

栄養塩類の管理等による生物の多様性及び生産性の確保並びに地域資源である藻場・干潟の保全・利活用に係る取組事例

1. 背景・目的	1
2. 藻場の保全・再生・創出に係る取組状況	1
2.1 アマモ場の再生	1
2.2 藻場造成	5
3. 干潟の保全・再生・創出に係る取組状況	10
3.1 人工干潟の造成	10
3.2 河口干潟の保全・再生	15
4. その他の取組状況	17

1. 背景・目的

中央環境審議会「瀬戸内海における今後の環境保全の方策の在り方について(答申)」(令和2年3月)において、地域主体できれいで豊かな瀬戸内海を実現する「令和の里海づくり」のため、栄養塩類の管理等による生物の多様性及び生産性の確保や、地域資源の保全・利活用に係る取組の推進等の具体的な措置が必要であることが示された。このような状況を踏まえ、藻場・干潟の保全・再生・創出に係る取組状況等について知見の収集を行った。

2. 藻場の保全・再生・創出に係る取組状況

2.1 アマモ場の再生

取組①：アマモ場再生事業

[概要]

- ・実施背景:備前市日生町では、昭和20年代に約590haあったアマモ場が、昭和46年には82ha、昭和60年には12haにまで減少していた。同時期、地元漁業者は魚やエビ等の漁獲量の減少を感じており、アマモ場の減少が漁獲量減少の原因の一つであると考え、1985(昭和60)年からアマモ場再生のための取組を開始した。
- ・実施時期:1985(昭和60)年～
- ・実施場所:岡山県備前市日生町地先海域(図2-1)【播磨灘】
- ・実施内容:アマモが種子を形成する6月頃にアマモの草体(流れ藻)を採取し、袋に入れて海中で保管する。保管したアマモは10月頃に種子と草体を分離し、得られた種子をアマモの生育適地に播種する。
- ・モニタリング内容
 - 調査内容：アマモの発芽状況
 - 調査時期・頻度：アマモ発芽時期(1月頃)
 - 調査場所：播種場所
 - 調査方法：播種数の算出、潜水・目視による発芽状況の調査

[結果] 昭和60年には12haまで減少していたアマモ場は、平成27年には約250haに回復している。

また、近年は、漁業者以外だけでなく消費者やNPO、地元中学生等と一緒に活動することでアマモ場の重要性を一般消費者にも啓発しながら事業を実施している。



図 2-1 実施場所(アマモ場再生事業)

取組②：藻場の保全及び再生の取組(笠岡地区)

[概要]

- ・実施背景:近年、海域環境の回復によりアマモ場は徐々に再生してきているものの、十分に回復していない。そこで、豊かな海の確保のために、2016(平成28)年に笠岡地区漁業連絡協議会、豊かな海づくり協力会、特定非営利活動法人里海づくり研究会議、笠岡市、岡山県がアマモ場再生活動に係る連携協定を締結し、幅広い参加者による再生活動を実施している。
- ・実施時期:2016(平成28)年度～
- ・実施場所:笠岡市地先海域【備讃瀬戸】
- ・実施内容:アマモの種子の採取
アマモの種子の播種
- ・モニタリング内容
調査内容：アマモの発芽状況
調査時期・頻度：アマモ発芽時期(1月頃)

調査場所：播種場所

調査方法：播種数の算出、潜水・目視による発芽状況の調査

[結果] 今後、実施する藻場分布状況調査により、効果把握に努める。

取組③：藻場の保全及び再生の取組(邑久町)

[概要]

・実施背景:瀬戸内市邑久町地先において、広範囲に繁茂していたアマモ場が様々な環境の変化により激減した。近年、海域環境の回復により徐々に再生してきており、更なるアマモ場面積の再生を目指し、2013(平成 25)年に邑久町漁業協同組合、生活協同組合おかやまコープ、特定非営利活動法人里海づくり研究会及び岡山県の4者がアマモ場再生活動に係る連携協定を締結し、以降、幅広い参加者による再生活動を実施している。

・実施時期:2013(平成 25)年度～

・実施場所:瀬戸内市邑久町地先【播磨灘】

・実施内容:アマモの種子の採取

アマモの種子の播種

・モニタリング内容

調査内容 :アマモの発芽状況

調査時期・頻度 :アマモ発芽時期(1月頃)

調査場所 :播種場所

調査方法 :播種数の算出、潜水・目視による発芽状況の調査

[結果] 2015(平成 27)年度に実施した藻場分布状況調査の結果、瀬戸内市邑久町地先のアマモ場は約 195 haであった。

取組④：アマモ場づくり活動

[概要]

・実施背景:海の環境改善及び小さな魚の育成場としてのアマモ場再生を目的に、2005(平成 17)年度から取り組んでいる。

・実施時期:2005(平成 17)年度～

・実施場所:図 2-2【紀伊水道】

- ・実施内容:2005(平成 17)年度から徳島県漁業士会及び徳島市漁業協同組合青壮年部が主体となり、地元津田小学校の生徒が参加して活動を行っている。

アマモ及びアマモ場に関する説明のあと、播種袋を育成場所に設置することにより、アマモ場を造成している。

[結果] 2019(令和元)年度は漁業者9名、津田小学校5年生108名が参加した。継続して実施することで、実施場所でのアマモ場の広がりが確認できること、参加児童がアマモやアマモ場について非常に関心を持って活動を行うようになってきている。

