

農林水産省ブルーカーボンプロジェクトの最終成果報告：

# 藻場のCO<sub>2</sub>貯留量算定手法と 藻場の維持・拡大技術の効果について

堀 正和

国立研究開発法人水産研究・教育機構

水産技術研究所/水産資源研究所



# ブルーカーボンが地球を救う!?



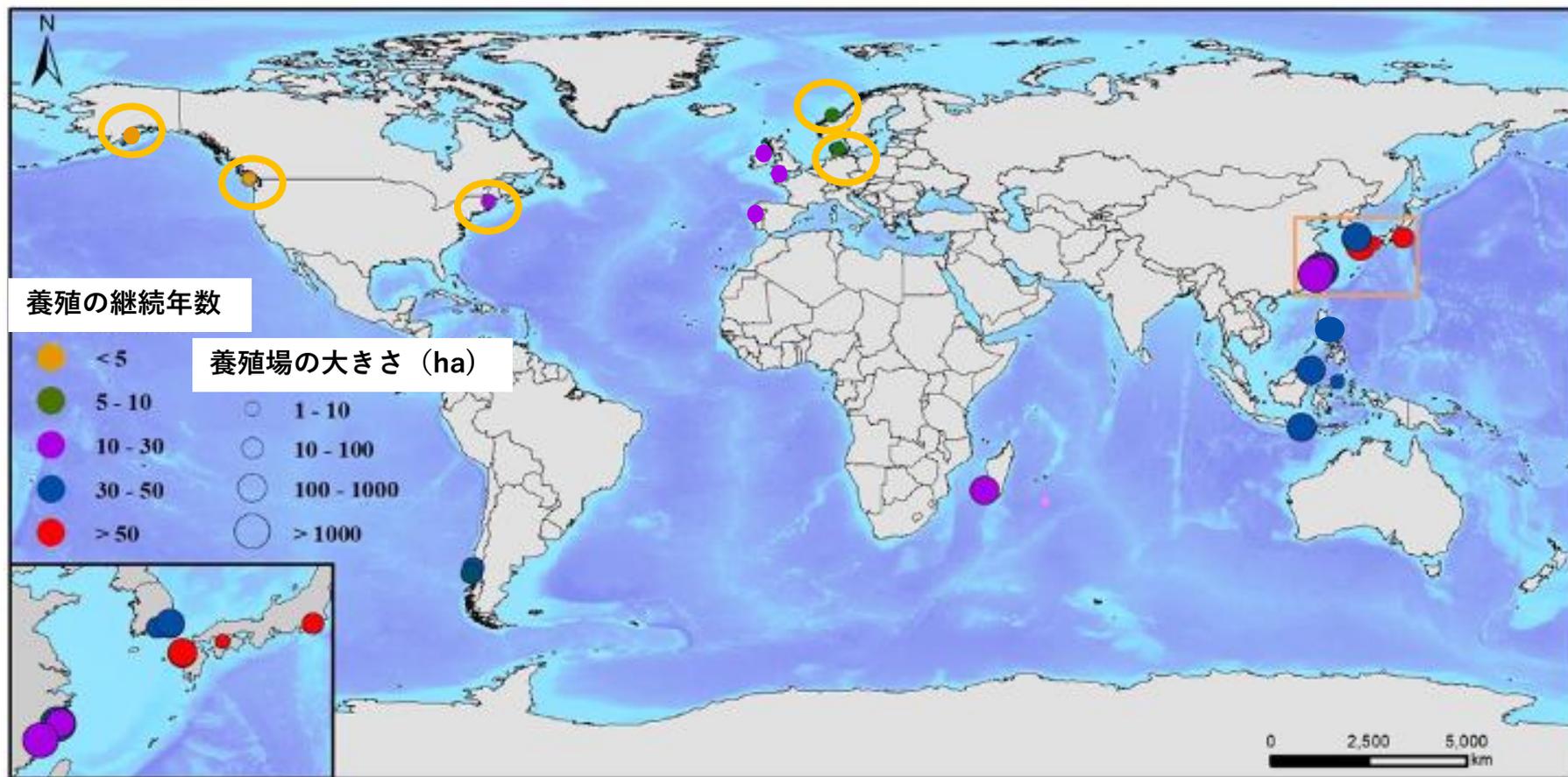
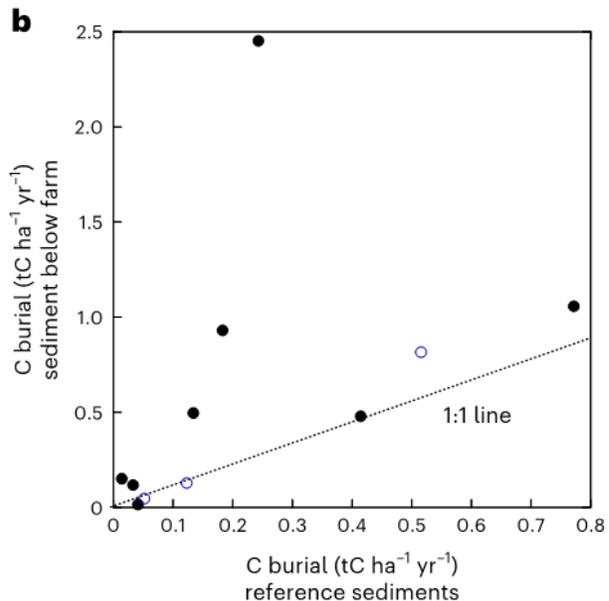
# Carbon burial in sediments below seaweed farms matches that of Blue Carbon habitats

