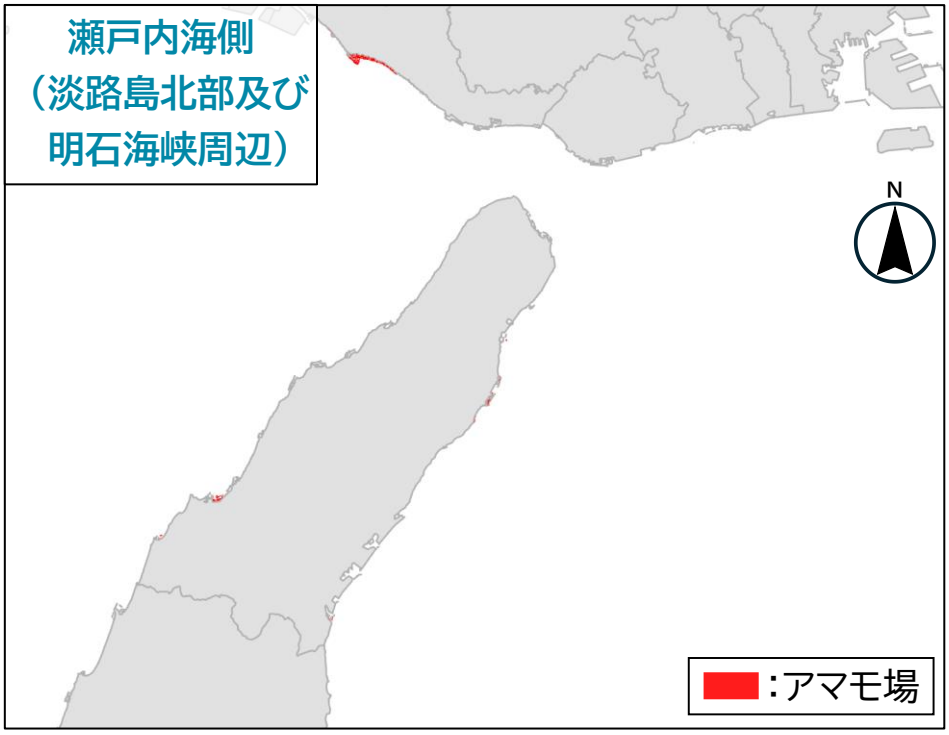


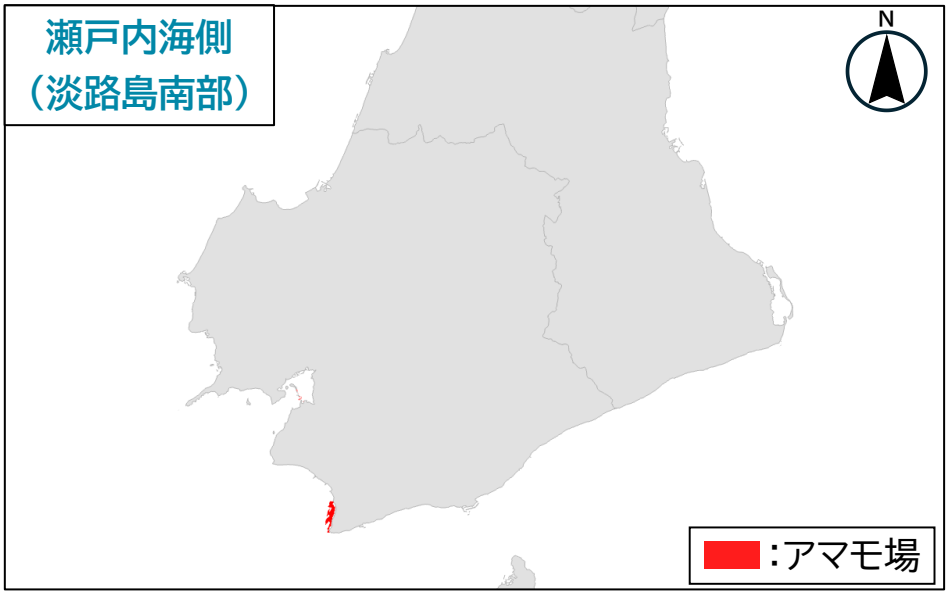
アマモ場の炭素循環の概略図

「Jブルークレジット®認証申請の手引き」(ジャパンブルーエコノミー技術研究組合、R6)、
「藻場・干潟の二酸化炭素吸収・固定のしくみ～ブルーカーボンの評価～」(水産庁、H25)
「ブルーカーボン 浅海における CO_2 隔離・貯留とその活用」(地人書館、H29)を参考に作成

1.3 兵庫県内のアマモ場

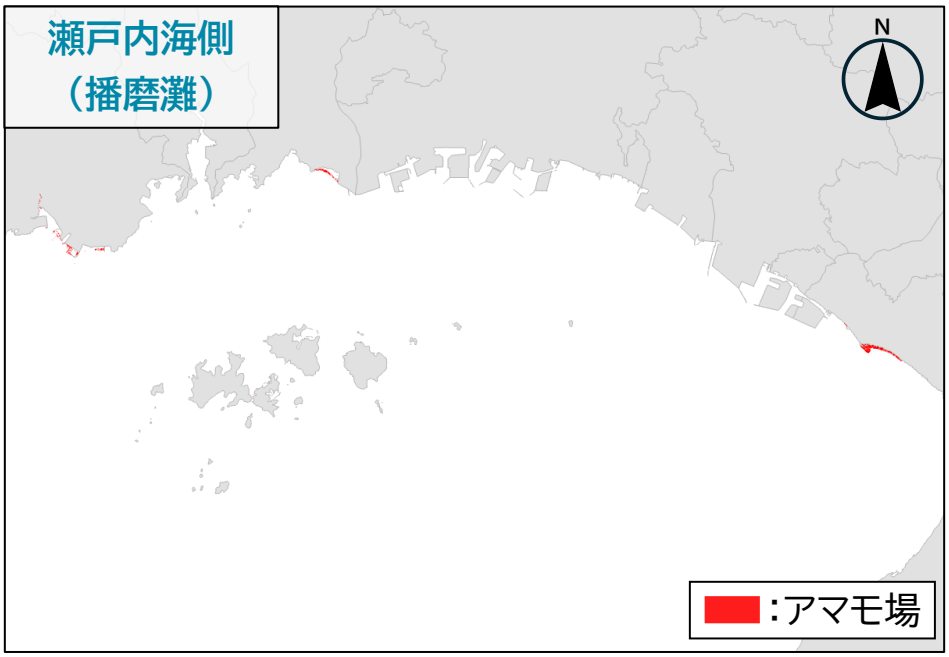
兵庫県においてアマモ場は、主に瀬戸内海側の須磨海岸以西に存在していますが、日本海側でも確認されています。アマモ場が確認されている場所の多くは、岸に近く、流れが穏やかな、底質が砂もしくは砂泥の場所です。参考までに、平成 29 年度から 30 年度にかけて兵庫県が実施した藻場調査におけるアマモ場の水平分布を以下に示します。なお、水平分布に示す場所以外にも、現在アマモ場が確認されている場所があります。

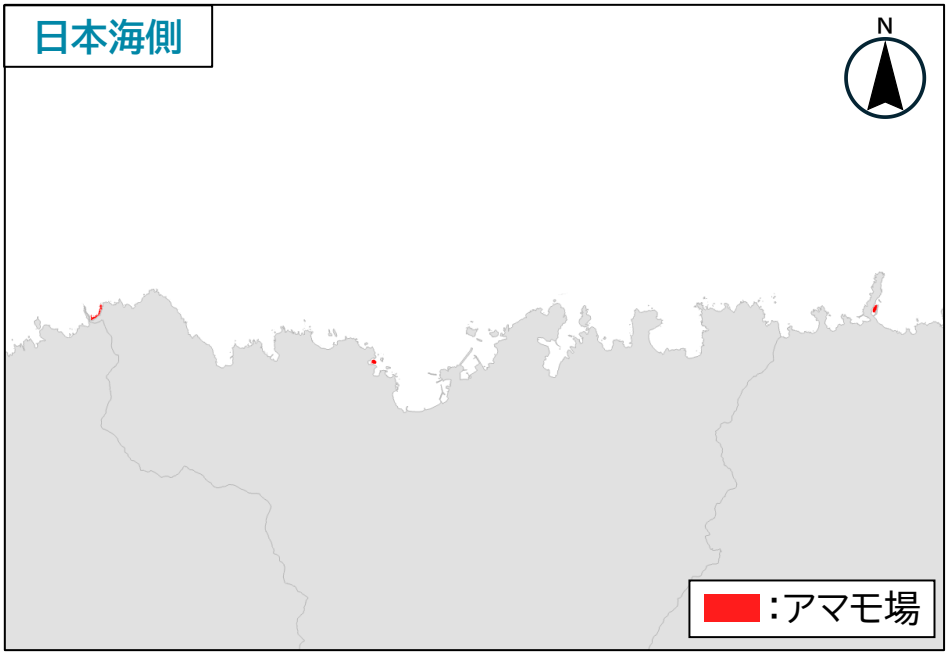




「平成 29 年･30 年度　兵庫県藻場調査結果」（兵庫県）より作成

※　アマモ場が確認された箇所のみを抜粋して表示



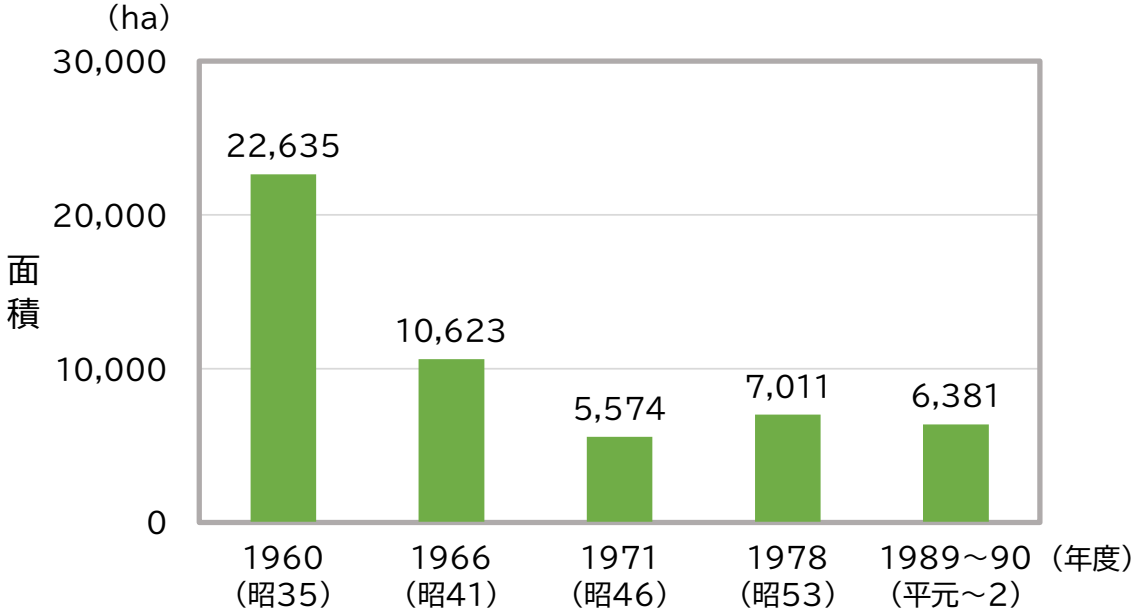


「平成 29 年･30 年度　兵庫県藻場調査結果」（兵庫県）より作成

※　アマモ場が確認された箇所のみを抜粋して表示

兵庫県のアマモ場は瀬戸内海側に多いんだね！

瀬戸内海全体で見ると、下図のとおり昭和 35 年度から平成元～2 年度にかけてアマモ場が約 7 割消失したという報告があります。これは、高度経済成長期以降の沿岸域における大規模開発などが原因と考えられています。また、瀬戸内海全体でのデータと同様に、兵庫県においてもアマモ場の面積は最盛期と比べると減少したと考えられます。



「令和 4 年度資料集 瀬戸内海の環境保全」（公益社団法人 瀬戸内海環境保全協会、R5）より作成

※1　湾・灘の区分は各調査に準ずる
※2　1978 年度の（第2回自然環境保全基礎調査）の値は、1989～1990 年度（第4回自然環境保全基礎調査）の面積に消滅面積を加算した値

瀬戸内海におけるアマモ場面積の推移（響灘を除く）

2 アマモ場再生・創出の進め方

2.1 アマモ場再生・創出とは

過去にアマモ場が存在していたものの、現在は衰退または消滅している場所においてアマモ場を復活させることを、アマモ場の「再生」と呼ぶこととします。一方、過去にアマモ場が存在しなかった場所に、新たにアマモ場をつくることをアマモ場の「創出」と呼ぶこととします。

本章では、アマモ場再生・創出に必要な内容を、作業の順番に沿って整理しています。

アマモ場再生・創出を進めるにあたって、はじめにアマモが生育する環境を知る必要があります。アマモの生育に重要な環境条件を以下に示します。ただし、アマモの生育にはこれらの条件以外にも、**p.13** に示すような多くの要因が関係していることを理解しておく必要があります。

アマモまで日光が良く届く（水深が浅く、かつ干出しない）

水深が深すぎると、日光が届かずにアマモの成長が悪くなるため、水深の浅い海域を選びましょう。逆に、浅すぎて干潮時に干出してしまう場所だと、アマモが枯死してしまうことがあります。