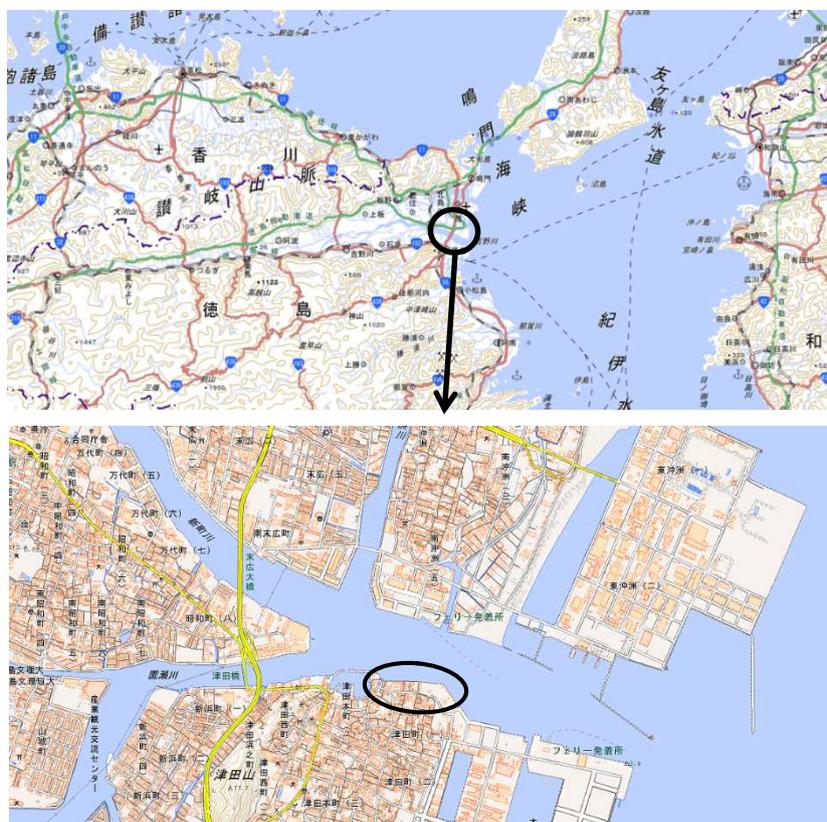


図 2-2 実施場所(アマモ場づくり活動)

2.2 藻場造成

取組⑤：藻場造成

[概要]

- ・実施背景：減少が著しい藻場の回復を図るため、ガラモ場を中心とした藻場造成に取り組んでいる。
- ・実施時期：1997(平成9)年～
- ・湾・灘の区分：播磨灘・備讃瀬戸・備後灘
- ・実施内容：着底基質の設置



図 2-3 着底基質

・モニタリング内容(2019(令和元)年度)

(1) 魚類の幼稚魚の蛸集及び海藻の繁茂状況

調査項目：構造物別に蛸集する魚類の種類、全長、尾数、重量、行動及び主な蛸集場所

増殖場区域内の構造物等周辺での蛸集状況

増殖場周辺の天然藻場での蛸集状況

構造物上の浮泥等堆積厚及び構造物の埋没状況

調査時期・頻度：春季、夏季、秋季、冬季 年4回

調査場所：香川県三豊市詫間町香田地先(図 2-4)

調査方法：潜水調査により、上記調査項目を観察し、写真及びビデオに記録
建網による蛸集魚の捕獲及び計測

(2) 付着生物及び海藻の種類と現存量

調査項目：付着生物…単位面積又は単位体積当りの種類ごとの重量
海藻 …種名、単位面積あたりの本数及び藻長、重量

調査時期・頻度：春季、夏季、秋季、冬季 年4回

調査場所：香川県三豊市詫間町香田地先(図 2-4)

調査方法：付着生物…1回の調査において、構造物ごとに1検体採取。1検体につき0.5m×0.5mのコドラートを用い、0.5mm目以上のふるいに残ったものについて計数、同定。

海藻 …1回の調査において、構造物ごとに1検体採取。1検体につき0.5m×0.5mのコドラートを用い、メッシュのネットで採取し、ガラモを含む全藻類の種類と重量を測定。



図 2-4 調査場所

[結果] 2019 (令和元)年度までに 120 箇所、面積約 123.4ha を造成。(藻場造成効果等については現在調査中)