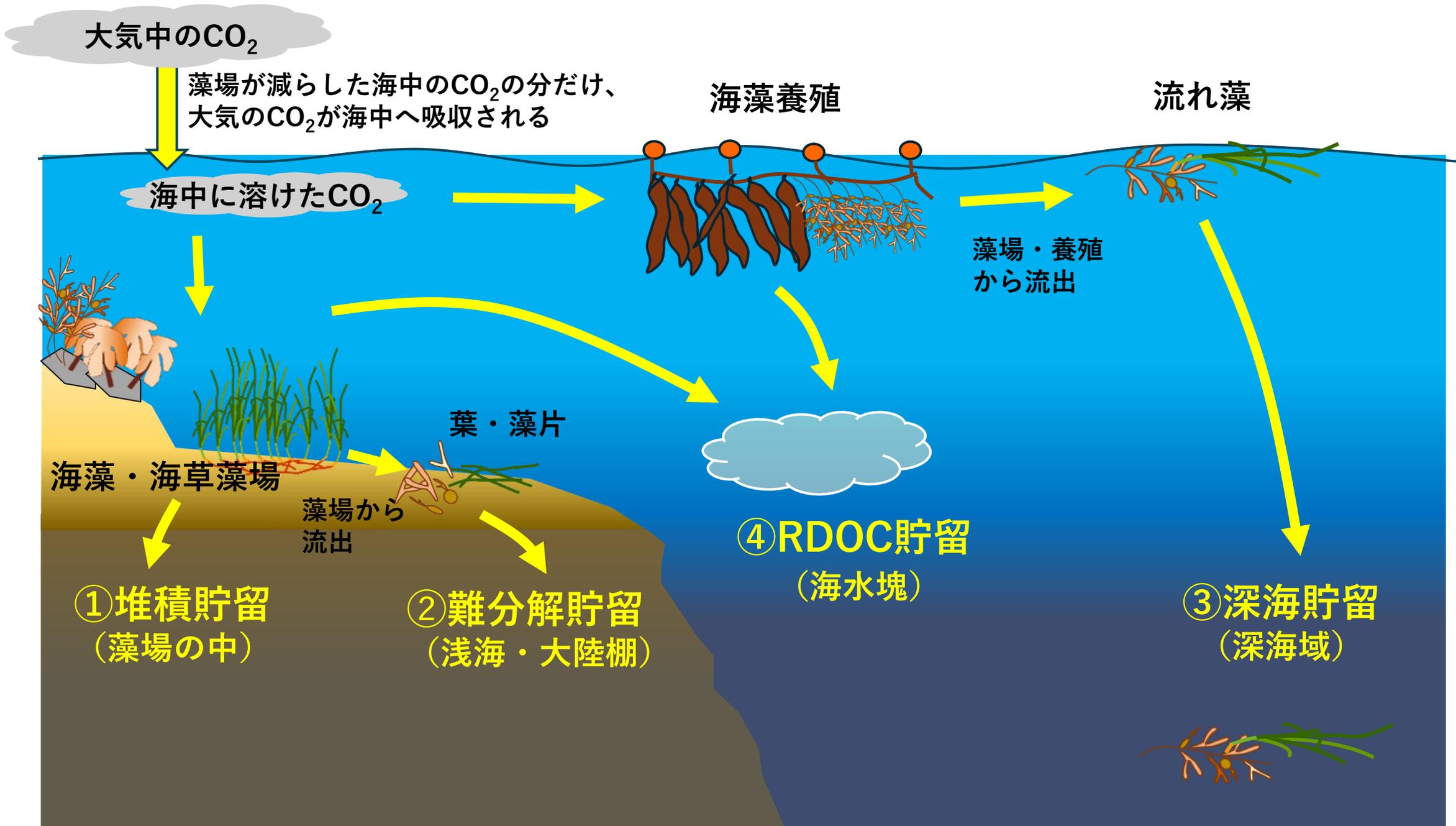
(海藻養殖の炭素貯留はブルーカーボン生態系と同程度)