海況が穏やかである

潮の流れが速く、波が高いほど、アマモの種や栄養株が流失しやすくなります。一方、潮の流れがほとんどないような場所では、アマモの葉の上に珪藻や浮泥などが堆積して光が遮られたり、水中の酸素が不足してしまうことがあるため、アマモは十分に育ちません。アマモが育つためには、一定の流れが必要ですが、潮の流れが速くない穏やかな海域を選ぶ必要があります。

底質が砂泥である

底質を構成する土粒子が粗すぎたり、細かすぎたりすると、種子や栄養株の定着が悪くなります。アマモの生育には、砂や少し泥が混ざった砂の底質が好ましいです。

「アマモ場造成マニュアル」（熊本県、H26）、「海の自然再生ハンドブック -その計画・技術・実践－　第３巻 藻場編」（海の自然再生ワーキンググループ、H15）を参考に作成

また、アマモ場再生・創出にあたっては、アマモの種子または栄養株を用意する必要があります。入手にあたっては、①採取元のアマモ場に及ぼす影響、②遺伝的かく乱のリスクに十分に注意し、採取元のアマモ場の管理者や専門家などと相談の上、採取場所や採取量を慎重に決定する必要があります。

✓ 種子・栄養株の入手時の留意点

①採取元のアマモ場に及ぼす影響

アマモ場再生・創出のために種子・栄養株を入手する際は、採取元のアマモ場への影響を最小限にするよう慎重に実施する必要があります。ただし、採取によるアマモ場のダメージについては知見が不足しているため、アマモ場の管理者や専門家と相談し、状況に応じて判断することが重要です。

また、種子の入手にあたっては、採取元のアマモ場へ及ぼす影響が小さい流れ藻（ちぎれて海面を漂っているもの）から採取（**p.21**）することが望まれます。生きたアマモからの採取（**p.22**）は、アマモ場へ及ぼす影響が大きいことから、可能な限り避けるようにしましょう。

②遺伝的かく乱のリスク

種子・栄養株の入手時には遺伝的かく乱のリスクにも注意が必要です。人為的に持ち込まれたアマモが既存のアマモと交雑すると、遺伝的構造が変化し、既存のアマモや生態系に影響を与える可能性があります。そのため、アマモの種子・栄養株は、再生・創出を行う海域の近隣から採取することが望ましいです。

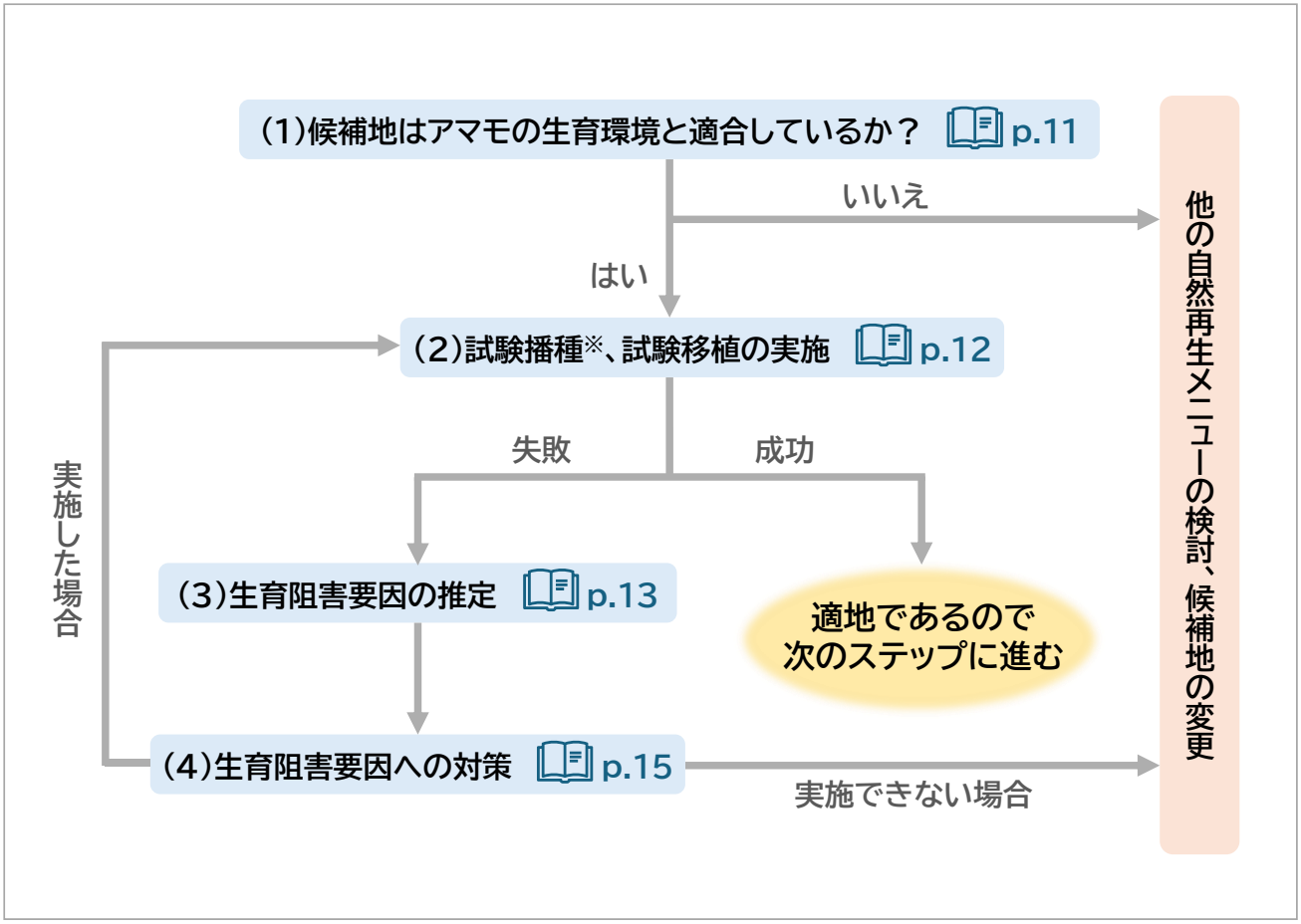
種子や栄養株を入手する際には、色々と注意することがあるんだね！

2.2 候補地の状況を調べよう

事前に資料を集めたり、現地で調査を行うことにより、候補地がアマモの生育に適しているかどうかなど、候補地の状況を調べましょう。

候補地の状況の簡易な調べ方の一例を下図に示します。また、次のページ以降に下図の(1)～(4)の各項目についての具体的な調査手法を示しています。

より詳細な調べ方については、「アマモ類の自然再生ガイドライン」(水産庁・マリノフォーラム21、H19) p.3-5～などに記載があります。



※播種：種をまくこと

候補地の状況の簡易な調べ方

その場所に過去にアマモ場があったかどうかも、生育環境として適しているかの判断材料の１つになるよ！

(1)候補地はアマモの生育環境と適合しているか？

はじめに、候補地がアマモの生育環境と適合しているかを確認します。アマモの生育に重要な環境条件の目安を下表に示します。

近隣にアマモの自生地がある場合は、①～③の条件が、候補地と自生地で類似しているかどうかを調べることも、有効な確認方法になります。

アマモの生育に重要な環境条件の目安

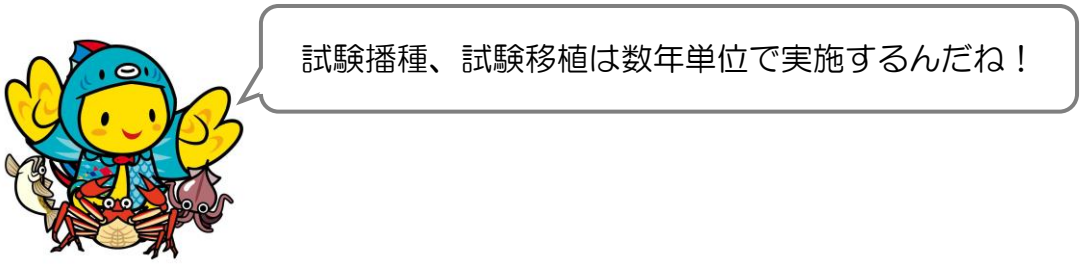
条件	目安
①アマモまで日光が良く届く（水深が浅く、かつ干出しない）	・透明度（※1）の年平均値と同程度以浅の水深 ・1 年を通して大潮の干潮時でも干出しない場所
②海況が穏やかである	・海底に砂漣（波浪などの水の流れによって海底に生じる規則的な波状の起伏）が形成されていない場所 砂漣の様子 ・潮の流れがほとんどないような場所は避ける
③底質が砂泥である	・砂や少し泥が混ざった砂の底質であること（※2）

※1 透明度とは、直径 30cm の白色円板（セッキー円盤）を水中に沈め、水面から識別できる限界の深さをメートル（m）で表す水質指標です。海などの水の透明さを示す値で、透明度が低いほど、海中へ届く光の量が少なくなり、アマモの光合成が阻害されます。

※2 具体的には、泥（粒径 0.074mm 以下の粒子）と細かい砂（粒径 0.075～0.25mm の粒子）の合計が 80～100%を占め、かつ泥が 30%以下である状態がアマモの生育によいとされています。

（2）試験播種、試験移植の実施

候補地がアマモの生育適地であるかを実際に確認するため、候補地内において、水深別に複数箇所で試験播種、試験移植を実施します。播種、移植の手順は、**「2.5.1 アマモ場再生・創出手法の具体的な手順」**に記載しています。播種、移植後は定期的にモニタリングを行い、季節的な消長を繰り返しながら 3 年程度安定した株密度を維持した（もしくは株密度が増加した）場合は、適地と判断します。



(3)生育阻害要因の推定

試験播種、試験移植がうまくいかなかった場合は、候補地の環境を調査し、生育を阻害している要因を推定する必要があります。主な阻害要因とその概要を下表に示します。具体的な生育限界値については、地域差があるため一概に示すことは困難ですが、参考までに既往知見を資料編に整理しています(**資料編 p.資-1～**)。また、他にも様々な要因が考えられるため、推定が難しい場合は、専門家などに相談することも有効な手段となります。

主な阻害要因とその概要

生育阻害要因	概要
高水温	水温が高くなると、アマモの呼吸量が大きくなり生育に悪影響を及ぼします。アマモ場造成に適した水温の上限値は月平均値で 28℃付近であると言われています。また、アマモの芽が出る秋～冬の水温が高いと、発芽しにくくなります。
低塩分	塩分はアマモの光合成などに影響を及ぼしており、月平均値が23.7(※)を下回るような場所はアマモの生育に適さない可能性があります。
光量不足	水深、浮泥、プランクトンなどが原因で、アマモに到達する光量が不足すると、光合成量が減少し、生育が阻害されます。
溶存酸素不足	アマモが呼吸をするためには酸素が必要です。水中の溶存酸素濃度が低くなるような場所では、アマモの生育が阻害されます。
底質(粒度)	アマモは砂泥を多く含む底質を好み、泥や礫などの割合が高すぎるような場合は生育に悪影響を及ぼします。
砂面変動	海底の砂が動きやすい場所では、根が安定せず生育が阻害されます。
競合生物	ホトトギスガイなどは、海底を覆いつくしてアマモの生育場所を奪います。また、ホトトギスガイを着生基質としてアオサなどの海藻が生育し、アマモと競合関係になるケースもあります。
食害生物	アイゴやウニなどは、アマモの葉を餌として食べてしまいます。

※塩分の単位は一般的に無単位で表されますが、表記の値はおおよそ 2.37%の濃度に相当します。なお、目安として河川水の塩分は 0%、外洋の海水の塩分は 3.5%程度です。

兵庫県では、高水温化による生育阻害や、ホトトギスガイやホトトギスガイに着生したアオサとの競合などが報告されているよ。

✓ アマモ場における食害（アイゴによる食害の例）

アイゴは、アマモの葉を餌として食い荒らし、アマモ場を衰退させる「食害」を起こすことがあります。近年、海水温上昇の影響などによりアイゴの分布が北上してきており、瀬戸内海でも、今後個体数が増加する可能性が指摘されています。

2011 年には、瀬戸内海でアイゴが増殖し、各地でアマモ場に多大な影響を与えました。岡山県の東部海域は、アイゴによる大規模な食害が発生し、小さなアマモ場は一時的に消失してしまう事態となりました。

「岡山県海域藻場ビジョン」（岡山県、R4）

食害の状況及び摂餌痕（2011 年 9 月撮影）

「岡山県海域藻場ビジョン」（岡山県、R4）

食害が発生していない年の摂餌痕（2021 年 6 月撮影）

「2011 年秋季の瀬戸内海におけるアイゴによる藻場への食害状況」（吉田ら、H24）、
「A-PLAT　海水温上昇等による瀬戸内海の水産生物や養殖への影響調査」
（https://adaptation-platform.nies.go.jp/conso/report/5-3.html）、
「岡山県海域藻場ビジョン」（岡山県、R4）を参考に作成

(4)生育阻害要因への対策

生育阻害要因への対策は、市民や漁業者が実施できることと、実施できないこと(基盤を造成して水深を嵩上げすることなど)があります。市民や漁業者が実施可能な対策を以下に示します。対策を講じることが困難な場合は、候補地の変更や、他の自然再生メニューの実施などを検討しましょう。

市民や漁業者が実施可能な生育阻害要因への対策

生育阻害要因	対策手法
高水温、低塩分	–
光量不足	浮体式コンテナの利用 a) など (東洋建設株式会社、一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コアの特許技術)
溶存酸素不足	浮体式コンテナの利用 a) など (東洋建設株式会社、一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コアの特許技術)
底質(粒度)	礫、粉砕したカキ殻の投入(泥分が多い地点などにおいてアマモの草体を支持する役割)b) など
砂面変動	底質安定化マットの利用 c) など
競合生物	駆除、海底耕耘(※)など ⚠ 海底耕耘を実施する際は、アマモ場にダメージを与えないよう注意が必要です
食害生物	駆除、障害物設置など