表 2-1 香川県の藻場造成事業実施状況

年度	箇所数	事業箇所(地先)	造成面積
平成9年度～ 平成13年度	25	詫間町、仁尾町、豊浜町、庵治町、大内町、引田町、土庄町、直島町 内海町、志度町、高松市、坂出市	39.5ha
平成14年度	12	引田町、さぬき市、土庄町、直島町、丸亀市、多度津町、詫間町、観音寺市、高松市、池田町	11.0ha
平成15年度	11	引田町、さぬき市、土庄町、直島町、丸亀市、多度津町、詫間町、観音寺市、内海町、高松市、池田町	9.8ha
平成16年度	11	東かがわ市引田地区・大内地区、さぬき市、庵治町、内海町、高松市高松地区・女木島、丸亀市、多度津町、詫間町、観音寺市	9.6ha
平成17年度	10	東かがわ市大内地区、庵治町、内海町、高松市高松地区・女木島、丸亀市、多度津町、詫間町、観音寺市	8.8ha
平成18年度	8	東かがわ市大内地区、さぬき市、小豆島町、高松市女木島・庵治町、坂出市、丸亀市、観音寺市	8.8ha
平成19年度	6	高松市庵治町・女木島、さぬき市、観音寺市、坂出市	6.4ha
平成20年度	6	直島町、坂出市、観音寺市 さぬき市津田町、三豊市	4.7ha
平成21年度	6	直島町、土庄町、観音寺市、坂出市 東かがわ市	5.0ha
平成22年度	4	直島町、土庄町、多度津町、東かがわ市	3.7ha
平成23年度	1	直島町	0.7ha
平成24年度	5	直島町、土庄町、小豆島町	4.7ha
平成25年度	5	三豊市、土庄町四海地区・大部地区	4.3ha
平成26年度	2	三豊市、多度津町	2.2ha
平成27年度	2	三豊市、多度津町	1.2ha
平成28年度	1	三豊市	0.5ha
平成29年度	2	三豊市、多度津町	1.3ha
平成30年度	1	多度津町	0.4ha
令和元年度	2	さぬき市、多度津町	0.8ha
合計	120		123.4ha

取組⑥：関西国際空港島護岸の藻場造成(文献 No.1)

[概要]

- ・実施背景: 関西国際空港の護岸は、延長 11.2km の約 80% を占める 8.7km に傾斜護岸を採用し、積極的に藻場造成を実施している。
- ・実施時期: 1988(昭和 63)年～
- ・実施場所: 関西国際空港【大阪湾】
- ・実施内容: 空港島護岸における藻場造成
- ・モニタリング内容

調査項目：[海藻分布調査]海藻の種類、被度

[定量調査]海藻の種類、湿重量

調査時期・頻度：1988年12月～2000年2月

春季、夏季、秋季、冬季 年4回

調査場所：関西国際空港(図 2-5)

調査方法：[海藻分布調査]潜水目視観察

[定量調査]平均水面下0、1、2、5m の各層において 50cm 方形枠をあて、刈り取りを行い、採取したサンプルの種を同定し、種類ごとの湿重量を測定

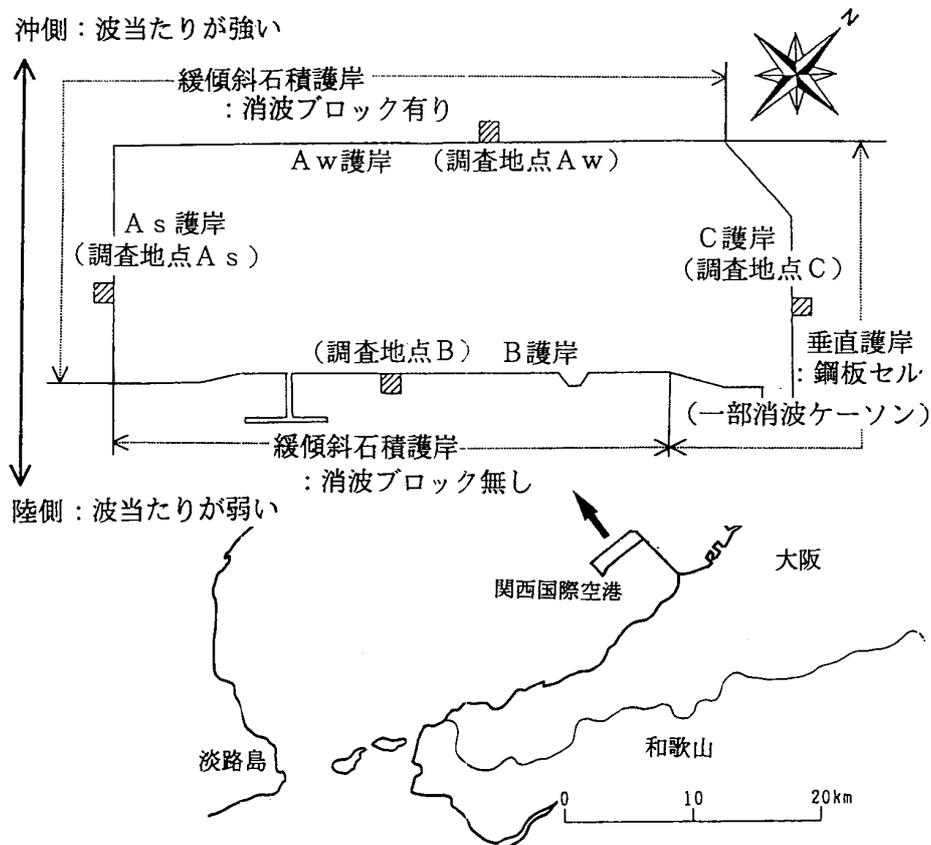
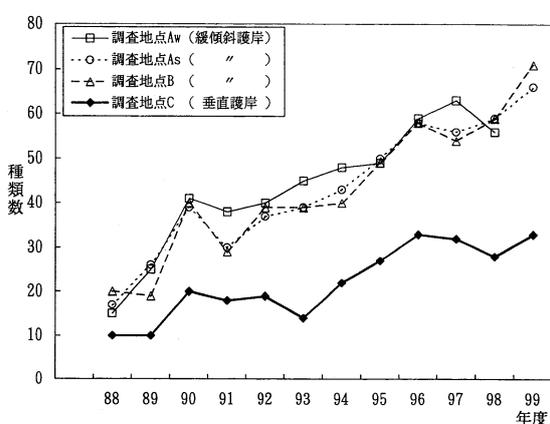