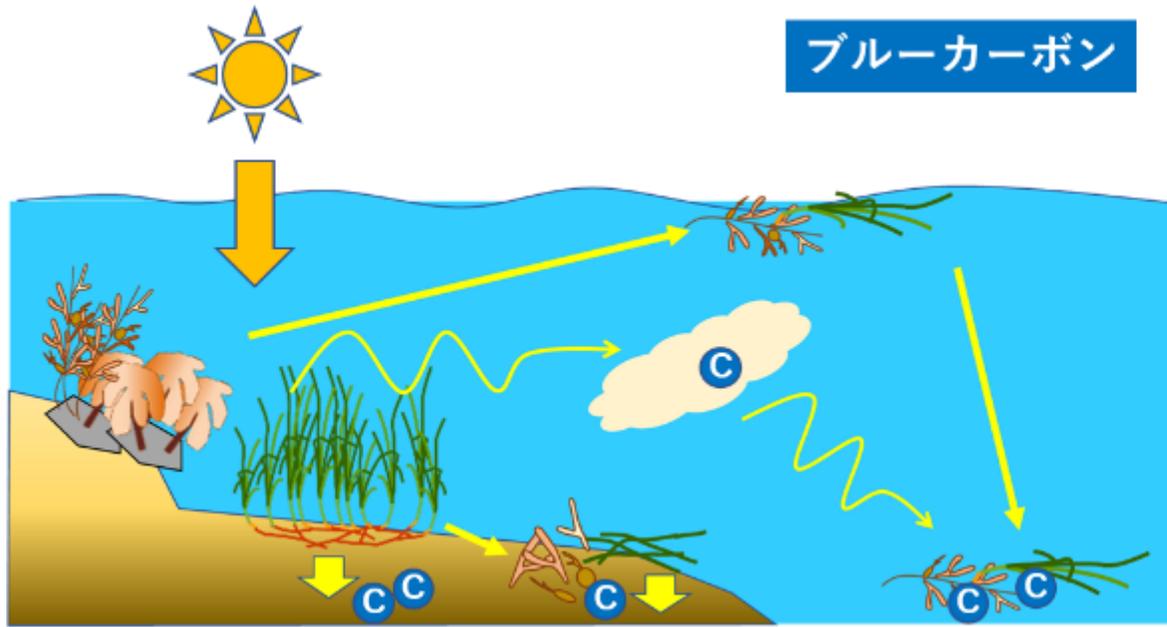
Received: 22 March 2023  
 Accepted: 11 December 2024  
 Published online: 17 January 2025  
[Check for updates](#)

Carlos M. Duarte<sup>1</sup>, Antonio Delgado Beat Gasser<sup>4</sup>, Isidro San Martín<sup>5</sup>, Alex Megan Reilly-Cayten<sup>6</sup>, Joshua Boyce<sup>1</sup>, Toshihiro Miyajima<sup>8</sup>, Nichole N. Pri Aurora M. Ricart<sup>10</sup>, Simon Davis<sup>12</sup>, N Jiaping Wu<sup>14</sup>, Xi Xiao<sup>14</sup>, Ik Kyo Chun Calvin F. A. Sondak<sup>17</sup>, Hatim Albasri<sup>18</sup>, Annette Bruhn<sup>19,20</sup>, Teis Boderskov<sup>1</sup>, Ana R. Borrero-Santiago<sup>22</sup>, Fred Pal Lanto Ranivoarivelo<sup>24</sup>, William T. C. Juan Fermin Gutierrez<sup>26</sup>, Ricardo Riquelme<sup>27</sup>, Peter I. Macreadie<sup>28</sup> & Pere Masque

140 tC ha<sup>-1</sup> for the oldest farm. Organic carbon burial rates averaged  $1.87 \pm 0.73$  tCO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> in farm sediments, twice that in reference sediments. The excess CO<sub>2</sub>e burial attributable to the seaweed farms averaged  $1.06 \pm 0.74$  CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, confirming that seaweed farming in depositional environments buries carbon in the underlying sediments at rates towards the low range of that of Blue Carbon habitats, but increasing with farm age.

