



---

# ブルーカーボンについて

---

令和5年6月15日  
環境省地球環境局 総務課  
脱炭素社会移行推進室



# 温室効果ガスインベントリ



- ◆ インベントリとは、一定期間内に特定の物質がどの排出源・吸収源からどの程度排出・吸収されたかを示す一覧表。
- ◆ 気候変動・地球温暖化の文脈では、**一国が1年間に排出・吸収する温室効果ガスの量を取りまとめたデータ**のことを、一般的に「**温室効果ガスインベントリ**（Greenhouse Gas Inventory）」と呼び、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）第4条及び第12条に基づき、附属書I締約国（いわゆる先進国）は、毎年自国の温室効果ガスインベントリを作成・報告。
- ◆ 温室効果ガスインベントリでは、原則として、**その国から人為的に発生する全ての温室効果ガス排出・吸収量**を算定する。
- ◆ 温室効果ガスインベントリにおける温室効果ガス排出・吸収量の算定は、IPCCが作成したガイドラインに基づいて行うことが求められおり、IPCCガイドラインには、算定対象とすべき排出・吸収源の概要や標準的な算定方法、排出係数等のパラメータなどが掲載。
- ◆ 各国は、このIPCCガイドラインにおける規定を基礎としつつ、各排出・吸収源における国内の実態やデータの利用可能性、科学的知見等を考慮に入れた上で排出・吸収量の算定方法を決定し、排出・吸収量の算定及び報告を実施。

## 【我が国において】

- ◆ 温室効果ガスインベントリにおける温室効果ガス排出・吸収量は、我が国が国際的に表明している**温室効果ガス排出削減目標の進捗及び達成を評価するための重要な基礎データ**となるため、排出・吸収実態や、排出削減対策・吸収源対策の効果を可能な限り正確に反映したものとすることが重要。
- ◆ 上記に鑑み、環境省では、温室効果ガスインベントリにおける温室効果ガス排出・吸収量算定方法や使用パラメータ等を継続的に改善していくための検討を毎年実施している。

# ブルーカーボン生態系による炭素貯留量算定の状況

- ◆ 2009年にUNEP（国連環境計画）がブルーカーボン生態系における炭素貯留能に着目した報告書を作成。世界的に注目が集まる様になった。
- ◆ 現在、わが国でも、2013年に作成されたIPCC湿地ガイドラインを踏まえつつ、ブルーカーボン生態系（マングローブ林、湿地・干潟、海草藻場・海藻藻場）の排出・吸収量の算定・計上に向けた検討を進めている。
- ◆ 2023年4月に国連へ報告したインベントリでは、我が国として初めて、ブルーカーボン生態系の一つであるマングローブ林による吸収量2,300トンを計上した。

## 1.海草藻場

- ・海草や、その葉に付着する微細な藻類は、光合成でCO<sub>2</sub>を吸収して成長する。
- ・海草の藻場の海底では、「ブルーカーボン」としての巨大な炭素貯留庫となる。
- ・瀬戸内海の海底の調査では、3千年前の層からもアマモ由来の炭素が見つかった。



## 2.海藻藻場

- ・海藻は、ちぎれると海面を漂う「流れ藻」となる。
- ・根から栄養をとらない海藻は、ちぎれてもすぐには枯れず、一部は寿命を終えて深い海に沈み堆積する。
- ・深海の海底に貯留された海藻由来の炭素も「ブルーカーボン」。



## 3.湿地・干潟

- ・湿地・干潟には、ヨシなどが繁り、光合成によってCO<sub>2</sub>を吸収する。
- ・海水中や地表の微細な藻類を基盤に、食物連鎖でつながる多様な生き物が生息し、それらの遺骸は海底に溜まり、「ブルーカーボン」として炭素を貯留。



## 4.マングローブ林

- ・マングローブ林は、成長とともに樹木に炭素を貯留する上、海底の泥の中には、枯れた枝や根が堆積し、炭素を貯留。
- ・日本では、鹿児島県と沖縄県の沿岸に分布。



# ブルーカーボンの定義及び温室効果ガスの排出量・吸収量報告の算定対象範囲



- ◆ 海洋に関するCO<sub>2</sub>吸収には様々なプロセスがあり、ブルーカーボンの定義には幅がある。
- ◆ 国の温室効果ガスの排出量・吸収量報告（インベントリ）との関係で、ブルーカーボンは「**海洋生態系の生物を通じて吸収固定される炭素**」を意味している。
- ◆ 一般的なブルーカーボンと、排出量・吸収量報告の対象になるブルーカーボン（⑤又は⑥、⑥）を区別することが重要。