図 2-5 調査場所

[結果] 緩傾斜石積護岸の方が垂直護岸よりも種類数、湿重量ともに増加率が大きく(図 2-6)、特に、波当たりの大きい沖合の緩傾斜石積護岸の方が、海藻の生育場所として適しているといえる。

緩傾斜護岸石積護岸では、調査開始7年目の1994年度頃から自然海岸とほぼ同等の多様性(図 2-7)のある、類似した海藻群落が形成されつつあるといえる。

(a) 種類数



(b) 湿重量

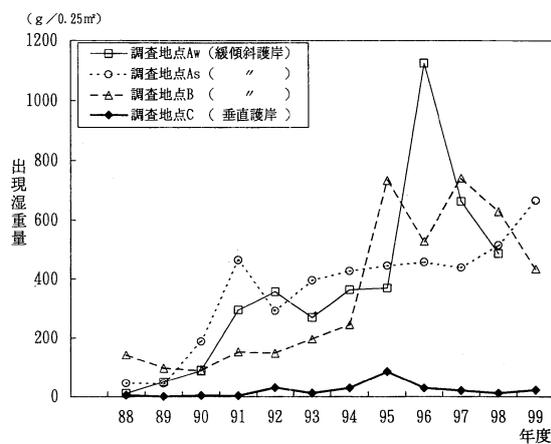
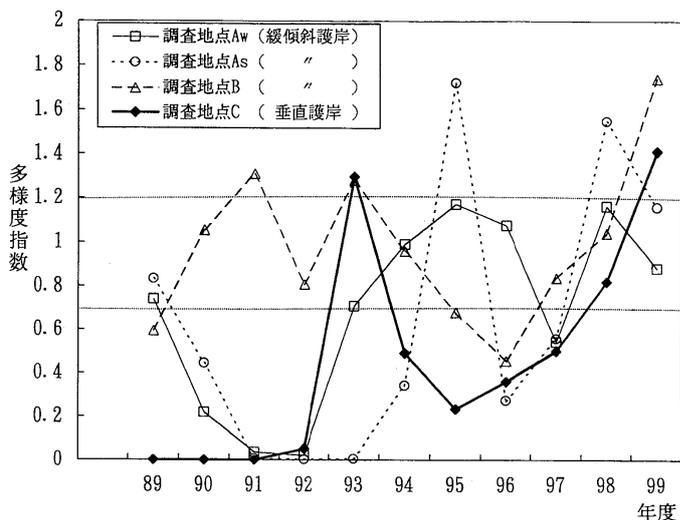
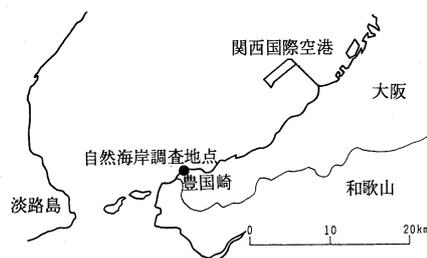


図 2-6 海藻の(a)種類数及び(b)湿重量の変化



【自然海岸調査地点】



注) グラフ内の点線で表した基準線(多様度指数0.7及び1.2)は、自然海岸(右図参照)の多様度指数の最大値、最小値であり、調査が行われた1997年度、1998年度の春季データを用いたものである。

図 2-7 多様度指数の変化

3. 干潟の保全・再生・創出に係る取組状況

3.1 人工干潟の造成

取組①：堺泉北港堺2区における人工干潟の整備

[概要]

・実施背景：昭和初期には大和川河口に三角州、同河口から堺旧港にかけて豊かな砂浜が広がり、海は人々にとって身近にあり、豊かな自然環境を形成していた。しかし、埋立等の開発事業に伴い、浅海域が失われ、水辺空間が本来もっていた生活や憩いの場、生物の生息・生産の場としての機能が損なわれたため、かつての自然を再生する手段として干潟を整備している。

人工干潟の整備は、『野鳥や海生生物の水域環境形成の場』及び『生物による水質浄化を行う場』を形成することを目的としている。

・実施時期：1999(平成11)年度～

・実施場所：堺泉北港堺第2区(堺市築港八幡町)地先及び周辺海域(図 3-1)

【大阪湾】



図 3-1 実施場所(堺泉北港堺2区における人工干潟の整備)