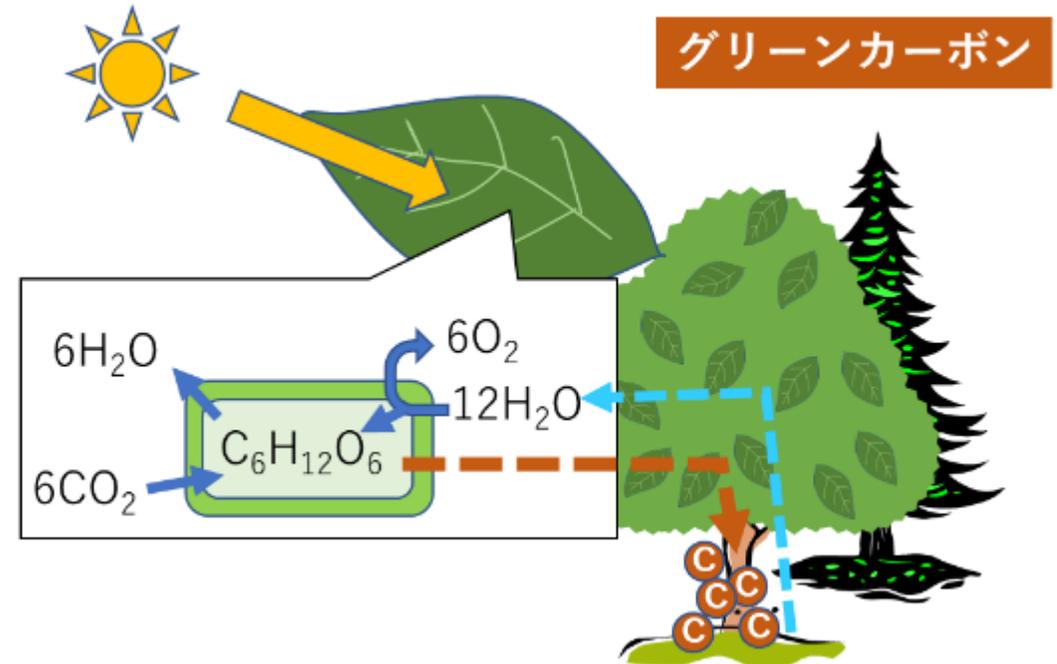






**ブルーカーボン**

海中の別の場所に複数の炭素の貯留庫



**グリーンカーボン**

木そのもの（バイオマス）が炭素の貯留庫

**植物の寿命**

海藻：1～10年、海草：10～1000年

50～1000年

**成長（炭素固定）の安定性**

年変動が激しい

規則的に成長

**炭素貯留庫の安定性**

いずれも100～数千年スケール

80年ほどで成長が鈍化、植林の針葉樹は主伐、天然林は数百年～千年スケール



【発生1週間】大船渡 山林火災 なぜ延焼続く？鎮火のめどは？

2025年3月5日 15時47分 岩手県

先月26日から発生している岩手県大船渡市で、山林火災が延焼を続けています。鎮火のめどは立っていません。



その後火の勢いは収まらず、今月2日には、赤崎町合尾地区や三陸町綾里の広い範囲が焼け、焼失した面積はおよそ1800ヘクタールに、3日には、およそ2100ヘクタールにまで拡大しました。