	①	②	③	④	④'	⑤	⑥
対象	全球炭素循環の一環としての海洋CO <sub>2</sub> 吸収	石灰化（サンゴ、貝殻等）	ジオエンジニアリング（鉄散布等）	植物体成長時のCO <sub>2</sub> 吸収（草本、可食部への蓄積）	左記の海草・海藻のバイオマスエネルギー利用	海草・海藻の現場外への流送（堆積、深海輸送、難分解）	沿岸湿地植物生態系を通じた現場での炭素固定
GHGインベントリの対象か	×	×	×	×	△ （再エネ利用）	△ （知見収集中）	○
理由	ほぼ自然影響による大気と海洋のガス交換の結果で、 <b>直接人為的な活動の結果ではない。</b>	ほぼ自然影響による海水中に溶けた無機炭素の生物利用であり、炭素固定量が <b>大気からのCO<sub>2</sub>除去量を意味しない。</b> また、算定方法論がない。	<b>海洋投棄</b> との関係で禁止されている又は実証されていない。	<b>草本、藻は短時間で分解され、炭素が大気に戻る。</b> 陸域の単年生作物、草本と同じ扱いで、算定方法論上、吸収として扱わない。	厳密には海洋生態系の固定された炭素ではないが、 <b>再生可能エネルギー扱いの原料</b> となる。化石燃料削減量で評価される。	吸収された有機炭素の一部が <b>長期固定化</b> 。2016年頃から出てきた知見であり、国土交通省を中心に調査・研究が実施されている。	<b>既にIPCC湿地ガイドラインの方法論の対象</b> となっている。マングローブ、塩性、海草藻場について規定がある。

# ブルーカーボンの緩和ポテンシャル



## 【世界全体のポテンシャル】

- ◆ 2019年に公表された、IPCCの「海洋・雪氷圏特別報告書」において、世界全体のブルーカーボンの気候変動緩和ポテンシャルは、**世界全体の温室効果ガス排出量の0.5%を相殺する程度（定義の⑥：沿岸湿地植物生態系を通じた現場での炭素固定のみ）**と評価されている。
- ◆ 2018年の世界全体の温室効果ガス排出量は553億t-CO<sub>2</sub>であり、**世界全体のブルーカーボンは2億8千万t-CO<sub>2</sub>弱の気候変動緩和ポテンシャル**があることになる。

## 【我が国の状況】

- ◆ 高度成長期の沿岸域の開発などによって、藻場・干潟は大きく面積を減らしたが、1990年代中頃以降は、面積的には一定の水準を維持しており、現在、藻場が約20万ha、干潟が約5万ha。マングローブは沖縄及び鹿児島に約900haほど生育（※藻場面積は各種調査によって面積値が異なるため、およその概算値としての値）。
- ◆ 我が国における沿岸湿地植物生態系の面積は約25万haほど。日本の森林面積（2,500万ha）の約1/100。
- ◆ 沿岸湿地植物生態系の**面積当たりの具体的な排出・吸収量は現在調査・検討中**。
  - マングローブによる純吸収（約1~2千t-CO<sub>2</sub>）は2023年4月提出GHGインベントリに反映。
  - 藻場に関する年間炭素貯留は直近の全国値推計が終了。
  - 日本のブルーカーボンの吸収量の規模は、森林の純吸収量（条約インベントリ報告による森林全体の吸収量は2021年度に約5,800万t-CO<sub>2</sub>）を踏まえた際に、面積比と同等のレベル感に収まる見込み。

（参考）桑江ら（2019）※によると、IPCCガイドラインに倣い、生態系内の炭素貯留量の増加量を大気中CO<sub>2</sub>の吸収量と定義し、国内外の既往文献をベースにデータ解析を行い、我が国の浅海生態系（海草藻場、海藻藻場、マングローブ、干潟）における年間CO<sub>2</sub>吸収量の全国推計を実施したところ、現状（2013年基準年）において100万tCO<sub>2</sub>/年を超えるCO<sub>2</sub>吸収量（平均値）が見積もられている。