・実施内容：整備面積は約 10ha。

地盤改良を行った後、盛砂・捨石を投入し、石積堤を築造。次に石積堤で囲まれた区域に隣接する大和川の浚渫土を投入して干潟を整備する。



図 3-2 堺泉北港堺2区における人工干潟

・モニタリング内容

- 調査内容：(1)水質調査(溶存酸素量、透明度、水温、塩分)
 (2)付着生物調査(付着生物)
 (3)魚介類調査(魚介類の採捕量)

調査時期・頻度：年4回(7月、9月、11月、2月)

調査場所(図 3-3)：(1)水質調査： St.1、St.2

(2)付着生物調査： St.A、St.B、St.C

(3)魚介類調査： ラインD、ラインD'

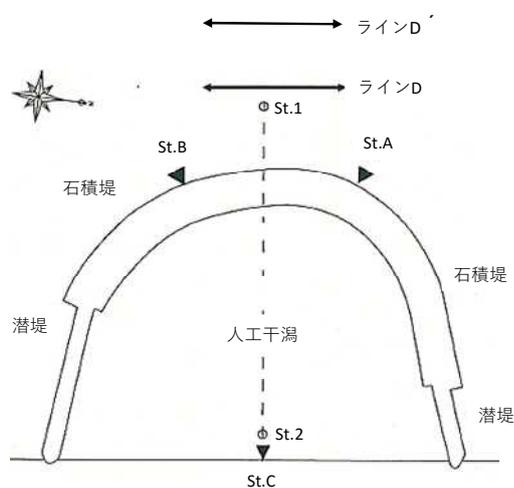


図 3-3 調査場所

調査方法：(1)水質調査:採水器で採水した試料にて溶存酸素量、透明度、水温、塩分を測定。

(2)付着生物調査:潜水土による目視観察、写真撮影、生物採取。

(3)魚介類調査:魚介類を採捕し、採捕量等を確認。

[結果]

(1)水質

溶存酸素量は、夏季の底層で環境基準の2mg/L を下回り、致死濃度に達している。

(2)付着生物

目視調査によると、植物、動物共に、既設護岸(St.C)より石積堤(St.A、B)で多く、付着植物は、春に増加し、秋に減少する傾向がみられている。

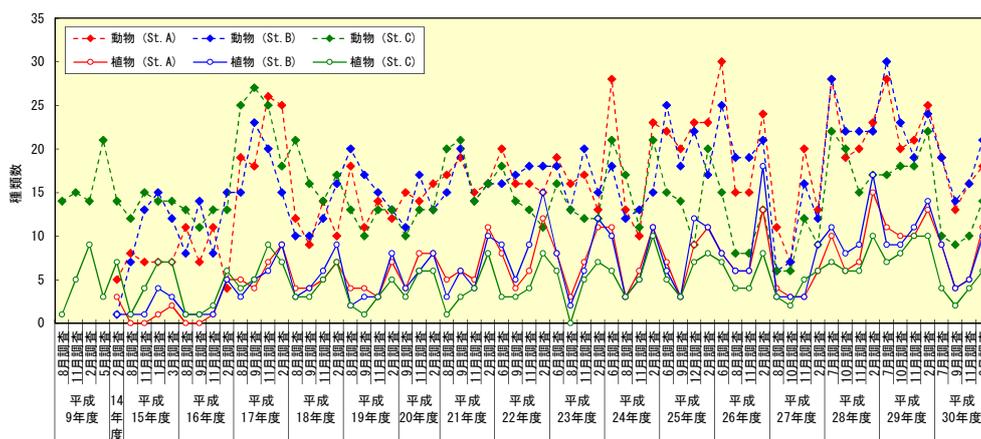


図 3-4 付着生物調査(目視観察)における確認種数の推移

(3)魚介類

2018(平成30)年に実施した調査において、地域資源となり得るウミサボテン、ムラサキハナギンチャクの2種類の出現が確認された。

魚介類の採捕量は、干潟への土砂投入を再開した平成21年度以降、低い値を示しており、回復はみられなかった。

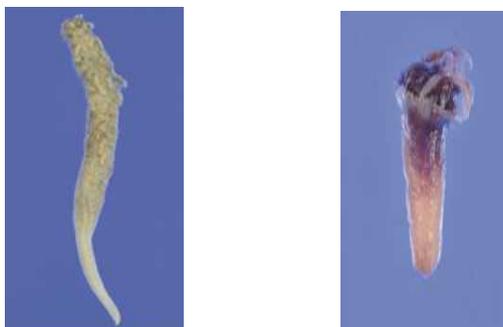


図 3-5 魚介類調査結果(左:ウミサボテン、右:ムラサキハナギンチャク)

取組②：井笠地区地域水産物供給基盤整備事業

[概要]