トップニュース

公開日：2020/08/26

【アメリカ】カリフォルニア州大規模山火事、すでに61万haの森林を焼失。10万人以上が避難

カリフォルニアの山火事、「気候変動で加速」 科学者が警告



2020年8月26日  
マット・マグラス編集担当編集委員



気候変動が米カリフォルニア州の山火事の規模や被害を拡大していることが、最新の

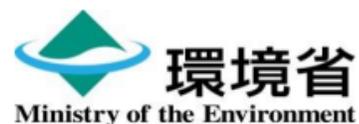


約400万haの焼失



全米で最も深刻な山火事に見舞われるカリフォルニア州、ブッシュファイアの被害が拡大している

別添 1



## 2022年度の温室効果ガス排出・吸収量（概要）

環境省 脱炭素社会移行推進室  
国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス





# ブルーカーボン生態系（海草藻場・海藻藻場）の新規算定



- **世界で初めて、海草藻場・海藻藻場における吸収量を合わせて算定・報告（2022年度・約35万トン）。**
  - IPCCガイドラインでは、マングローブ、潮汐湿地、海草藻場の3生態系における排出・吸収量の算定方法論が示されている。海藻藻場については示されていない。
  - 我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温室効果ガスインベントリに反映している。ただし、海草藻場については豪州のみ（消失によるCO<sub>2</sub>排出）が算定している状況。海藻藻場の算定実績を有する国はまだ存在していない。
  - **海草・海藻の双方における炭素貯留量を評価する独自モデルの検討を進め、算定方法を確立。**

## 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。



# 環境省webマガジン「ecojin（エコジン）」の特集に掲載



- エコジン令和6年8月28日号に特集「ワカメやコンブがCO<sub>2</sub>を減らす？」として掲載。
- 環境省SNS（X、Facebook）でも発信。

[ 特集 ]

図解でわかる! 環境問題

## ワカメやコンブがCO<sub>2</sub>を減らす?

今、注目を集める新たな地球温暖化対策

新たな地球温暖化対策として大きな注目を集めている「ブルーカーボン」とは、どういったものなのでしょうか。

いいね! 23

環境省 自然環境 防災系

環境省 @Kankyo\_jpn

図解でわかる! 環境問題  
ワカメやコンブがCO<sub>2</sub>を減らす?

新たな #地球温暖化対策 として注目を集めている #ブルーカーボン について、図を用いてわかりやすく解説します🌟  
ブルーカーボンがもつ #脱炭素 に向けての大きな可能性とは? ぜひご覧ください👉

#ecojin #エコジン

facebook

環境省  
8月28日 12:20 · 公開

図解でわかる! 環境問題  
ワカメやコンブがCO<sub>2</sub>を減らす?

新たな #地球温暖化対策 として注目を集めている #ブルーカーボン について、図を用いてわかりやすく解説します🌟  
ブルーカーボンがもつ #脱炭素 に向けての大きな可能性とは? ぜひご覧ください👉

<https://www.env.go.jp/.../info/ecojin/feature1/20240828.html>

#ecojin #エコジン

# 環境省ブルーカーボンウェブサイトのリニューアル



- 現行のウェブサイトのデザインを大幅リニューアル（令和6年9月11日）。
- 効果的な情報集約と発信により、カーボンにとどまらないマルチベネフィット推進に貢献していく。

## BEFORE

### ブルーカーボンに関する取組み

ホーム > 政策 > 政策分野一覧 > 地球環境・国際環境協力 > 地球温暖化対策 > ブルーカーボンに関する取組み

#### 重要なお知らせ

- ・世界で初めて海藻藻場・海藻藻場の吸収量を合わせて国連に報告しました（2024年4月12日）  
報道発表「2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量について」
- ・「我が国インベントリにおける藻場（海藻・海藻）の算定方法について」を公開しました（2024年2月28日）
- ・COP28での「国際連携によるブルーカーボンの推進」イベントの内容を公開しました（2023年12月26日）
- ・我が国におけるブルーカーボン削減事例を公開しました（2023年12月11日）
- ・環境省のブルーカーボンに関する取組みWEBページ公開しました（2023年11月10日）

### 1. ブルーカーボンとは

#### (1) ブルーカーボンとは

沿岸・海洋生態系に取り込まれ、そのバイオマスやその下の土壌に蓄積される炭素のことを、ブルーカーボンと呼びます。2009年に公表された国連環境計画（UNEP）の報告書「Blue Carbon」において定義され、吸収源対策の新しい選択肢として世界的に注目が集まるようになりました。ブルーカーボンの主要な吸収源としては、藻場（海藻・海藻）や干潟等の塩性湿地、マングローブ林があげられ、これらは「ブルーカーボン生態系」と呼ばれています。

#### (2) ブルーカーボン生態系の特徴

##### ■ 海藻（うみくさ）

海中で花を咲かせ種子によって繁殖し、海中で一生を過ごすアマモなどの海藻種子植物。比較的浅いところに多く、海深くに生育することはない。アマモ、スガモ等。

##### ■ 海藻（うみも）

海で生活する藻類。胞子によって繁殖する。海藻の根は栄養吸収のためではなく、岩に固着するためのもので、葉色によって緑藻・褐藻・紅藻の3種類に分けられる。コンブ、ワカメ等。