※海底耕耘とは、海に投入した鉄製器具「耕耘桁」を船や人力で引っ張り、海底の堆積物を耕すことです。海底耕耘を行うことで、ホトトギスガイのマットに隙間をつくることなどができます。

須磨海岸では、ホトトギスガイのマットに隙間をつくる海底耕耘を市民参加型の体験会として実施しているよ。それにあわせて、採れた生き物の学習会を実施しているんだって！

海底耕耘の様子

a)「一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コア HP　WG10 アマモの養成実験」(https://cifer-core.jp/wg10.html)
b)「アマモの固着力に及ぼす礫・カキ殻のアンカー材としての効果」(梶田ら、H23)
c)「底質安定化マットによる 4 年間のアマモの生長と成熟」(和泉ら、H14)

2.3 アマモ場再生・創出について考えよう

アマモ場再生・創出に向けて、まず大切なのは、「どんなアマモ場にしたいか」という理想像を具体的にイメージすることです。ワークショップや話し合いを通して、関係者（市民、漁業者、専門家など）と共通のイメージを築きましょう。

また、候補地の状況をしっかりと把握することも重要です。**「2.2 候補地の状況を調べよう」**で調べた候補地の状況などを基に、アマモ場再生・創出に向けた課題を明確にしましょう。

イメージが固まったら、その理想を実現するために、具体的な目標を設定しましょう。高すぎる目標を設定するのではなく、課題などを踏まえて段階的に目標を設定し、一歩ずつ着実に進めていくことが大切です。

アマモ場の理想像

・こんな生き物に戻ってきてほしい
・アマモ場周辺が豊かな漁場となってほしい
・大気中のCO_2を吸収し、地球温暖化対策に貢献してほしい
・水質浄化機能を発揮し、海がきれいになってほしい
・市民の環境体験、学習の場となってほしい

候補地の状況

目標

○○年以内に、、、

・アマモ場再生・創出の仲間を集める
・アマモの生育に適した場所を見つける
・アマモの生育に適した環境に改善する
・アマモ場を○○%増やす、○○ha以上にする
・アマモ場のCO_2吸収・固定量を○○トンに増やす
・アマモ場に生息する生き物を現状の○○倍に増やす
・市民参加型の環境体験学習を年間○○回開催する

目標設定のイメージ

✓ 必要性を再検討しよう

アマモ場再生・創出を考える際には、技術・資金の確保、協力体制の構築といった具体的な課題を把握し、実現可能性を慎重に検討する必要があります。また、アマモ場再生・創出は漁業者などの海を利用する人々の生活に影響を与える可能性があります。海を利用する人にとってどのような影響を及ぼすのか、事前に検討しておくことも重要です。

さらに、自然を相手にする活動であることを踏まえ、計画通りに進まない場合も想定し、柔軟な対応を可能にするための検討をしておく必要があります。

アマモ場再生・創出は、単に実施することだけが目的ではありません。上記のような点を踏まえ、なぜアマモ場再生・創出が必要なのか、本当に必要なのかを協働する人たちとよく議論し、共通認識を持つことが重要です。

「アマモ場再生ハンドブック」（水産庁・マリノフォーラム 21、H19）を参考に作成

2.4 計画を立てよう（Plan）

2.4.1 兵庫県内の主なアマモ再生・創出手法

アマモ場再生・創出は、海域の特性、コスト、活動参加者のスキルなどを踏まえ、様々な手法で実施されています。兵庫県内では、主に以下の手法が実施されています。

兵庫県内で実施されている主な再生・創出手法

分類	手法	概要	出典
播種（※1）	播種シート法	ヤシ繊維マットや生分解シート、金網でアマモの種子をはさみこんだ「播種シート」を海底へ設置する手法	Ⅰ）
	ガーゼ団子法	海砂などでつくった団子の中にアマモの種子を入れ、ガーゼで包んで綿糸などで口を縛った「ガーゼ団子」を、海上から投入するなどして、海底に播く手法	Ⅰ）
	アマモパック法	アマモの種子とともに支持材として砂、小砂利、麻繊維や小石おもりをガーゼに包んだ「アマモパック」を、海上から投入するなどして、海底に播く手法	Ⅱ）
移植	ポット法	海砂を入れた生分解性のポットにアマモの栄養株を植え、ポットのまま海底に植える手法	Ⅲ）
	粘土結着法	アマモの栄養株の地下茎に、炭酸カルシウムを主成分とする生分解性の粘土を巻き付け、おもりとして海底に植える手法	Ⅳ）
	竹串法	アマモの栄養株の地下茎を輪ゴムで竹串や割り箸などに固定し、海底に突き刺すように植える手法	Ⅳ）
幼苗移植（※2）	容器育苗ポット法	海砂とアマモの種子を **p.28** に示すような生分解性織布製の育苗ポットに入れ、海水を満たした容器で育苗し、育った幼苗をポットのまま海底に植える手法	－

※1　播種：種をまくこと

※2　幼苗移植：種子から育てたアマモの幼苗（幼い苗）を海中に移植すること

Ⅰ）「アマモ場再生ハンドブック」（三重県水産研究所、H23）
Ⅱ）「豊かなアマモ場再生支援事業」（吉松ら、H19）
Ⅲ）「アマモ場造成マニュアル」（熊本県、H26）
Ⅳ）「アマモ類の自然再生ガイドライン」（水産庁・マリノフォーラム 21、H19）

2.4.2 アマモ場再生・創出手法の比較

兵庫県内で多く実施されている播種シート法、ガーゼ団子法、容器育苗ポット法について、難易度、コスト、適応場所などを比較しました。また、各手法の具体的な作業手順については、「**2.5.1 アマモ場再生・創出手法の具体的な手順**」に示しています。

アマモ場再生・創出手法の比較

	播種		幼苗移植
	播種シート法	ガーゼ団子法	容器育苗ポット法
準備時の難しさ	**やや難しい** マットの大きさによっては場所と人手が必要	**易しい** 特別な技術や道具を必要とせず、誰でも簡単にできる	**難しい** 陸上で種子から幼苗を育てる必要あり
播種・移植時の難しさ	**難しい** 基本的には潜水作業が必要	**易しい** 護岸、船上などから投入可能	**難しい** 基本的には潜水作業が必要
コスト	**高い** 材料：ヤシ繊維マット、生分解シート、金網など	**低い** 材料：ガーゼ、綿糸など	**やや高い** 材料：容器、海水、ポットなど
適応場所	シートを海底に固定するため、**波の影響を受けやすい場所でも可能**	ガーゼ団子が流される可能性があるため、**波の影響を受けにくい場所で行う必要あり**	ポットのまま移植するため、**波の影響を受けやすい場所でも可能**
実施場所の把握	**易しい** マットの位置や目印を置くことで把握可能	**難しい** ガーゼ団子が流される場合などは困難	**易しい** 目印を置くことで把握可能

2.5 実行しよう（Do）

2.5.1 アマモ場再生・創出手法の具体的な手順

（1）アマモの種子を用意しよう

各手法を実施する前に、アマモの種子を用意する必要があります。ただし、種子の入手にあたっては、**p.9** に記載している①採取元のアマモ場に及ぼす影響、②遺伝的かく乱のリスクに十分に注意し、採取元のアマモ場の管理者や専門家などと相談の上、採取場所や採取量を慎重に決定する必要があります。

次のページ以降に、種子の用意方法の一例を示しています。

種子の用意

①花枝の採取

花枝の採取方法には、「①-1流れ藻から花枝を採取」、「①-2 アマモ場に入り花枝を採取」の2 つの方法がありますが、採取元のアマモ場へ及ぼす影響が小さい「①-1流れ藻から花枝を採取」の方法で実施をすることが望まれます。

①-1 流れ藻から花枝を採取

【時期】5～7 月頃

【道具】容器（花枝の一時保管用：ネット袋、バケツなど）、木の棒、熊手

【手順】

1. アマモの流れ藻（ちぎれて海面を漂っているもの）を木の棒の先端に熊手を付けた道具などで岸壁、船上などから回収し、その中から花枝（花を咲かせて種子をつける枝）を選別します。なお、流れ藻は砂浜などに打ちあがっている場合もあります。

花枝の見分け方

花枝には写真のように種子がついています。
また、栄養株と比べて、**白く長い茎を持つという特徴**があるため、その点に着目して見分けることが可能です。

①-2 アマモ場に入り花枝を採取

注意

採取元のアマモ場に及ぼす影響などに十分に注意し、**採取方法や採取量は採取元のアマモ場の管理者や専門家などと相談の上、慎重に決定してください**。

また、花枝の採取後は、採取元のアマモ場に対して悪影響を及ぼしていないか、定期的なモニタリングを行うことが望まれます。

また、アマモの採取は地域によって規制が異なります。兵庫県では規制が設けられていませんが（令和７年４月時点）、**他の都道府県では漁業調整規則により禁止されている場合**があります。花枝を採取する場合は、事前に各都道府県の漁業調整規則を確認してください。兵庫県においても最新の情報を確認するようにしてください。

【時期】5～7 月頃　大潮の干潮時

【道具】容器（花枝の一時保管用：ネット袋、バケツなど）

【手順】

1. アマモ場に入り花枝を採取し、ネット袋や海水を入れたバケツに入れていきます。

②種子の回収、保存

【時期】「①花枝の採取」の後すぐ

【道具】水槽、容器（選別用、種子保管用）、食塩（飽和食塩水用）

【手順】

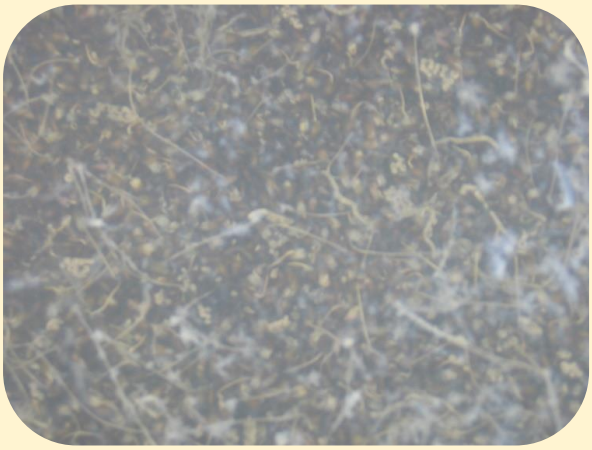
1. 採取した花枝を乾かないように運び、花枝の量が少ない場合は土のう袋などに入れて、水槽で 1～2 ヶ月程度、海水を入れ替えながら養生します。

2. 1～2 ヶ月程度経過すると、花枝が茶褐色になり、水槽の底に沈みます。種子が花枝から落ちているのを確認して、花枝及び種子を選別用の容器に移します。

3. 花枝や付着物などを除去し、種子だけにします。また、白っぽい未成熟な種は、比重が小さいため海水中で浮かび上がるので、取り除きます。（飽和食塩水を使用すると、より精度よく選別ができます。）

アマモ類の自然再生ガイドライン
（水産庁・マリノフォーラム 21、H19）

4. 回収した種子は、種子保管用の容器に入れて海水を満たし、冷蔵庫などで保管します。海水中に白い微生物が発生するので、可能な限り頻繁に海水を交換します。



「アマモ種子バンク HP　種子の採取・保存事業」を参考に作成
http://www.amamobank.sakura.ne.jp/

(2)播種、幼苗移植をしよう

アマモの種子が用意できたら播種、幼苗移植を行います。

播種シート法

【時期】10～11 月頃

【道具】ヤシ繊維マット、カルボキシメチルセルロース(CMC)、生分解性不織布、ブルーシート、ひし形金網(細い無垢の鉄線を使用)、ホッチキスまたはホッグリングガン(金属製のホッグリングを使用して、紙や布などの素材を一緒に留める器械)、U 字型鉄筋

⚠ ひし形金網は最終的に腐食によって溶けてなくなりますが、腐食生成物が生成され腐食の速度が遅くなることで、一定の期間残存する可能性があります。

【手順】

1. 水 20kg に対して CMC1kg を溶かし、3 日程度練り混ぜることで CMC ノリを作成します。CMC は溶けにくいため、毎日混ぜる必要があります。

2. 2L の CMC ノリに対して 300 粒程度のアマモ種子を入れて混ぜます。

3. 金網を広げ、その上に生分解性不織布を敷きます。

4. 生分解性不織布に、アマモ種子を混ぜた CMC ノリを塗ります。
その際、生分解シート 1m^2 に対して CMC ノリ 2L 程度が目安となります。

5. その上からヤシ繊維マットを置きホッチキスやホッグリングガンなどで固定します。

6. 製作した播種シートをひっくり返して丸め、乾燥を防ぐためにブルーシートなどで包んで、目的地まで運搬します。

7. 海中にて**<u>金網の面を上側</u>**にして広げて、U 字型鉄筋を打ち込み海底に固定します。

ガーゼ団子法

【時期】10～11 月頃

【道具】海砂、綿製ガーゼ(15cm × 15cm)、綿糸

【手順】

1. 海砂(テーブルスプーン 2、3 杯程度)をガーゼの上に置き、アマモの種子を 20～30 粒程度入れて混ぜます。

2. ガーゼの口を綿糸などで縛ります。

3. 出来上がったガーゼ団子を、陸上、船上から投入、もしくは潜水して海底に埋めます。

4. 幼芽鞘(緑の芽の前に出る白い鞘)が伸びてきてから約1か月後に、緑の芽が出てきます。

流れが速い場所ではガーゼ団子が流れていく可能性があるから、**小石などのおもりを一緒に入れる**場合もあるよ！

容器育苗ポット法

①幼苗の育成

【時期】10～11 月頃

【道具】海砂（手に入らない場合は、市販の川砂（中央粒径 0.4mm）に腐葉土を混合したものを使用）、生分解性織布製育苗ポット、スコップ、ポットが入るサイズの容器

【手順】

1. ポットに、海水で湿らせた砂を敷き、手のひらで軽く砂を固めます。

2. 砂の上にアマモの種子 20 粒程度を置きます。

3. 砂をかぶせ、手のひらで軽く砂を固めます。

4. 海水の入った容器の中に、ポットをゆっくりと入れます。その際、砂が舞い上がらないように注意をしてください。その後、砂の中の空気を抜くために軽く容器を叩きます。