- ・実施背景: 当地区では、これまでにヒラメ・ガザミ・ヨシエビ等の種苗を放流しているものの、ガザミ等一部の魚種を除き、その効果が目に見えて上がっていない。この要因の一つとして、幼稚仔魚の良好な保育場となる干潟・藻場の広範囲での消滅が考えられる(周辺海域では、笠岡湾干拓約1,650ha、寄島干拓約100ha等の影響によって、かつて沿岸部に広がっていた干潟の大半が消滅している)。また、アサリについては、浮遊幼生の着底期以降、すべてのライフサイクルで干潟を生息場所としていることから、干潟の消失がアサリ漁獲量減少の直接的な要因となっている。このため、失われた干潟等の再生・創出を進めることで漁場環境の積極的な修復、水産資源の増大を図る。
- ・実施時期: 2005(平成17)～2011(平成23)年度
- ・実施場所: 笠岡市及び浅口市地先(図3-6)【備讃瀬戸】



図3-6 実施場所(井笠地区地域水産物供給基盤整備事業)

- ・実施内容: 2005(平成17)～2011(平成23)年度に笠岡市及び浅口市寄島町地先に人工干潟を整備し、水質改善による漁場環境の保全・修復及び二枚貝等の生息環境を創出した。整備面積は2工区(大島工区、寄島工区)で計5.34ha。

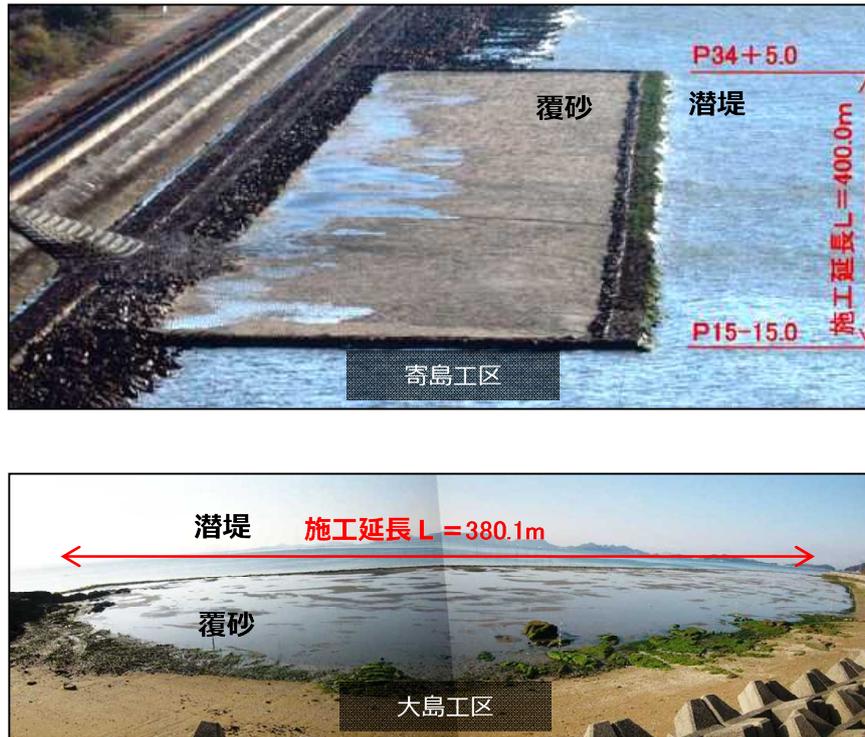


図 3-7 人工干潟の整備状況

・モニタリング内容

調査内容：(1)底質環境(粒径、硫化物量、有機物量)
 (2)干潟生物の生息状況(アサリ、ベントス)

調査時期：12月

調査場所：造成干潟工区内(大島工区、奇島工区)

調査地点数：(1)底質環境…各工区4点
 (2)干潟生物の生息状況…各工区12点

調査方法：(1)底質環境

任意の調査点で底質を200～300g程度採取し、粒度組成、有機物量、硫化物量を測定。

(2)干潟生物の生息状況

任意の調査点で1辺50cmのコドラードを設置して、砂を深さ15cm程度まで掘削し、5mm目合いの篩(ふるい)を用いて、ベントスを選別。選別したベントスは、種の同定、殻長・重量を測定。

[結果] 整備後のモニタリング調査の結果、干潟内にアサリが分布していることが確認された(2014年11月 大島工区 平均密度:約170個体/m²、平均殻長:約18mm)。

3.2 河口干潟の保全・再生

取組③：里海の再生

[概要]

- ・実施背景：榎野川河口干潟等は、日本の重要湿地 500 に選ばれ、様々な鳥類や絶滅危惧種であるカブトガニの産卵・生息場でもある。しかしながら、アサリを始めとした魚介類の激減や、カキ殻の堆積の拡大により、人の関与が減少し、豊かな干潟ではなくなりつつある。

こうしたことから、自然再生法の枠組みを活用して、産・官・学・民で構成する協議会を設立し、人が適度な働きかけを継続することで、自然からの恵みを持続的に享受できる場、いわゆる「里海」の再生を進めることとした。

- ・実施時期：2004(平成 16)年度～
- ・実施場所：榎野川河口干潟(図 3-8)【周防灘】
- ・実施内容：<目標>

里海の再生（里海：人が適度な働きかけを継続することで、自然からのあらゆる恵みを持続的に享受できる場）

<事業実施のための3つの視点>

- ①榎野川河口干潟の生物多様性の確保
- ②流域の多様な主体の参画と産官学民の協働・連携
- ③活動内容を科学的知見に基づき検証し、反映させながら活動を実施

- ・モニタリング内容

調査項目：底生生物、飛来鳥類 等

調査時期・頻度：毎月、四半期、1年毎等(調査項目による)