※ 桑江ら（2019）、浅海生態系における年間二酸化炭素吸収量の全国推計、土木学会論文集B2（海岸工学）, Vol.75, No.1, 10-20

# 我が国の政府戦略におけるブルーカーボンの記載（抜粋）



## 地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）

### ④ ブルーカーボンその他の吸収源に関する取組

ブルーカーボンは、沿岸域や海洋生態系によって吸収・固定される二酸化炭素由来の炭素を指し、その吸収源としては、浅海域に分布する藻場や干潟などがある。ブルーカーボンによる温室効果ガスの吸収・固定量の算定方法は、一部を除き確定していないことから、これらの**算定方法を確立し、温室効果ガス排出・吸収目録（インベントリ）のためのIPCCガイドラインに追記できるように研究を進める**とともに、効果的な藻場・干潟の保全・創造対策、回復等を推進する。あわせて、水生植物を原料とした機能性食品、バイオマスプラスチックなどの新素材開発・イノベーションによる海洋資源による新産業の創出を進める。

## 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（経済産業省・国交省・農林水産省・環境省等、令和3年6月）

(p.89) ブルーカーボン（海洋生態系による炭素貯留）については、吸収源としての大きなポテンシャルが期待されており、2013年に追加作成されたIPCC 湿地ガイドラインには含まれていない海藻藻場を対象として、**藻場タイプ別のCO<sub>2</sub> 吸収量評価手法の開発を進めている**。また、藻場・干潟の造成・再生・保全技術の開発を実施中である。

(p.90) ブルーカーボンについては、**2023年度までに海藻藻場によるCO<sub>2</sub>の吸収・貯留量の計測方法を確立し**、国連気候変動枠組条約等への反映を目指すとともに、産・官・学による藻場・干潟の造成・再生・保全の一層の取組を推進する。このことは、沿岸域での生物多様性の回復にも寄与する。また、新たなCO<sub>2</sub>吸収源として、水素酸化細菌の大量培養技術等の革新的な技術開発を推進する。さらに、海藻や水素酸化細菌の商業利用を進めるとともに、カーボンオフセット制度を利用した収益化を図り、CO<sub>2</sub>吸収を自律的に推進する。

## 令和4年度温室効果ガス排出量算定方法検討会（環境省、令和5年1月）

2013年に作成されたIPCC湿地ガイドラインで沿岸湿地における排出・吸収量の算定方法が提示されており、マングローブ、湿地・干潟、海草藻場・海藻藻場のブルーカーボン生態系からの排出・吸収量の算定に向けた検討に着手している。対象の活動量データ（統計データ）の確保や算定方法の学術的裏付けがされる等の作業が済んだ生態系より、温室効果ガスインベントリに順次反映できるように関係者での議論・作業を進めている。2023年提出インベントリではマングローブ林による吸収量の算定を反映した。

# 我が国におけるブルーカーボンの算定に向けた取り組み



## 「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」(国土交通省港湾局)

- ◆ 我が国のブルーカーボン生態系に関する、温室効果ガス排出量・吸収量の算定、クレジット制度、普及・啓発活動広報戦略等について、指針の検討、及び具体的な検討状況の情報交換を実施。
- ◆ マングローブ、湿地・干潟に関する温室効果ガス排出・吸収量の方法論、海草・海藻藻場のデータ収集・算定システムなどの技術的検討をブルーカーボン研究会（事務局：みなと総合研究財団、港湾空港技術センター）とも連携し、本検討会の下で進めている。
- ◆ 環境省、経済産業省を始めとする関係省庁もオブザーバーの立場として検討に参画。

## 農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究：脱炭素・環境対応プロジェクト農林水産分野における炭素吸収源対策技術の開発 「ブルーカーボンの評価手法及び効率的藻場形成・拡大技術の開発」(農林水産省 農林水産技術会議)

- ◆ 我が国の海草藻場、海藻藻場の炭素固定方法論に係る、方法論開発、パラメータ開発、データ整備、具体的な緩和策の検討を実施。令和2～6年度の5か年プロジェクト。

## 「温室効果ガス排出量算定方法検討会 森林等の吸収源分科会」(環境省)

- ◆ 上記取組の進捗も踏まえ、国際的に我が国の温室効果ガスの排出量・吸収量報告（インベントリ）に組み込まれるために必要な具体的な課題の整理を関係省庁と連携して実施。

## 【我が国における算定の課題】

- 算定に**直接活用できる統計情報がない**ことから、既存の各種調査結果の活用方法、**新たなデータベース開発及び今後の継続的なデータ更新体制の検討**が重要。
- 海草・海藻の計算（定義の⑤）は、IPCCガイドラインの標準な算定方法を発展させた方法論であるため、科学的な裏付けを集めて、**国際的に認められるようなロジック・エビデンスの収集・丁寧な説明が重要**。