5. 容器を、暖房が効いていない明るい場所に設置します。容器が小さい場合には、直射日光が当たる環境では海水温が高くなりすぎる可能性があるため注意しましょう。

6. 12～1 月頃に発芽して、苗が伸びてきます。苗に付着物が付くと、光合成が阻害されるため取り除いてください。

②海底への移植

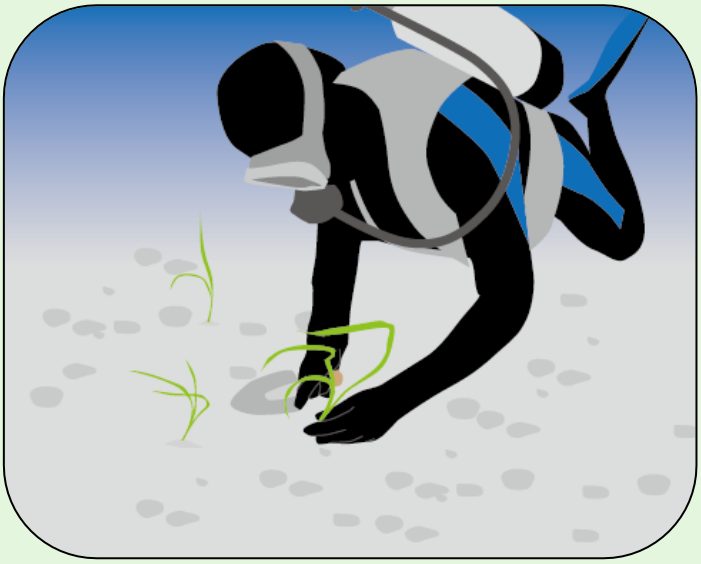
【時期】3～5 月頃　干潮時

【道具】「①幼苗の育成」で育てた幼苗、スコップ、タオル

【手順】

1. ①で幼苗を育ていた容器からポットを取り出し、船などで運びます。ポットを運ぶ際はアマモが乾かないよう、濡れたタオルなどをかぶせておいてください。
（ポットは生分解性のため、移し替えは不要です）

2. 潜水をしてスコップなどで穴を掘り、ポットが見えなくなる程度に深く植えこみます。



2.5.2 役割分担

アマモ場再生・創出は、多様な主体がそれぞれの役割を分担して参加することで、各々の視点や資源を最大限に活かすことができます。これにより、効果的かつ持続的に活動することが可能となります。さらに、役割分担は、活動における責任の所在を明確にし、各主体が責任を持って取り組める体制を構築する上でも重要です。

役割分担の例

立場	役割
漁業者、市民	再生・創出活動、維持管理（種苗の管理、モニタリング調査）など
専門家	活動へのアドバイス、科学的な調査・研究など
企業	技術的な支援、人材の支援など
行政機関	情報発信、技術・財政的な支援など
教育機関	環境教育フィールドとしての活用（体験学習会）など

2.5.3 参加者の拡大

アマモ場再生・創出には、播種・移植やモニタリング調査など、様々な取り組みにおいて市民などの積極的な参加が望まれます。また、活動を持続的に発展させるためには、さらなる参加者の拡大が重要となります。

参加者を増やすために、以下の観点を踏まえた取り組みが有効と考えられます。

認知度向上

・活動内容や成果をインターネットや地域イベントなどで積極的に発信することで、より多くの人に知ってもらう機会を増やす
・参加者に活動内容を紹介してもらい、口コミで広める

参加しやすい環境づくり

・初心者でも安心して参加できる内容とし、その旨をアピールする
・活動が楽しく、無理なく参加できる範囲の内容とする
・参加者同士の交流を促進し、チームワークや一体感を育む
・成果発表会や報告会などを開催することで、参加者が自身の活動が社会貢献に繋がっていることを実感できる機会を提供する
・活動内容やスケジュールを工夫して、取り組みに飽きさせないようする
・参加者の意見やアイデアを積極的に聞き取り、活動に反映させる

2.6 評価・検証し、改善しよう（Check, Action）

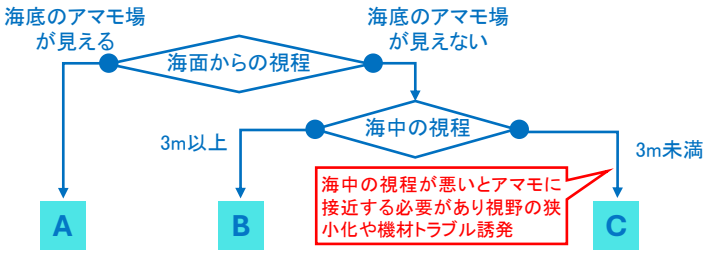
2.6.1 アマモ場のモニタリング

(1)アマモ場分布のモニタリング

播種・移植の実施後は、定期的にアマモ場の面積や被度（ある区画を真上から見た際に、区画の面積に対してアマモが占める面積の割合を百分率などで表したもの）をモニタリングし、状況を把握することが重要です。アマモ場の面積や被度をモニタリングする方法は様々ありますが、下図に代表的な方法を、次のページに被度の例を示します。

また、アマモ場再生・創出の目的によっても、適切なモニタリング方法は異なります。例えば、ブルーカーボン量を算定する場合であれば、精度の高い手法が望ましい一方、豊かな海を目指して活動を行っている場合であれば、必ずしも高精度な手法である必要はありません。

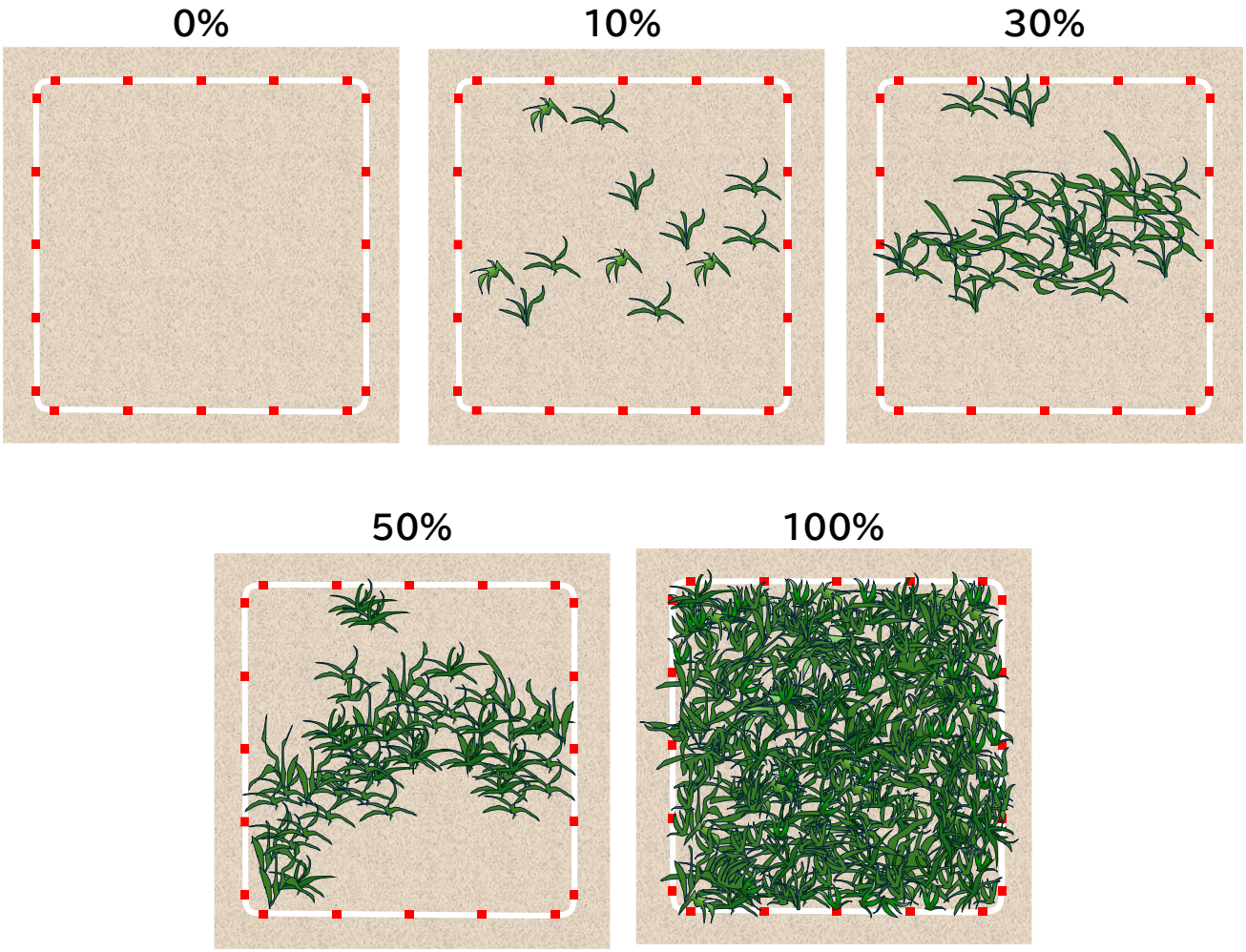
モニタリング方法は、環境タイプや活動の目的、難易度などを考慮して、適切な方法を選びましょう。



調査方法		データの取得場所	環境タイプ A	環境タイプ B	環境タイプ C	難易度	調査範囲の広さ	位置情報の精度※1	取得できる情報※2	留意事項等
陸上作業	空中ドローン	空中	●			高	広域	高	藻場の有無（正答率70～90%）、被度区分	・撮影画像の補正が必要 ・周辺に生えている海藻などとの区別が困難(大まかな分類は分かる可能性あり)
陸上作業	船上目視（箱めがね）	海面	●			低	地先まで	高	アマモ場の有無、被度	・船が必要
陸上作業	水中ドローン	海中	●	●		中	地先まで	低	アマモ場の有無、被度	・アマモ場の位置・範囲に応じて船が必要 ・映像確認・位置情報付加
陸上作業	ケーブル水中カメラ	海中	●	●		中	広域	高	アマモ場の有無、被度	・船が必要
陸上作業	音響測量	海中	●	●	●	高	広域	高	藻場の有無（正答率74～92%）、草丈	・船が必要 ・データ解析が必要 ・周辺に生えている海藻などとの区別が困難(大まかな分類は分かる可能性あり)
潜水作業	シュノーケリング	海面	●			低	地先まで	高	アマモ場の有無、被度	・アマモ場の位置・範囲に応じて船が必要
潜水作業	マンタ法	海面	●	●		中	広域	高	アマモ場の有無、被度	・船が必要
潜水作業	潜水目視（スキューバ）	海中	●	●	●	中	地先まで	低	アマモ場の有無、被度	・アマモ場の位置・範囲に応じて船が必要 ・映像確認・位置情報付加

※1 調査時にGPS等でデータ取得場所の緯度経度を取得できる場合に高いと判断
※2 「広域藻場モニタリングの手引き」（水産庁、R5）を参考に記載

「令和５年度 閉鎖性海域における藻場・干潟のブルーカーボン機能把握調査業務報告書」（環境省、R6）を一部改変



方形枠内のアマモの被度のイメージ

(2)生物モニタリング

アマモ場における生物モニタリングは、アマモ場再生・創出の効果を評価する有効な手段です。下表に示すような代表的な生物が確認されれば、アマモ場生態系が育まれてきていると考えられます。

さらに、市民参加型の生物モニタリングを実施することで、アマモ場再生・創出が海域の環境にどのような効果をもたらすかを広く一般に理解してもらう機会にも繋がります。

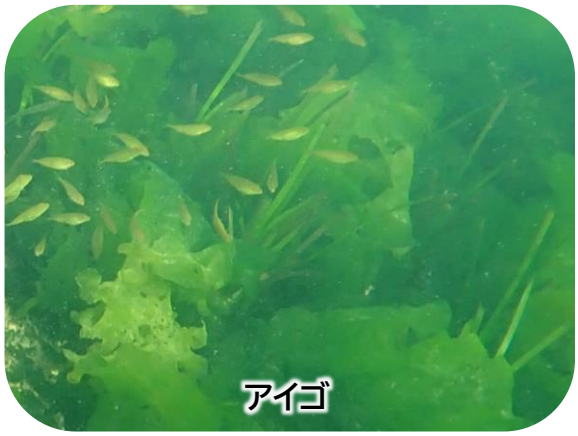
アマモ場を産卵場、生育場、餌場などとして利用する代表的な生物

産卵場	生育場	餌場 (アマモを摂餌)	餌場 (アマモ場に集まる生物を摂餌)
トビウオ、クジメ、イカ類など	メバル、アイナメ、クジメ、カサゴ、キュウセン、タイ類、スズキなど	ウニ類、アイゴ、メジナ、ブダイ、ニザダイなど	アイナメ、クジメ、メバル、ソイ類、キュウセン、クロダイ、ススメダイ、スズキ、クロサギ、カレイ類、マアナゴなど