調査場所：山口湾周辺

調査方法：定点調査、コドラート調査、定点観測等

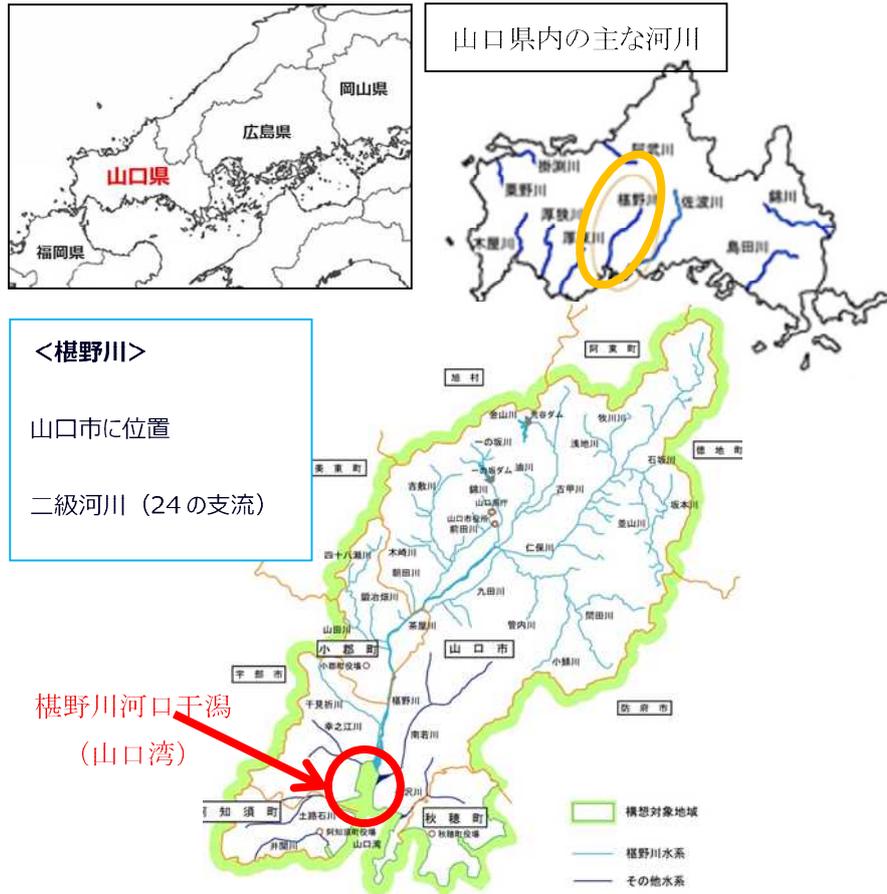


図 3-8 実施場所(里海の再生)

[結果]

- 2005(平成 17)年度から干潟耕耘等の取組を開始。2008(平成 20)年度には約 20 年ぶりに漁獲サイズのアサリを確認し、2018(平成 30)年度には、約 750kg のアサリを収穫。300 人以上が潮干狩りを楽しんだ。その他の二枚貝、線虫類等の生き物も増加。
- 様々な企業・大学・研究機関と連携し、イベントには企業・一般参加者・学生の参加が増加した。また、地元小学校の環境学習とも連携しており、親水性の向上に寄与している。
- これまでの取組における科学的調査結果について検証する専門委員会を 2014 (平成 26)年度に設置し、活動の検証を行った。
- カブトガニの幼生等生息調査の取組は、生物多様性アクション大賞 2017 に入賞(国連生物多様性の 10 年日本委員会)

4. その他の取組状況

取組①：ひょうごの水辺魅力再発見！支援事業

[概要]

- ・実施背景:都市河川でのコンクリート三面張り護岸や海での直立護岸は、動植物の多様性に乏しく、人も近づきにくい構造になっている。生物生息域の再生・創出に資する沿岸域の環境の保全、再生及び創出を図るため、水辺環境の保全や再生に関する新しい知見を収集・蓄積・共有するとともに、これら水辺をフィールドとしてヨシ原の復元や、河口干潟の保全等の活動等、水辺環境の保全に資する取組を推進する。
- ・実施時期:2016(平成28)年～
- ・実施場所:兵庫県海域・河口干潟(図 4-1)【大阪湾・播磨灘】



図 4-1 実施場所(ひょうごの水辺魅力再発見！支援事業)

- ・実施内容:(1)補助事業
ヨシ原の復元や、河口干潟の保全等、水辺環境の保全に資する取組を行う地域団体等の実践活動に対して助成を実施。
 - 補助対象 地域団体等(兵庫県内で活動を行うNPO等)
 - 補助額 上限50万円
 - 補助団体数 5団体程度
- (2)ネットワーク化事業
地域団体等による活動の連携や情報交換等を行うための活動報告会を開催し、活動団体等のネットワーク化を図り、豊かな海を実現するための継続的な活動を支援するとともに、県民や事業者の里海づくりへの参画を促進。