# 我が国におけるブルーカーボンの算定に向けた取り組み



## 【現在の算定検討状況】

### マングローブ

- ◆ 既存の研究論文・データ、NPO法人マングローバルの情報から、時系列的な群落別時系列面積データを構築。既存の森林報告との重複処理方法の検討、適用するパラメータの精査を終え、2023年4月提出のGHGインベントリにおいて、森林報告に含まれてこなかったマングローブの排出・吸収量の算定を反映。

### 湿地・干潟（塩性湿地）

- ◆ 過去からの干潟面積の推移を構築：環境省自然環境保全基礎調査第2回、第4回、第5回、及び環境省閉鎖性海域対策室調査による瀬戸内海、有明海・八代海の情報、東北太平洋岸の震災データ。
- ◆ 現在は、損失のみ試算。Tier 1の吸収量算定対象は狭義の塩性湿地（≠干潟面積）。算定対象面積推移の把握はまだ途上。

### 海草藻場・海藻藻場

- ◆ 海草藻場については、算定可能な情報整理が進んでいる。
- ◆ 堆積物中有機炭素、難分解性粒状有機炭素（浅海底残存）、難分解性溶存有機炭素、深海輸送有機炭素を通じた、炭素固定を評価するTier 3モデルを適用方針。
- ◆ 農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究において、算定方法の開発、吸収係数の開発、藻場分布面積の測定を実施中。2022年度末時点で、直近の炭素固定量推計値が取りまとめられている。この先、GHGインベントリの反映に向けた整理を行っていく予定。

# 各国におけるブルーカーボンの算定に向けた取り組み

## 【温室効果ガスインベントリへの組み込み】

- ◆ 熱帯・亜熱帯諸国では、森林生態系の一部にマングローブが含まれるため、湿地ガイドラインを適用せず、マングローブのバイオマス部分に森林と同様の算定式を当てはめて吸収量を計上している国が大半。
- ◆ わが国以外の先進国では豪州、米国、英国、マルタの4か国がブルーカーボンに該当する推計値をGHGインベントリに反映している。ただし、英（海外領土のマングローブ）、マルタ（沿岸湿地）の推計値はごく少量にとどまる。

国	算定対象	排出・吸収規模
豪州	マングローブ植林、塩性湿地の消失、海草藻場の消失	直近で約30万t-CO <sub>2</sub> /年の吸収 (国別総排出量の0.05%)
米国	マングローブ、エスチュアリ地域の干潟植生の創出・消失	直近で約1,000万t-CO <sub>2</sub> /年の吸収 (国別総排出量の0.2%)
英国	ケイマン諸島のマングローブの吸収、マングローブの開発地への転換に伴う排出、マングローブ有機質土壌の排水に伴う排出	マングローブの転用に伴う排出で約4kt-CO <sub>2</sub> /年の排出 (国別総排出量の0.001%)
マルタ	沿岸湿地（劣化した沿岸性の湿地の再生・回復。湿地ガイドラインの方法論を適用して、バイオマス量の変化と土壌炭素の変化量を計算。）	時系列で0.02ktCO <sub>2</sub> /年の吸収 (国別総排出量の0.001%) (※土壌の吸収係数の適用が誤っていると思われる、実際の吸収はその倍程度と推測される)

## 【NDC（国が決定する貢献）におけるブルーカーボン】

- ◆ パリ協定に基づくNDCにおいて、**多くの国がブルーカーボン/沿岸湿地生態系について言及している。**
- ◆ **実際にインベントリへの組み込みが済んでいる国は2か国のみ<sup>\*1</sup>**であり、ブルーカーボンを通じた排出削減・吸収量の組み込みは、今後本格化していくことも想定される。

※1 藤井、佐藤(2020), UNFCCC下のブルーカーボンに掛かる現状と課題, 海洋政策研究(14):89-109。

---

## その他、環境省における ブルーカーボンに関する取組について

---

# 30by30目標

- 2030年までに陸と海の30%以上を保全する新たな世界目標



## 30by30ロードマップ

- ・国内の30by30目標達成に向けて、COP15 に先立ち「30by30ロードマップ」を2022年4月に公表
- ・国立公園等の保護地域の拡充のみならず、OECMの設定※により、目標達成と同時に、企業価値の向上や交流人口の増加を通じた地域活性化につなげる