「港湾構造物と海藻草類の共生マニュアル」((財)港湾空間高度化センター、H10)を一部改変

コウイカ科の卵塊

メバル


アイゴ

2.6.2 アマモ場の利活用

再生・創出したアマモ場は、多様な主体により利活用していくことが望まれます。兵庫県におけるアマモ場の利活用事例は以下のとおりです。また、利活用にあたっては、アマモ場が衰退しないよう適切なルールを定めることも重要です。アマモ場の利活用にあたっての課題とルールの例を **p.38** に示します。

アマモ種子採取イベントの例（江井島海岸）

江井島海岸では、大潮の干潮時には海岸から歩いてアマモ場に入ることができます。そこで、6 月頃に市民などと一緒にアマモ場へ入り、アマモの種子が付いた花枝を採取しています。

アマモの播種イベントの例（相生湾）

岸壁があり海へ立ち入ることができない場所では、地元の小学生などと一緒にアマモの種子が入ったガーゼ団子を海へ投入しています。

港内や岸壁付近などでイベントを実施する際は、海中への転落事故などに十分注意し、ライフジャケットの着用、上陸できる階段やハシゴの設置場所の確認、緊急連絡先の確認など安全対策を徹底してください。

地曳網によるアマモ場の生物調査の例（江井島海岸）

年 4 回、市民などと一緒にアマモ場にて地曳網を使った調査を実施し、採った生物についての解説や、アマモ場の重要性についての説明を実施しています。

アマモ場を用いたレクリエーションの例（須磨海岸）

須磨海岸ではアマモ場のある浜でシュノーケリング教室を実施しています。

アマモの育苗体験の例（須磨海岸、相生湾など）

市民などにアマモ育苗キットを貸与し、自宅などに持ち帰って苗を育ててもらいます。育った幼苗は回収し、造成地に移植します。

また、須磨海岸では、水中ドローンを用いて、ダイバーが実際に海中に潜って幼苗移植をする様子を、リアルタイムで見ることができる取り組みを行っています。

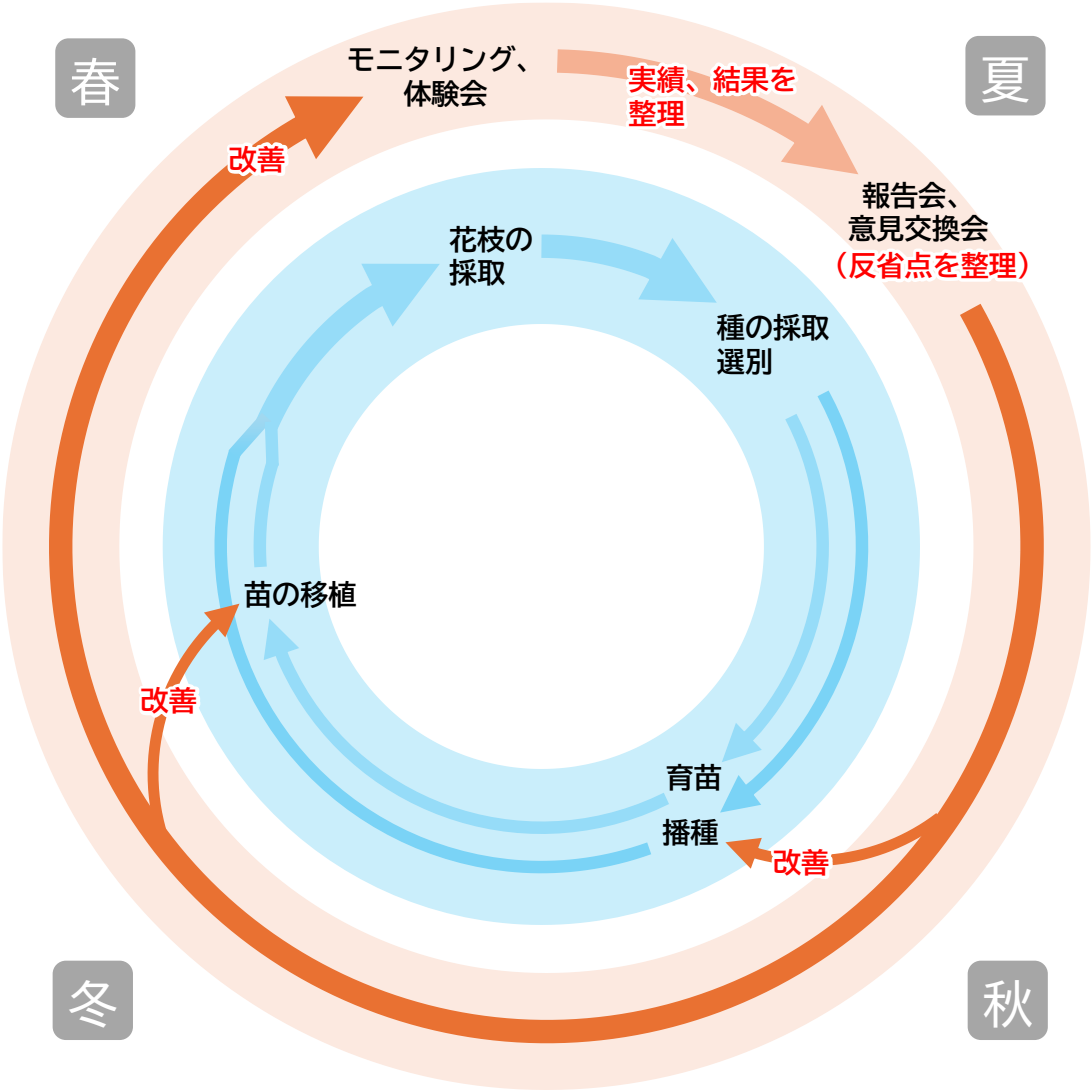
アマモ場の利活用にあたっての課題とルールの例

課題	ルール（例）
過度な利活用によるアマモ場の衰退	・利活用の時期、時間、場所を制限する ・アマモ場を利活用する際は、事前に関係者との合意を得るものとする
利活用による漁業操業への支障	
関係者以外の利活用によるアマモ場の衰退	・アマモ場付近への水上バイクの立ち入りの自粛を要請する ・ゴミの持ち帰りや生物の原則捕獲禁止を周知する

2.6.3 アマモ場の評価、改善

アマモ場のモニタリング結果、利活用実績を踏まえ、設定した目標の達成度を評価します。評価を通して、アマモ場の増減だけでなく、利活用方法などについても問題や課題を抽出し、以降の再生・創出・維持活動に繋げます。

アマモ場再生・創出が一時的なものにならないよう、継続的なモニタリングと改善を行い、持続的なアマモ場の維持を目指しましょう。



アマモ場の評価、改善サイクル（案）

3 アマモ場再生・創出に関わる各種窓口など

3.1 アマモ場再生・創出活動の相談窓口

アマモ場再生・創出活動についての相談窓口を以下に示します。活動で何かお困りのことがあれば、近くの相談窓口にご連絡ください。

アマモ場再生・創出活動（環境保全）についての相談窓口

市町名など	担当部局	連絡先
尼崎市	経済環境局環境部環境保全課	06-6489-6305
西宮市	環境局環境総括室環境保全課	0798-35-3809
芦屋市	市民生活部環境・経済室環境課	0797-38-2050
神戸市	環境局自然環境課	神戸市 HP 問い合わせフォームに連絡
明石市	環境産業局産業振興室豊かな海づくり課	078-918-5254
播磨町	住民協働部産業環境課	079-435-2721
加古川市	環境部環境政策課	079-427-9769
高砂市	生活環境部環境経済室 産業振興課	079-443-9031
姫路市	農林水産環境局環境政策室	079-221-2462
たつの市	市民生活部環境課	0791-64-3150
相生市	市民生活部環境課	0791-23-7131
赤穂市	市民部環境課	0791-43-6821
淡路市	市民生活部生活環境課	0799-64-2523
洲本市	市民生活部生活環境課	0799-24-7607
南あわじ市	産業建設部水産振興課	0799-43-5243
日本海海域	兵庫県環境部水大気課里海再生班	078-362-3468

（令和７年３月時点）

3.2 海岸保全活動団体（環境教育含む）一覧・活動区域

海岸保全活動団体の一覧、活動区域を示します。近隣で活動している団体があれば、連携、情報共有などを行うことで、活動の幅を広げることができます。

アマモ場の保全・再生・創出に関する取り組みを行う地域団体など

番号	市町名	地域団体名	取組内容	地図
1	神戸市	兵庫漁業協同組合 （他4団体）	神戸市兵庫区に位置する兵庫運河において、継続的なアマモ場造成を実施。	①
2	神戸市	神戸市漁業協同組合など	東洋建設株式会社と連携し塩屋漁港東側でアマモ場造成を実施。 塩屋漁港で小学生を招待し、アマモの植栽イベントを実施。 水産体験学習プログラム企画運営事業の受託事業者として、里海教室などを実施。 水産多面的機能発揮事業を活用し、海底耕耘や清掃、モニタリングを実施。	②
3	神戸市	一般社団法人須磨里海の会	須磨海岸に適したアマモ場の再生方法を調査。海底耕耘による底質環境改善を実施。	③
4	神戸市	一般財団法人神戸農政公社	企業の寄付で栽培漁業センターにおいてアマモの栽培実験を実施。 平磯海づり公園でアオリイカ産卵床設置や清掃などを実施。	④
5	西宮市	NPO法人アマモ種子バンク	御前浜及び香櫨園浜におけるアマモ場の創出。	⑤
6	明石市	江井ヶ島漁業協同組合、 東洋建設株式会社、 NPO法人アマモ種子バンク	江井島海岸などでのアマモ場の保全と創出や生物調査。 アマモの種子の採取・保存・提供。	⑥
7	相生市	相生湾自然再生学習会議	地元小学校、子ども里海クラブなどとともにアマモの種蒔きを実施。	⑦

「令和５年度ひょうごブルーカーボン連絡会議（第２回）資料」（兵庫県、R5）より作成

※令和５年 12 月時点での情報

藻場などの保全・再生・創出に関する取り組みを行う地域団体など

番号	市町名	地域団体名	取組内容	地図
1	神戸市	兵庫漁業協同組合 （他4団体）	神戸市兵庫区に位置する兵庫運河において、近畿地方整備局と神戸市が2つの干潟を創出。 地元小学校による環境学習の場としての利用や、兵庫漁業協同組合（他4団体）による、運河内の清掃など、維持管理活動を実施。	①
2	神戸市	神戸市漁業協同組合など	須磨海づり公園沖で廃棄するワカメのメカブロープを活用した実証実験を神戸市と協力し実証。	③
3	神戸市	一般社団法人須磨里海の会	須磨海岸に適した藻場の再生手法を調査。底生生物などのモニタリング調査。	③
4	姫路市	姫路市漁業協同組合、 日本製鉄株式会社、 五洋建設株式会社	カルシア改質土（軟弱な浚渫土に転炉系製鋼スラグを原料としたカルシア改質材を混ぜることで強度を高めた改質土）を用いて浅場を造成し、藻場を創出。	⑧
5	加古川市	加古川市豊かな海を守る会	環境・生態系の維持・回復や安心して活動できる海域の確保など、漁業者などが行う水産業・漁村の多面的機能の発揮に資する地域の活動の一貫として、保護区（藻場）を設置。	⑨
6	高砂市	高砂市豊かな海を守る会	干潟の保全（海底耕耘、浮遊・堆積物の除去、機能発揮のための生物移植）を実施。また、保護区域にて藻場育成施設を設置。	⑩
7	たつの市	岩見地区豊かな海づくり活動組織	干潟の保全（耕耘、稚貝の沈着促進、浮遊堆積物の除去、モニタリング）を実施。	⑪
8	たつの市	室津地区豊かな海づくり活動組織	干潟の保全（耕耘、浮遊堆積物の除去、モニタリング）を実施。	⑫