[結果] 事業の実施状況については以下のとおり(実施者からの報告による)。

表 4-1 事業実施状況(ひょうごの水辺魅力再発見！支援事業)

事業名	項目	カウント方法 (積上/単年)	年度/年	単位	(目標)						(実績)			
					H27	H28	H29	H30	H31	その他	H27	H28	H29	H30
豊かで美しい瀬戸内海の創生	藻場等の再生創出面積	積上	年度	m ²	-	250m ²	13,050m ²	13,300m ²	13,550m ²	13,800m ² (H32)	-	12,800m ²	13,200m ²	13,500m ²

取組②：漁場環境の保全(第2期)(藻場・干潟の保全・再生)

[概要]

- ・実施背景: 多くの水産生物の産卵場や幼稚仔魚の育成場となる藻場・干潟域の回復・維持に資する取組の実証・支援を行うことにより、漁業生産力の強化・漁業所得の向上を図る。
- ・実施時期: 2016(平成28)年度～2020(令和2)年度
- ・実施場所: 下関市(王司、下関ひびき、吉見、吉母、六連島、室津、北浦)、山口市(樅野川河口)、防府市(吉佐)、周南市・下松市(周南)、光市(光)、柳井市(柳井)、周防大島町(安下庄)、岩国市(神代、通津) 【安芸灘・伊予灘・周防灘・響灘】
※ 瀬戸内海地域の藻場・干潟の保全・再生に係る取組のみを記載
- ・実施内容: 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等、漁業者等が行う水産業・漁村の多面的機能の発揮に資する地域の活動を支援。

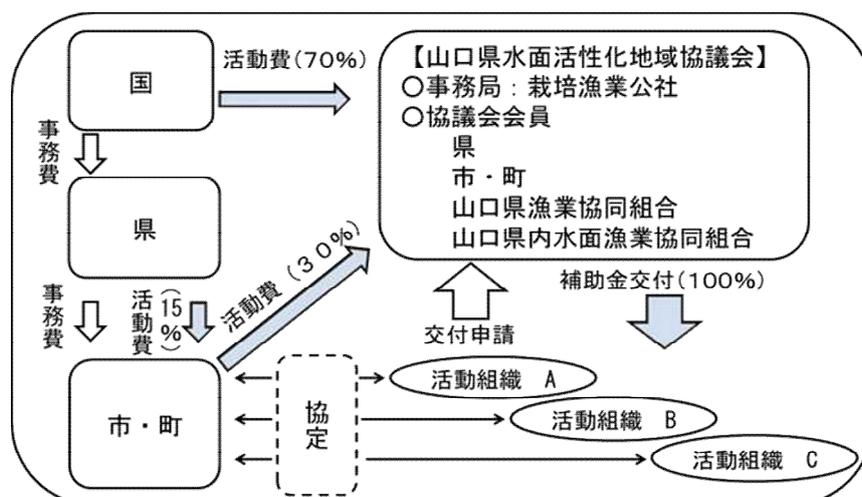


図 4-2 事業の実施体制

[結果] 藻場・干潟保全の活動組織による自己評価によると、2018(平成30)年度の取組の効果として、平成29年と比較して藻場の被度は11.3%増加、アサリ等の生物量は6.1%の減少となった。

取組③：藻場等の保全による水産多面的機能発揮対策

[概要]

- ・実施背景:水産業及び漁村の有する多面的機能が将来にわたって十分に発揮されることは、国民全体に幅広く便益をもたらすものであり、漁業者等による多面的機能を発揮するための活動を推進していく必要がある。
このため、漁業者等が行う多面的機能の効果的・効率的な発揮に資する地域の取組を支援することにより、水産業の再生・漁村の活性化を図るため、環境保全等の水産業・漁村の多面的機能の発揮に資する活動に対して、水産庁の交付金を交付し活動を実施している。
- ・実施時期:2013(平成25)年度～2020(令和2)年度
- ・実施場所:海域だけでなく河川域を含めた愛媛県内の6市町(西条市、今治市、伊方町、西予市、宇和島市、愛南町)【燧灘・豊後水道】
- ・実施内容:海難救助、藻場の保全、干潟の保全、ヨシ帯の保全、サンゴ礁の保全、内水面の生態系保全、海洋の環境維持及び教育啓発活動を実施。
各活動組織が国で定められた事業実施要領等に基づき計画を定め様々な活動を実施している。一部例示すると、藻場の保全:母藻の設置、アマモの移植及び播種、食害生物の除去等、干潟の保全:稚貝等の沈着促進等、ヨシ帯の保全:ヨシの刈り取り、間引き等、海洋の環境維持:漂流、漂着物、堆積物処理等である。

[結果] 環境保全の活動のほかモニタリングを実施しており、藻場の繁茂等もみられている。そのほか、各活動団体において成果指標等の点検や自己評価を行い、協議会が指導・支援することにより水産業の再生・漁村の活性化が図られている。

文献一覧

No.1:尾崎正明ほか(2000):関西国際空港島護岸の藻場造成による環境創造効果について.(海岸工学論文集,第47巻,1196~1200.)