※「民間の取組等によって生物多様性の保全が図られている区域」を保護地域内外問わず「自然共生サイト」に認定。認定区域のうち、保護地域との重複を除いた区域を「OECM」として登録。令和5年度より正式運用開始。



保護地域の拡張 (日高山脈)



OECMとなるような里地里山

### OECMのイメージ



- ・OECMとは、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域 (里地里山、企業の水源の森等)

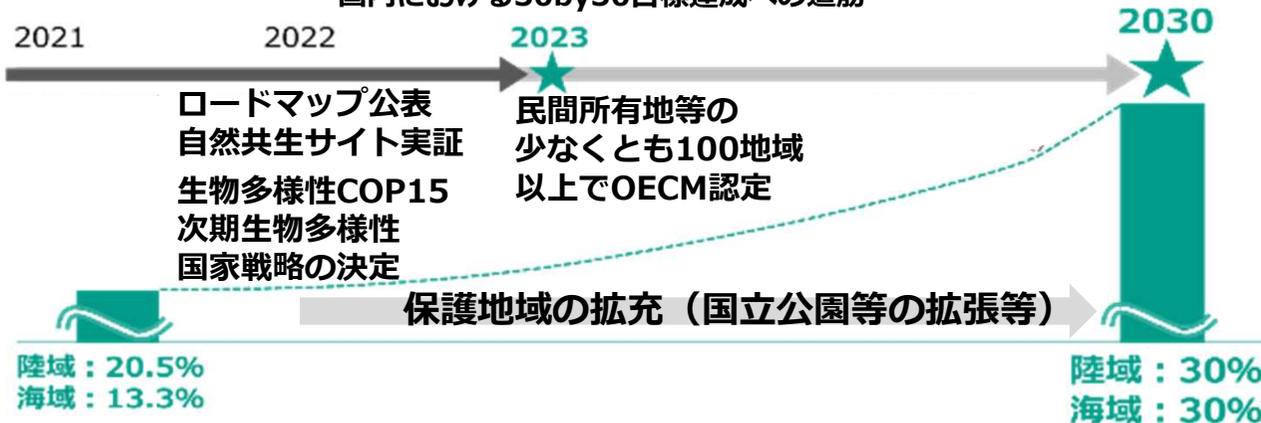
OECM : Other Effective area-based Conservation Measures

### 30by30アライアンスロゴ



モチーフとしてカエルを採用し、その中に森や海といった自然やそこに住むいきもの、さらには都市や舟など人々の生業を配置。カエルの体部分 (上部) は森林など陸域をイメージした緑基調の和紙、顔の部分 (下段) は、海や川など水域をイメージした青基調の和紙で表現。

### 国内における30by30目標達成への道筋



## 生物多様性のための30by30アライアンス

- ・環境省、経団連、NGO等を発起人とし、30by30を進めるための有志連合「生物多様性のための30by30アライアンス」を2022年4月に発足
- ・企業、自治体、NPO法人等、計366者が参加 (2023年2月8日現在)
- ・自らの所有地や所管地内のOECM登録や保護地域の拡大等を目指す (自治体: 宮城県、新潟県、兵庫県豊岡市など) (企業: トヨタ、イオン、パナソニックなど)

# OECM登録のための「自然共生サイト」の認定



- 国立公園等の既存の保護地域に加えて、民間等の取組により結果的に生物多様性の保全に貢献している区域（里地里山、企業緑地、社寺林、藻場など）を、環境省が自然共生サイトに認定する仕組みを構築中。2023年度より正式に認定を開始。
- 認定地は、環境省がOECM（Other Effective area-based Conservation Measures）として、国際データベースに登録することで、COP15で決定した新たな世界目標（昆明・モントリオール生物多様性枠組）に直接貢献していることを示すことができる。

## 実証事業の実施

- ✓ 2022年度に、アライアンス参加者の協力を得て、自然共生サイト認定の仕組みを試行する実証事業を実施
- ✓ 2023年中に少なくとも100カ所以上で認定

## 認定スキームのイメージ



## 沿岸での事例（自然共生サイト実証事業）

### □ 阪南セブンの海の森



- 府内有数のアマモ場を有する大阪府阪南市がセブン-イレブン記念財団と協定を結び、漁業者やNPOとともに、アマモの保護保全活動を行う「阪南セブンの海の森」プロジェクトを実施。
- ブルーカーボンによるCO<sub>2</sub>削減や環境教育の場としても活用。この取組を含む地域づくりの活動によって、SDGs未来都市、自治体SDGsモデル事業に選定される。