「令和５年度ひょうごブルーカーボン連絡会議（第２回）資料」（兵庫県、R5）より作成

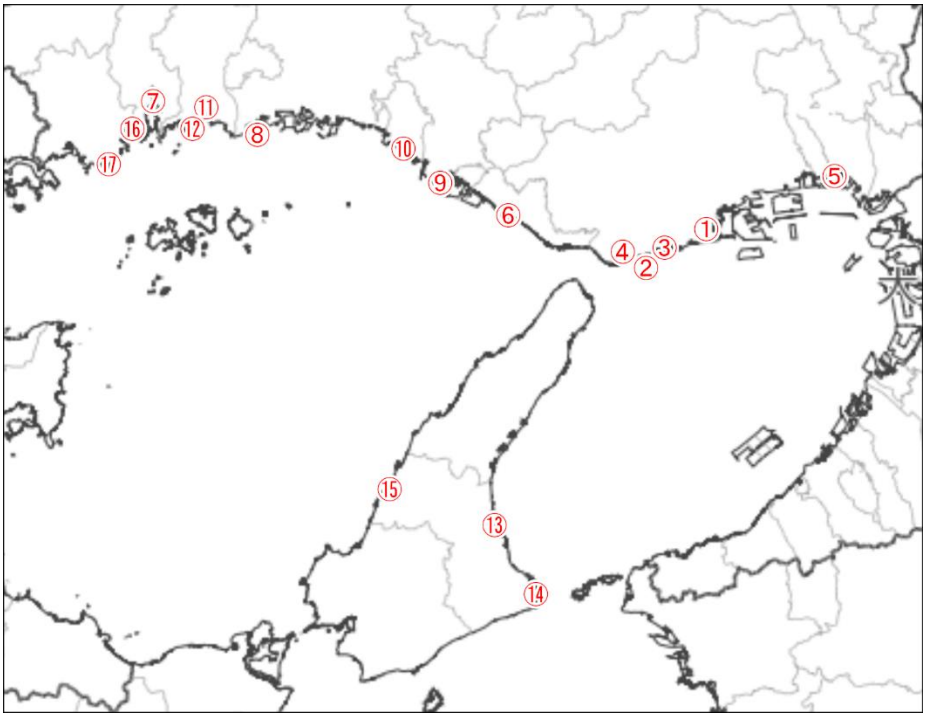
※令和５年12月時点での情報

海岸清掃や生物調査など海の環境保全に関する取り組みを行う地域団体

番号	市町名	地域団体名	取組内容	地図
1	神戸市	兵庫運河を美しくする会	定期的に兵庫運河の清掃活動を行うとともに、会員である地元漁協（兵庫漁協）が中心となり、子どもたちに運河の自然を身近に親しんでもらうイベントの開催や、運河に生息する生物調査を実施。	①
2	神戸市	NPO法人神戸海さくら	定期的（月1回＋海水浴場開設中は毎日）に須磨海岸の清掃活動を行うとともに、海洋環境問題について啓発するセミナーを開催。	③
3	洲本市	炬口区豊かな海づくり活動組織	干潟の耕耘、浮遊・堆積物の除去などの干潟などの保全活動（水産多面的機能発揮事業）を実施。	⑬
4	洲本市	由良区豊かな海づくり活動組織		⑭
5	洲本市	五色区豊かな海づくり活動組織		⑮
6	相生市	あいおいカニカニブラザーズ	カニを中心に、海岸の生物調査及び海岸清掃活動を実施。	⑦
7	相生市	相生湾自然再生学習会議	「シバナ」「アマモ」の保全活動及び海岸清掃活動を実施。	⑦
8	加古川市	加古川市豊かな海を守る会	環境・生態系の維持・回復や安心して活動できる海域の確保など、漁業者などが行う水産業・漁村の多面的機能の発揮に資する地域の活動の一貫として、海底耕耘などを実施。	⑨
9	赤穂市	赤穂市立坂越中学校	年1回、生島海岸清掃を実施。	⑯
10	赤穂市	赤穂市立赤穂東中学校	年1回、御崎海岸清掃を実施。	⑰
11	高砂市	高砂市漁業組合連合会	環境保全事業（漁港・漁場の清掃）、海底耕耘、海底清掃	⑩
12	高砂市	高砂市豊かな海を守る会	環境保全事業（漁港・漁場の清掃）、海底耕耘、海底清掃	⑩

「令和５年度ひょうごブルーカーボン連絡会議（第２回）資料」（兵庫県、R5）より作成

※令和５年12月時点での情報

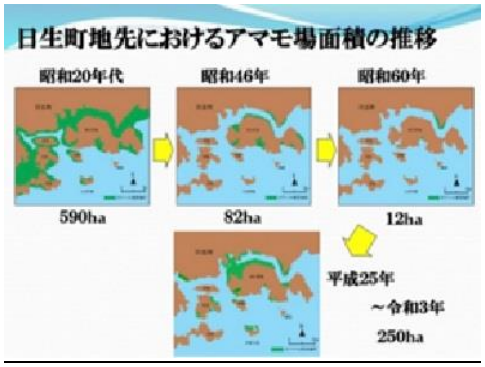


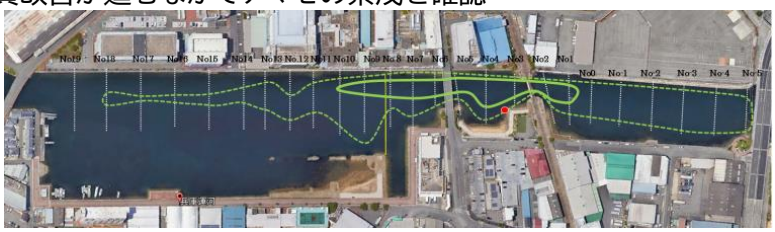
地理院タイル（白地図）に実施場所の情報などを追記して掲載

藻場などの再生・創出活動や環境保全活動の実施場所

4 アマモ場再生・創出事例など

4.1 先進的取組事例

事例番号 1	
タイトル	日生におけるアマモ場創出の取り組み
団体	日生藻場造成推進協議会(漁業者、漁業関係者、NPO 法人里海研究会議)
場所	岡山県備前市日生地区
期間	1985 年～
内容	【背景、概要】 ・昭和 20 年代、沿岸域に 590ha のアマモ場が拡がっていたが、昭和 60 年にはわずか 12ha に減少 ・昭和 60 年に沿岸域で漁を行う壷網漁業者を中心にアマモ再生活動を始めた。壷網漁業者の減少に伴い、平成 21 年に活動組織を設立し、藻場の保全活動を開始 【活動内容】 ・アマモ花枝の採取:6 月初旬に花枝の付いたアマモの流れ藻を集め、保管筏で保管 ・10 月初旬に保管袋を引き上げアマモの種を比重選別 ・選別した種を造成区域に播種 【成果】 ・アマモ場の面積は昭和 60 年は 12ha だったが、現在は分布区域の変動はあるものの 250ha まで回復  アマモ場の面積の推移 ・アマモ場の回復により、藻場に生息するヒイラギ、モエビ、コウイカ類の漁獲量が僅かではあるが上向きになった
活動の特徴	・活動当初はアマモが順調には生育しなかったが、ゼオライト、牡蠣殻を用いて底質を改良し、アマモが繁茂するようになった ・アマモ場造成活動を行い、瀬戸内海の環境保全を推進する目的で、4者協定(岡山県、日生町漁協、おかやまコープ、NPO 里海づくり研究会議)を締結し、コープ組合員のアマモ場造成活動への参加、アマモについての DVD を制作し岡山県内の小学校に配布するなどの取り組みを実施 ・アマモが最繁茂期に切れて流れ、航行の妨げや、計画外の場所(港湾内)への漂着などの問題が発生したため、流れ藻回収大作戦を実施
参考文献	1)「水産多面的機能発揮対策情報サイト ひとうみ.jp」 (https://hitoumi.jp/torikumi/wp/jisseki/2484) 2)「令和 5 年度ひょうごブルーカーボン連絡会議(第 2 回)資料」(兵庫県、R5)

事例番号２	
タイトル	兵庫運河における藻場造成
団体	兵庫漁業協同組合、兵庫運河を美しくする会、神戸市立浜山小学校、兵庫・水辺ネットワークなど
場所	兵庫県神戸市兵庫区　兵庫運河
期間	2020 年～
内容	【背景、概要】 ・兵庫運河の貯木場跡地付近はかつて水質汚濁が進行 ・神戸市が下水の処理や工場排水の規制強化を実施したことに加え、各団体が水質浄化のために清掃などの活動を実施し、近年水質が改善 ・環境改善を目的に近畿地方整備局・神戸市により造成された 2 つの干潟（あつまれ生き物の浜、きらきらビーチ）を活用し、アマモ場造成や環境学習などを実施 【活動内容】 ・「あつまれ生き物の浜」でのアマモ場造成（播種など）と維持管理 播種の様子 ・「あつまれ生き物の浜」と「きらきらビーチ」での環境学習 ・兵庫運河内の定期的な清掃活動 【成果】 ・近年水質改善が進むなかでアマモの繁茂を確認  兵庫運河の 2023 年度アマモの繁茂状況
活動の特徴	・漁協や NPO 団体が小学生に授業し、子供たちの環境への意識醸成を目指す ・「アマモ壁面緑化プロジェクト」などの様々な実証実験を兵庫漁協や徳島大学、大阪公立大高専が中心となって実施
参考文献	1)「兵庫運河におけるブルーカーボン生態系（藻場・干潟）について～西日本初の J ブルークレジット取引～」（杉田・宇野、R4） 2)「ジャパンブルーエコノミー技術研究組合 HP　兵庫運河の藻場・干潟と生きもの生息場づくり　プロジェクト登録申請書兼Jブルークレジット（試行）認証申請書」（https://www.blueeconomy.jp/wp-content/uploads/jbc2022/shinsei/12/12.20220920af202112JBCA00003.pdf） 3)「神戸市 HP　兵庫運河のブルーカーボン」（https://www.city.kobe.lg.jp/a66324/business/kankyotaisaku/ondanka/blue_carbon_hyogo_canal.html） 4)「JF 全漁連 HP 令和 5 年度ひょうごブルーカーボン連絡会議（第 2 回）資料」（兵庫県、R5） 5)「里海づくりの場に生まれ変わった日本最大級の運河　ーJF 兵庫の「里海づくり」の取り組みー」（https://sakanadia.jp/torikumi/jfhyogo-satoumidukuri/）

4.2 沿岸域における自然共生サイトの認証事例

沿岸域における自然共生サイトの認証事例を以下に示します。アマモ場再生・創出活動を実施することで、自然共生サイトの認証へと繋がる可能性があります。

沿岸域における自然共生サイトの認証事例

サイト名	概要
阪南セブンの海の森 （大阪府阪南市）	大阪府阪南市に位置する当サイトは、大阪府下では唯一の半自然海岸の浅場が広がっている。浅場にはアマモをはじめとした海草・海藻類からなる藻場が広がり、この藻場を棲み処や稚魚の育成場、産卵場として利用する底生生物・魚類など多種多様な生物が生息している。 このような環境を利用して、阪南市内の小学校の海洋教育の場として活用されているのをはじめ、周辺地域の団体の体験型環境学習の場としても利用されているほか、浅場を利用して魚をすくって捕まえる「すだて遊び」は多くの観光客で賑わっている。 また、大阪府下で初めて本格的な養殖に成功した「波有手のカキ」のカキ小屋が冬期に漁港内で営業しており、年間数千人が訪れている。 阪南セブンの海の森のアマモ場
関西国際空港島 人工護岸 藻場サイト （大阪湾泉州沖）	計画当初から海域環境との調和に配慮した造成を行い、空港島造成時に護岸の大部分に「緩傾斜石積護岸」を採用している。広い範囲に光が届くようになること、また、空港島造成時に各種工夫を積極的に展開したことで豊かな藻場環境がつくられ、空港島周辺には現在においても藻場を中心に多種多様な生き物が生息している。 造成した藻場
愛媛県今治市織田ヶ浜海岸 （愛媛県今治市）	織田ヶ浜は、瀬戸内海沿岸の砂質海岸で砂丘は発達していない。海浜植生の優占種はハマゴウであり、一部テリハノイバラが混生している。海浜植生は、ヤシ類の植栽とコンクリート護岸によって分断され、家屋などが近接している。夏季には海水浴などの来訪者が多く訪れることから、地元住民などによる清掃活動が頻繁に行われている。経済活動などの利用が続いているものの、現在残されている海岸には愛媛県レッドデータブック掲載種も確認されており、サイト内には県条例によって特定希少野生動植物に指定された植物 2 種の保護区も設置されている。 認証サイト写真

（令和 7 年 3 月時点）

「自然共生サイト｜30by30｜環境省」

（https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/kyousei/）より作成

サイト名	概要
吉崎海岸自然共生サイト （三重県四日市）	吉崎海岸は四日市市内の貴重な砂浜海岸であり、コンビナート区域に隣接する立地でありながら希少な動植物の生息生育の場となっている。三重県のレッドデータブックで絶滅危惧種に指定されているシロチドリやハマニガナなどの希少な動植物の生息や繁殖が確認されており、近隣地域における生物多様性の保全に大きく貢献している。申請区域が適切に保全されてきたことは、砂浜海岸という環境が近隣では限られているということのみならず、長年にわたり地域住民及び有志による保全活動が続けられてきたことに因るものだと考えられる。また、この保全活動への参加者は若年層を中心に年々増加している。 認証サイト写真
海岸生物の王国“相生湾” （兵庫県相生市）	兵庫県の瀬戸内海に面した相生湾は一部が瀬戸内海国立公園に指定されており、湾沖には無人島がある。湾は南北に深く入組むリアス式海岸で、山地が海岸域にまで迫っており、おだやかな海上では牡蠣養殖が行われている。岬状に張り出した湾口部は磯、礫浜で構成され、その後湾奥へ進むにつれ、漁港、工場地帯も存在するものの礫浜、砂浜や干潟など、貴重な自然海岸が残っており、その結果、海岸域に生息する貴重で多種多様な生物が生息している。また相生湾のほぼ全域は、生物多様性の観点から重要度の高い海域に選定されている。 アマモの種蒔き準備 （泥団子に種を付着）
山川の海のゆりかご （鹿児島県指宿市）	申請サイトが位置する指宿市山川町は、鹿児島湾（錦江湾）口に位置し、古くから天然の良港として位置付けられてきた。特にカツオの水揚げで知られているが、定置網などによるサバ、アジ、タイなどの沿岸漁業、静穏域を利用したカンパチ・ブリの養殖漁業も行われている。水揚げされたカツオから生産される本枯節は全国的に知られており、また、海岸に面した天然の砂むし温泉は、元禄 16 年（1703 年）の頃より砂むし湯治として活用されてきた。申請サイトとその周辺海域は地元漁師が中心となって漁業と環境保全活動の両立が長年図られてきたものの、地球温暖化の進行や海洋環境の変化からアマモ・海藻類が減少し「磯焼け」が進行、拡大しているという課題もある。 自生するアマモ

（令和 7 年 3 月時点）

「自然共生サイト｜30by30｜環境省」

（https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/kyousei/）より作成

サイト名	概要
いきもの育む兵庫運河 （兵庫県神戸市）	兵庫運河は、兵庫県神戸市兵庫区に位置し、明治 32 年（1899 年）に整備された運河である。兵庫運河の全長は 6.5km であり、南東方向に延びる和田岬を斜めに横断する形で整備され、大阪湾と繋がっており、神戸港の港湾区域でもある。従来から清掃活動が行われているほか、人工の干潟や砂浜が整備され、地域の人々が中心となって、アマモの移植やアサリの保全、生き物の生育調査など様々な取り組みが行われたことで、水質は大きく改善し、多種多様な生物が生息している。また、里海の持続を目指して環境学習の場としても使用されている。 小学生の調査
Suma 豊かな海プロジェクト （兵庫県神戸市）	兵庫県神戸市の須磨海岸は、阪神間の都市部近郊に位置し、海水浴場として有名な観光地である。また、沖では底曳き網漁やノリ養殖などの漁業が営まれる。須磨海岸は約 1.8km の人工遠浅海岸で、穏やかな砂浜には貴重なカニ類が生息し、海面は防波堤、離岸堤や消波ブロック、投石礁が整備され、静穏な砂浜と岩礁を特徴づける鳥類、魚介類、ベントス、プランクトンおよび海草藻類など多種にわたる動植物が生息している。大阪湾のなかでも須磨海岸は、生物多様性の観点から重要度の高い湿地に選定されている。これらの環境の保全と再生を目指し、申請者らが主体となって Suma 豊かな海プロジェクトを発足し、保全活動や環境教育などを実施している。 離岸堤内の砂浜に生育するアマモ場

（令和 7 年 3 月時点）

「自然共生サイト｜30by30｜環境省」

（https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/kyousei/）より作成

5　兵庫県におけるアマモ場再生・創出の実践事例集

兵庫県においてアマモ場再生・創出に関わる活動に取り組んでいる 4 団体（一般社団法人須磨里海の会、江井ヶ島漁業協同組合、相生湾自然再生学習会議、NPO 法人アマモ種子バンク）に、活動についての体験談をヒアリングし、その内容をコラム形式で整理しました。

事例 1

一般社団法人　須磨里海の会

須磨里海の会は、須磨海岸とその周辺の海を豊かにする生態系や生物種の再生と保全への取り組みを通じて、人々の海への関心を高め、人々を海に誘い、漁業が盛んな恵み豊かな里海を次代に継承することを目的として設立されました。

この目的を達成するため、企業や地元の学校と協力した海での体験学習会、アサリの保護活動、アマモ場を含めた藻場再生活動、底質環境の保全活動などを実施しています。

アマモ場再生・創出活動の概要

2021 年から、須磨海岸においてアマモ場の再生・創出活動を実施しています。主な活動として、アマモの播種・移植、モニタリング、競合生物の駆除、生物観察会、播種・育苗の体験会、アマモ場を用いた環境体験学習などを行っています。

また、播種・移植については、播種シート法、ガーゼ団子法などを中心として実施をしています。

体験談 1　取り組みの原点

神戸市立須磨海浜水族園の元園長で、現在は須磨里海の会の代表理事を務める吉田裕之氏は、漁業者から「須磨海岸で昔のようにアサリがとれなくなった」という声を聞き、2010 年から須磨海岸のアサリについての調査を開始し、調査を通じて漁業者との信頼関係を築いてきました。また、須磨海浜水族園という市民、行政などとの繋がりのある基盤を活かし、多様な主体と連携して須磨の海を豊かにするために須磨里海の会を設立しました。様々な人が利用する海岸は多くの規制がありますが、それでもアマモ場再生・創出活動を含む多岐にわたる活動が実現できているのは、須磨海浜水族園という土台と、各主体との間に構築した信頼関係があるからだと考えています。

体験談 2　アマモ場再生・創出への想い

シュノーケリング教室の様子

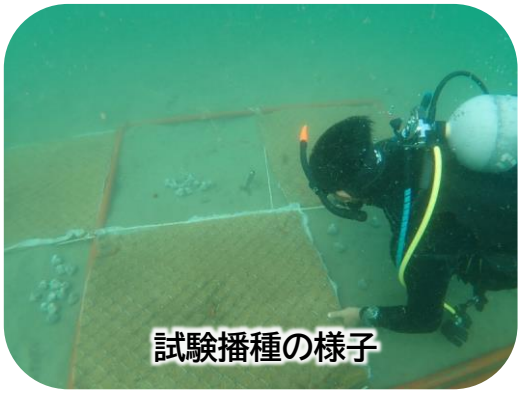
須磨里海の会は、須磨海岸を豊かな海にするためにアマモ場再生・創出に取り組んでいます。ブルーカーボンという観点からいえば、効率的にアマモ場を増やせる場所は他にも存在するかもしれません。しかし、須磨海岸でのアマモ場再生・創出には、大阪湾の自然豊かな湾口側と、埋立地が多いが干潟が点在する湾奥側を繋ぐ須磨海岸に生態系ネットワークの核となるアマモ場をつくり、豊かな海を再生したいという強い思いが込められています。

また、須磨里海の会は、誰でも参加可能な環境体験を積極的に行い、人々の海への関心を高めることを目指しており、アマモ場に関わる環境体験として、アマモの播種・育苗体験やアマモ場のある浜でのシュノーケリング教室などを行ってます。

体験談 3　3 年間の試験から分かってきたこと

市民の話では、須磨海岸にはかつてアマモが生えていたが、生い茂るほどではなかったといいます。しかし、2020 年に遠浅の海岸に整備されたことでアマモが生息しやすい環境が整ったと考え、2021 年から 3 年間、アマモ場再生・創出の試験を実施しました。様々な場所で播種・移植を行い、2 ヶ月に 1 回の潜水調査で株数、全長を計測し、食害や他の生物との競合の状況なども詳細に観察しました。

その結果、消波ブロックの付近など、波の影響を受けにくい場所ではアマモが生き残りやすいことがわかりました。一方で、波の強い場所や直立護岸の反射波が強い場所などでは生育が難しいこともわかりました。また、10 月のまだ暖かい時に栄養株を移植した際には、カワハギ、アイゴ、チヌなどの食害に遭いました。そのため、現在では 11 月から 1 月にかけて、それらの魚が少なくなる時期に播種・移植を行うようにしています。


試験播種の様子

試験区に生えたアマモ

体験談 4　ホトトギスガイとの競合

試験中には、ホトトギスガイがマット状に海底を覆いつくし、アマモの生育を阻害している状況も確認されました。また、そのような場所ではホトトギスガイを着生基質としてアオサなどの海藻が生育し、アマモと競合関係になるケースもあります。耕耘機でホトトギスガイのマットを耕すなどの対策も試みましたが、根本的な解決には至っていません。

しかし、ホトトギスガイのマットは、砂が動きやすい須磨海岸において、漂砂を防ぐ効果も期待できます。須磨里海の会は、アマモとホトトギスガイの共存あるいは影響を最小限にする方法を、長年の観察を通して見つけ出そうとしています。

体験談 5　今後の取り組み

3 年間の試験で得られた知見を基に、今後は場所と手法を選んで、確実性の高いアマモ場再生・創出を進めていきます。しかし、一気に広げるのではなく、段階的に取り組みの成果を出していき、須磨海岸を利用する様々な人に納得してもらいながら活動を進めていくことを考えています。また、他団体の取り組みを見ていても、アマモ場再生・創出は短期的な成果では判断できず、繰り返し行うことで状況が好転することがあります。そのため、長期的な視点で取り組みを行うことが重要だと感じています。

さらに、水中ロボットや GIS の活用など、新たな技術を取り入れ、アマモ再生の効率化、データ管理の精度向上を目指しています。専門家との連携を強化し、多角的な視点から、取り組みを推進していきたいと考えています。

事例 2

「アマモは海のゆりかごだ！」プロジェクト

（ヒアリング対象：江井ヶ島漁業協同組合）

本プロジェクトは漁業環境の向上、水質改善、海岸環境の保全を目的として、江井ヶ島漁業協同組合、東洋建設株式会社、NPO法人アマモ種子バンクが協働し、アマモ場再生・創出活動を実施しています。

アマモ場再生・創出活動の概要

2001 年から、江井島海岸周辺を中心にアマモ場の再生・創出活動を実施しています。主な活動として、アマモの播種・移植、モニタリング、植食生物の駆除、種子採取・保管、生物観察会、アマモ場を用いた環境体験学習などを行っています。

また、播種・移植については、播種シート法、ガーゼ団子法などを中心として実施をしています。

※「えいがしま」は江井ヶ島と江井島が混在しています。漁業協同組合や港については「江井ヶ島」が、海岸については「江井島」が用いられています。

体験談 1　アマモ場再生・創出を始めた経緯

江井ヶ島漁業協同組合（以下、江井ヶ島漁協）、東洋建設株式会社、NPO 法人アマモ種子バンクの三者によるアマモ場再生・創出の始まりは、東洋建設株式会社が江井ヶ島漁協に、谷八木地先で播種シートを設置したいと話を持ってきたことがきっかけでした。その頃は、周辺の海域にはアマモはぽつぽつと生えていましたが、今のように生い茂るような状態ではありませんでした。

東洋建設株式会社からは、ノリの養殖が盛んな江井島海岸周辺では、アマモ場をつくることでノリの収穫時にアマモが混入してしまう可能性があるなど、漁業への影響についても説明がありました。しかし、漁業者としては魚を守り、増やしていくことの重要性を感じていたため、共にアマモ場再生・創出を行うことを決めました。江井ヶ島漁協が取り組みに協力することで、周囲の理解を得やすくなり、取り組みも前進していきました。

体験談 2　アマモ場再生・創出の変遷

作成したガーゼ団子

2001 年から始まったアマモ場再生・創出は、播種シートを用いた手法から開始しました。この方法は発芽率・定着率が高い反面、費用と時間がかかるという課題もありました。そのため、播種シート法以外にも、栄養株の移植、ガーゼ団子法、種子の直播きなど、様々な手法を試してきました。

また、江井島海岸周辺の港内、離岸堤内の様々な場所でアマモ場再生・創出を行ってきました。

そのなかでも風波が強い場所、水深の深い場所では思うようにアマモが育たないケースも多く、試行錯誤を繰り返してきました。加えて、台風の通過後にアマモが大幅に減少することもありました。しかし、長年の取り組みの結果、現在では年によって変動あるものの 1.5～2ha 程度のアマモ場が確認されています。

体験談 3　市民などとの連携

花枝採取の様子

取り組みの一部は市民など誰でも参加可能なイベントとして行っており、春には花枝の採取イベントを実施しています。また、誰でも参加可能な小さな地曳網によるアマモ場の生物調査も継続的に実施しています。網には多くの生き物が入っており、参加者はアマモ場再生・創出の重要性を実感できる機会となっています。一方、アマモの葉を食べるアイゴも網に入ることも多く食害対策として捕獲したアイゴは駆除しています。

これら誰でも参加可能なイベントは、ブルーカーボンという言葉が認知され始め、江井島海岸周辺のアマモ場がジャパンブルーエコノミー技術研究組合の「Jブルークレジット®」に認証された頃から、取り組みへの参加者が増え始めました。

出前授業の様子

また、近隣の小学校とも連携しており、アマモ場を活用した出前授業を実施しています。授業では、実際にアマモ場へ行き、地曳網を曳く体験や、捕れた生き物について学ぶ活動などを行っています。これらの体験は、子どもたちにとって海の環境やアマモ場の重要性などを実感できるよい機会となっています。

体験談４　今後の取り組み

今後は、現在あるアマモ場を維持していくために、継続して播種などの取り組みを行っていく予定です。それに加えて、新たな場所でのアマモ場再生・創出にもチャレンジをしています。新たな場所では、アマモはまだ生い茂るほどは確認されていませんが、いつか一気に増えることを期待して根気強く取り組みを行っています。

事例 3

相生湾自然再生学習会議

相生湾自然再生学習会議は、「カブトガニのいた美しい相生湾を取り戻そう」というスローガンのもと、自然環境を良くしていく活動に取り組む団体として、近隣の市民によって組織されました。

主な活動場所は相生湾であり、活動内容はアマモ場再生・創出、シバナの保護・保全、底質浄化・清掃、地元の学校などと協力した環境体験学習の実施などです。

アマモ場再生・創出活動の概要

2005 年から、相生湾にてアマモ場の再生・創出活動を実施しています。主な活動として、アマモの播種・移植、モニタリング、播種・育苗の体験会、アマモ場を用いた環境体験学習などを行っています。

また、播種・移植については、ガーゼ団子法、容器育苗ポット法(※)で育てた幼苗を竿とかごを用いて海底に移植する手法などを中心として実施をしています。

※容器育苗ポット法:海水の入った容器の中で種子からアマモの幼苗を育てる方法

体験談 1　アマモ場再生・創出を始めた経緯

かつて、相生湾はアマモが草原のようにありカブトガニなどの多くの生物が生息していました。しかし、高度経済成長期以降に埋立てが進み、工場や家庭からの排水などが増加したことで、水質、底質が悪化し、アマモを含めた多くの生物が減少もしくはいなくなりました。相生湾自然再生学習会議では、活動当初は底質の浄化活動を行っていましたが、2005 年頃から水質、底質の状況が改善してきたことから、次のステップとして生物多様性を向上させるため、アマモ場再生・創出に取り組んでます。

体験談 2　9 年間の取り組みの末に…

竿を使った移植の様子

アマモ場再生・創出に取り組みを始めた当初、胴付長靴を履いて海に入り苗を一株ずつ植えていましたが、歩いて届く場所は底質が礫質であったり、水深が浅かったりしたため上手く育ちませんでした。