# 瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律【令和3年6月】



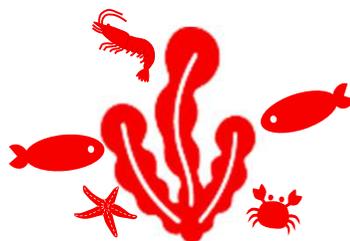
「気候変動」の観点を基本理念に加えるとともに、新しい時代にふさわしい「里海」づくりを総合的に推進。



栄養塩類の「排出規制」一辺倒から  
きめ細かな「管理」への転換

地域ごとのニーズに応じて一部の海域への栄養塩類供給を可能とする  
「栄養塩類管理制度」の創設により、多様な水産資源の確保に貢献

- 関係府県知事が栄養塩類の管理に関する計画を策定できる制度を創設し、周辺環境の保全と調和した形で一部の海域への栄養塩類の供給を可能にし、海域や季節ごとに栄養塩類のきめ細かな管理を行います。
- 「規制」中心の従来の水環境行政から「きめ細かい管理」への転換を図ることにより、生物多様性の恩恵としての、将来にわたる多様な水産資源の確保に貢献します。



温室効果ガスの吸収源ともなる  
藻場の再生・創出を後押し

再生・創出された藻場・干潟も保全地区として指定可能とすることで、  
生物多様性保全やブルーカーボンとして期待される藻場創出にも貢献

- 過去の開発等により減少した自然の砂浜等を守るための制度である自然海浜保全地区の指定対象を拡充し、再生・創出された藻場・干潟等も指定可能とします。
- これにより、地域における環境保全活動を促すとともに、温室効果ガスの吸収源、いわゆるブルーカーボン（海洋生態系による炭素固定）としての役割も期待される藻場の保全を進めます。



瀬戸内海を取り囲む地域全体で  
海洋プラスチックごみの発生抑制を推進

内海であるため沿岸域での取組が特に重要な瀬戸内海において  
海洋プラスチックごみ等の発生抑制対策を国と地方公共団体の責務に

- 瀬戸内海においては、海洋プラスチックごみを含む漂流ごみ等の大半が沿岸域からの排出とされており、沿岸域での対策が進めば、状況が大幅に改善する可能性があります。
- このため、国と地方公共団体が連携し、海洋プラスチックごみ等の除去・発生抑制等の対策を行うことで、地域をあげて生態系を含む海洋環境の回復に貢献します。

# 豊かさを実感できる海の再生事業（うちブルーカーボン関連事業）

## 令和の里海づくりモデル事業

- 藻場・干潟がもつ多面的機能を最大限発揮する地域の「令和の里海」づくり活動（10地域程度）を支援
- 単なる藻場・干潟の保全再生等だけでなく、地域資源を利用した「保護と利活用」の好循環型スキーム（「里海の保全・再生」と「里海の利活用」が双方向に関与するモデル）の創出を目指す



里海×エコツアーリズム

（提供：一般社団法人あこづ魅力発信基地）

まち歩きガイド・海のガイドを育て、赤穂の里海・里山の魅力を生かすエコツアーづくりを進め、藻場干潟の保全再生を含めた地域独自の「エコシステム」を構築する



里海×ブルーカーボン

（提供：新庄漁業協同組合）

地域の特産品でもあり、ブルーカーボンとしても期待できる養殖ヒロメ（効率的な養殖技術開発等含む）を活用した新たな商品、エコツアーづくり



里海×特産品

（提供：岡山水産物流通促進協議会）

学び・体験・食（エコツアー）を通じた岡山の里海づくりと低・未利用「地魚」の商品化・流通・消費促進



里海×企業

（提供：ENEOS株式会社堺製油所）

企業所有護岸における藻場の創出と、情報発信を通じた地域住民と地元の海とのつながりの構築に向けた取組

藻場・干潟等の保全・再生・創出と地域資源の利活用 の好循環イメージ（令和4年度の事例）

## 閉鎖性海域における炭素固定量の把握調査

- 瀬戸内海を中心に、保全・創出された藻場・干潟について、**現地調査**により、環境条件や藻場組成等を踏まえた**有機炭素の固定量の変化の把握**を行う予定。
- 調査手法・算定方法については、インベントリへの寄与も念頭に、最新の知見にそって実施する。