現在では、容器育苗ポット法で育てた幼苗の移植、ガーゼ団子法などで播種・幼苗移植を行っています。

容器育苗ポット法で育てた幼苗の移植では、約 3m の竿の先端にフックを取り付け、そのフックに苗ポットを入れた金属製のカゴを引っ掛けて、海底まで沈めて設置しています。この手法によって捨石護岸や直立護岸から苗ポットを移植できるようになりました。しかし、この手法では最大でも 3m 先にしか苗を設置できないため、もう少し遠くにアマモ場を造成したい場合は、アマモ種子が入ったガーゼ団子を投げ入れています。

これらの手法を用いて、様々な場所でアマモ場再生・創出に取り組んだ結果、活動開始から 9 年後、河口域の波が穏やかな場所でようやくアマモが定着しました。

体験談 3　新たな挑戦

当初、アマモ種子バンクから種子を購入していましたが、アマモが定着したため自分たちで花枝を採取し、種子を回収することに挑戦し始めました。

二重に重ねたネットに回収した花枝を入れ、成熟させるため 1 ヶ月ほど海中に吊り下げたところ、ネットの中には網目よりも大きなホトトギスガイやカニが入り込んでおり、種子の選別に苦労しました。おそらく、浮遊幼生期の貝、稚ガニなどが入り込んで、ネットの中で成長したのではないかと考えています。そのため、次の機会では網目の細かい土のう袋などを二重にして使用することを考えています。

体験談 4　地元の小学校との連携

相生湾自然再生学習会議では、地元の小学校と 20 年ほど前から連携し環境体験学習を精力的に行っています。小学校の生徒たちは、容器育苗ポット法による育苗体験やガーゼ団子の作成・投入、座学などを通して、アマモ場の役割やアマモ場と生物のつながりなどについて学んでいます。また、他にも相生湾の海に関わる様々な環境体験学習を行っており、海の環境への関心を高めていくことを目指しています。

最近では、海岸に大きなスクリーンを持って行って水中ドローンと接続し、リアルタイムでアマモ場の様子を見るという取り組みを始めましたが、小学生はとても興味を持って映像を見てくれます。自分たちで投げ入れたガーゼ団子から発芽したアマモはまだ確認できていませんが、

それが確認できれば小学生も活動へのやりがいを一層感じてくれると期待しています。

体験談 5　今後の取り組み

現在、アマモ場の状況について確認をする際には、目視以外にも水中ドローンをレンタルして確認をしていますが、費用がかかります。また、より詳細にアマモの被度や底質の状況などを調査しようとすると、外部の専門家などに依頼をする必要があるため、資金的な援助が必要になります。そのため、行政機関や企業などとの連携を強化し、より効率的に活動を推進していく必要があると考えています。

また、近年の海水温の上昇に対応していくために、播種・幼苗移植の時期や花枝の回収、成熟の適切なタイミングを検討し、対応策を考えていきたいと考えています。

事例 4

NPO法人アマモ種子バンク

アマモ場の再生・創出活動や、大規模な造成手法の実海域試験などを行う際に、アマモの種子が十分に確保できるかが課題となることが多くありました。そこで、種子を融通することで、造成手法の研究開発促進および新たなアマモ場造成へと貢献することを目指し、アマモ種子バンクが設立されました。

活動の概要

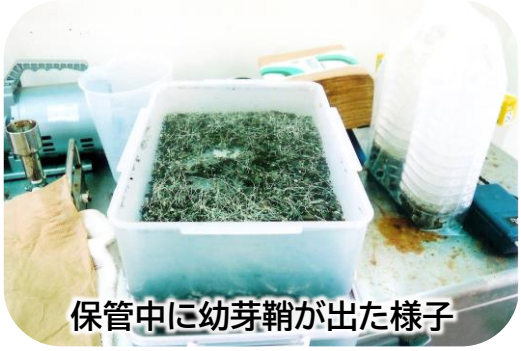
2003 年から、アマモ種子の採取および保存、アマモ場造成に係わる調査、研究、開発、アマモ場造成の普及および啓蒙、アマモ場造成に係わる国、地方公共団体および民間からの受託などを行っています。

体験談 1　設立までの経緯

アマモ種子バンク設立の契機は、理事を務める芳田利春氏が、自身の出身地である岡山県日生町でかつて豊富だったシャコなどの生物が減少している状況を目の当たりにしたことでした。その原因を考える中で、アマモ場の減少との関連性に気付き、アマモ場造成方法の検討や、実海域での試験などを進めていきました。しかし、その過程で、市民や民間企業が種子を入手するには、知識や手続きなどに課題があり、十分な量を確保することが困難であると痛感するとともに、アマモ場再生・創出を考えている団体は同じ問題を抱えていることを知りました。そこで、種子の確保、保管、供給を目的とした第三者機関の必要性を感じ、アマモ種子バンクを設立しました。

体験談 2　種子の保管

アマモ種子バンクでは、自ら採取した種子や、各地から預かった種子を適切な環境で保管し、遺伝的かく乱が生じないように配慮しながら安定的な供給を行っています。保管は事業としておこなっているため大きな失敗はありませんが、活動の当初は種子の保管方法に関する苦労はありました。


保管中に幼芽鞘が出た様子

アマモの種子はタッパーに種子と海水を入れて、低

温で保管をしています。しかし、種子も呼吸して酸素消費するため、水替えの間隔が空いてしまうと海水が貧酸素状態になってしまいます。そうすると発芽しやすくなり、種子から幼芽鞘（緑の芽の前に出る白い鞘）が出てしまう経験がありました。幼芽鞘は少しの動きで取れてしまい、その種からはその後芽が出ることはありません。

また、温度、湿度の管理も重要で、現在は、生肉の保存用の恒温高湿庫にて、温度 4℃で保管しています。以前は可能な限り発芽条件から外れるように 0℃に近い温度で保存していましたが、恒温高湿庫が±2℃くらいの振れ幅があるので、種子が凍ってしまい、播種しても発芽しなかったという経験もありました。

体験談 3　目的に適した手法を

アマモ種子バンクは、種子の保管、供給だけでなく、様々な団体と連携し、アマモ場再生・創出活動にも取り組んでいます。アマモ種子バンクでは、主に播種シート法とガーゼ団子法、容器育苗ポット法などを用いてアマモ場再生・創出を行っています。

ガーゼ団子法や容器育苗ポット法は簡易であり、環境体験学習として非常に効果的ですが、アマモ場を増やすという観点からは、注意点もあります。例えば、容器育苗ポット法で育った 10cm 程度の苗は、根が細いので、少し埋めた程度では流されることも多く、ダイバーに葉が隠れるくらいまで埋めてもらう必要があるのですが、砂地なので深く掘ることも難しく、数が多いと相当な労力となります。

アマモ場再生の目的により適する手段も変わりますが、純粋にアマモ場を増やしたい場合は、播種シート法の方が適しています。

体験談 4　これまでのアマモ場再生・創出活動

様々な団体と連携し、アマモ場再生・創出活動に取り組んでいますが、成功した事例もあれば、上手くいかなかった事例も多くあります。

和歌山県の田辺湾の事例では、河口部ではアマモが良好に生育しました。しかし、河口部から離れた場所では、順調に生育していたアマモが夏場に全滅してしまいました。原因を調べるために水温を連続観測すると、8 月の月平均水温が 28℃を超えており、黒潮の蛇行による暖流の影響で水温が高くなっているようでした。

また、大阪湾のりんくう沿岸の 5 地点でアマモ場再生・創出を試みた事例では、波が遮蔽されて潮の流れが弱い 1 地点ではアマモが繁茂しました。しかし、他の地点では光量が不足していたり、流れが強かったりしたためうまく育ちませんでした。他にも大阪湾のいくつかの場所でチャレンジしましたが、望ましい結果は得られていないことが多いです。

体験談 5　アマモ場再生・創出で重要なこと

様々な団体と連携し、アマモ場再生・創出活動を行ってきた中で重要だと感じることは、目的を明確にすることです。アマモ場をつくることを目的にするのではなく、何故アマモ場を再生・創出したいのか、目的を明確にすることで、播種・移植やモニタリング手法など、活動の内容も大きく変わってきます。

また、アマモ場造成を成功させるためには、水深、透明度、底質などの環境条件に加え、その海域の歴史を調べることも重要です。例えば、昔はアマモが生えていたが、現在は無くなっている場合、何が変わっているのか、過去からの変化を理解することが重要です。

そして、市民などが活動を始める際には、必ず近くの漁業協同組合とコンタクトを取り、アマモ場再生・創出について理解を得てもらいたいです。また、可能であれば漁業協同組合と一緒に取り組みを行うことができると、活動の幅も大きく広がることになるでしょう。

参考情報

・「港湾構造物と海藻草類の共生マニュアル」((財)港湾空間高度化センター、H10)
・「神戸の海藻」(川井浩史・神戸大学内海域機能教育研究センター身近な生きもの調査運営委員会(編)、H13)
・「海の自然再生ハンドブック -その計画・技術・実践－　第 3 巻　藻場編」(海の自然再生ワーキンググループ、H15)
・「山口県アマモ場造成指針」(山口県、H18)
・「アマモ類の自然再生ガイドライン」(水産庁・マリノフォーラム 21、H19)
・「アマモ場再生ハンドブック」(三重県水産研究所、H23)
・「藻場・干潟の二酸化炭素 吸収・固定のしくみ～ブルーカーボンの評価～」(水産庁、H25)
・「アマモ場造成マニュアル」(熊本県、H26)
・「ブルーカーボン 浅海における CO_2 隔離・貯留とその活用」(地人書館、H29)
・「モニタリングサイト 1000 沿岸域調査 (磯・干潟・アマモ場・藻場)マニュアル 第 10 版」(環境省、R2)
・「令和 4 年度資料集 瀬戸内海の環境保全」(公益社団法人 瀬戸内海環境保全協会、R5)
・「磯焼け対策ガイドライン」(水産庁、R5)
・「海藻・海草藻場の CO_2 貯留量算定ガイドブック」(水産研究・教育機構、R5)
・「広域藻場モニタリングの手引き」(水産庁、R5)
・「令和 5 年度　閉鎖性海域における藻場・干潟のブルーカーボン機能把握調査業務報告書」(環境省、R6)
・「Jブルークレジット®認証申請の手引き」(ジャパンブルーエコノミー技術研究組合、R6)
・「ひょうごブルーカーボン連絡会議 設置要綱」

ひょうごブルーカーボン連絡会議　構成員

【学識者】

神戸大学　内海域環境教育研究センター　特命教授　川井　浩史

国立研究開発法人水産研究・教育機構　水産技術研究所　主任研究員　島袋　寛盛

徳島大学　環境防災研究センター　客員教授　中西　敬

【地域団体】

相生湾自然再生学習会議　代表　松村　晋策

NPO 法人アマモ種子バンク　理事長　出口　一郎

江井ヶ島漁業協同組合　代表理事組合長　橋本　幹也

一般社団法人須磨里海の会　代表理事　吉田　裕之

【事業者】

兵庫県環境保全管理者協会　水質分科会　会長

【研究機関】

兵庫県立農林水産技術総合センター　水産技術センター　所長

公益財団法人ひょうご環境創造協会　兵庫県環境研究センター　センター長

【関係機関】

兵庫県漁業協同組合連合会　専務理事

環境省　近畿地方環境事務所　環境対策課長

国土交通省　近畿地方整備局　海洋環境・技術課長

沿岸関係市町　環境部局担当課長または藻場保全・再生等担当課長
（神戸市、姫路市、尼崎市、明石市、西宮市、洲本市、芦屋市、相生市、加古川市、赤穂市、高砂市、南あわじ市、淡路市、たつの市、播磨町）

大阪湾広域臨海環境整備センター　環境課長

公益財団法人ひょうご環境創造協会　ひょうごカーボンニュートラルセンター　副センター長

兵庫県　環境部　次長

兵庫県　農林水産部　水産漁港課長

兵庫県　土木部　港湾課長

【事務局】

兵庫県　環境部　水大気課

謝　辞

本ガイドブックの作成にあたり、相生湾自然再生学習会議代表松村晋策氏、NPO法人アマモ種子バンク理事長出口一郎氏、同じくNPO法人アマモ種子バンク芳田利春氏、江井ヶ島漁業協同組合代表理事組合長橋本幹也氏、同じく江井ヶ島漁業協同組合松尾康弘氏、一般社団法人須磨里海の会代表理事吉田裕之氏には、お忙しい中ヒアリングにご協力いただき、本ガイドブックに掲載する写真についてもご提供いただきました。深く感謝申し上げます。

NPO 法人 ALL KOBE 理事山田三幸氏には、本ガイドブックに掲載する写真をご提供いただきました。深く感謝申し上げます。

東洋建設株式会社総合技術研究所金澤剛氏、同じく東洋建設株式会社総合技術研究所酒井大樹氏には、本ガイドブックをまとめるにあたりご助言、ご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。

最後に、本ガイドブックの作成にあたり多大なご助言、ご協力をいただきました皆様に心より感謝申し上げます。

ひょうごアマモ場再生・創出ガイドブック

発　行　者：ひょうごブルーカーボン連絡会議
発　　行：令和７年３月　初版

本ガイドブックについてのご指摘、ご質問があれば以下までご連絡ください。

兵庫県環境部水大気課里海再生班
〒650-8567 兵庫県神戸市中央区下山手通５丁目10番１号 兵庫県庁内
電　話：078-362-3468
ＦＡＸ：078-362-3966
E-mail：mizutaiki@pref.hyogo.lg.jp