##### ■ 干潟

干潮時に干上がり、満潮時には海面下に没する潮間帯において砂質または砂泥質の浅場がひろがっている場所。河川や沿岸流によって運ばれてきた土砂が、海

## AFTER

- 2015年のCOP21で発足した、ブルーカーボン推進のための国際パートナーシップ (IPBC) について、我が国環境省として令和5年8月に正式加盟。
- UNESCOの協力のもと、オーストラリア気候変動・エネルギー・環境・水資源省 (DCCEEW) が中心となり運営。他国の取組状況の把握、我が国の取組の発信等を予定。

\*IPBC: International Partnership for Blue Carbon

## ● ビジョン :

- 世界のすべての沿岸のブルーカーボン生態系 (マングローブ、干潟、海草) が保護され、持続可能な形で管理され、あるいは復元され、気候変動の緩和、適応、生物多様性、海洋経済、沿岸地域社会の生活に貢献すること

## ● 目的 :

- ブルーカーボンに係る普及啓発、知識の共有、及び活動推進のため、政府、実務者、及び科学者を結びつけること

## ● ゴール :

- ① ブルーカーボン生態系を保全するための国際約束を増加させること
- ② ブルーカーボン生態系を保全、保護、再生するための国内政策を進めること
- ③ ブルーカーボンに係る保全、保護及び再生活動の着実な実施を加速すること

## ● メンバー及び組織体制

- 政府 : オーストラリア (コーディネーター)、米国、フランス、英国、UAE、韓国等18カ国の省庁
- 非政府組織 : WWFなど13組織
- 研究機関 : 港湾空港技術研究所 (日本) 等17機関
- 国際機関 : UNESCO、IUCN等9機関

## ● 活動内容

- COP等におけるWS開催、ダイアログ会合 (1年半毎) 開催、定期会合 (オンライン、頻度確認中)、報告書やパンフレット作成等。
- 直近のダイアログ会合 (2024年10月、於: オーストラリアケアンズ) では、同会議参加者を招き日本政府主催でサイドイベントを実施。



# IPBCダイアログ2024における日本政府主催ブルーカーボンイベント



- 2024年10月2日、IPBCダイアログ2024開催に合わせて、同会議参加者を招待して**日本政府主催でブルーカーボンに関するイベント「Blue carbon actions in Japan」を開催。**
- IPBCダイアログ2024本編においても、日本の取組（地域活動支援、GHGインベントリ算定等）を発信。

## <Blue carbon actions in Japan>

### 主催

環境省

### プログラム

#### 1. ブルーカーボンの取組み紹介

- |  |               |
|--|---------------|
| ① 環境省 地球環境局 脱炭素社会移行推進室                       | 岡野祥平 企画官      |
| ② 三菱UFリサーチ&コンサルティング株式会社                      | 佐藤淳 主任研究員     |
| ③ 国土交通省 港湾局 海洋・環境課 港湾環境政策室                   | 中嶋義全 室長       |
| ④ 横浜市 脱炭素・GREEN×EXPO推進局<br>脱炭素ライフスタイル推進課     | 越川裕介 係長       |
| ⑤ 同志社大学 ハリス理化学研究所<br>・日本テレビブルーカーボンプロジェクト学術監修 | 梶太一 助教        |
| ⑥ 富士通株式会社 コンバーシングテクノロジー研究所                   | 境克司 シニアマネージャー |
| ⑦ 合同会社シーベジタブル                                | 濱田航 パートナーシェフ  |

#### 2. パネルディスカッション

上記 及び 日本テレビ放送網株式会社 報道局 越智慎一郎 チーフプロデューサー

### ポイント

- ・ 各国政府、研究機関、活動団体等のブルーカーボン担当者に対し、我が国の産官学関係者により、政策、炭素クレジット、地域取組、モニタリング技術、サイエンスコミュニケーション、メディア活動等、日本における活動や経験を共有。
- ・ 各国参加者から、取組に関して多大な関心が寄せられ、活発な質疑が行なわれた。
- ・ ワークショップ後には、会場のホールにて合同会社シーベジタブルの監修による、**日本産海藻を使った料理**を提供。各国ではあまりなじみのない、海藻料理を体験いただくとともに参加者間のコミュニケーションを醸成。
- ・ 各国参加者と日本企業間で今後の展望や連携可能性に関する議論が行なわれるなど、活発な意見交換がなされた。



参加者全員での集合写真



パネルディスカッション

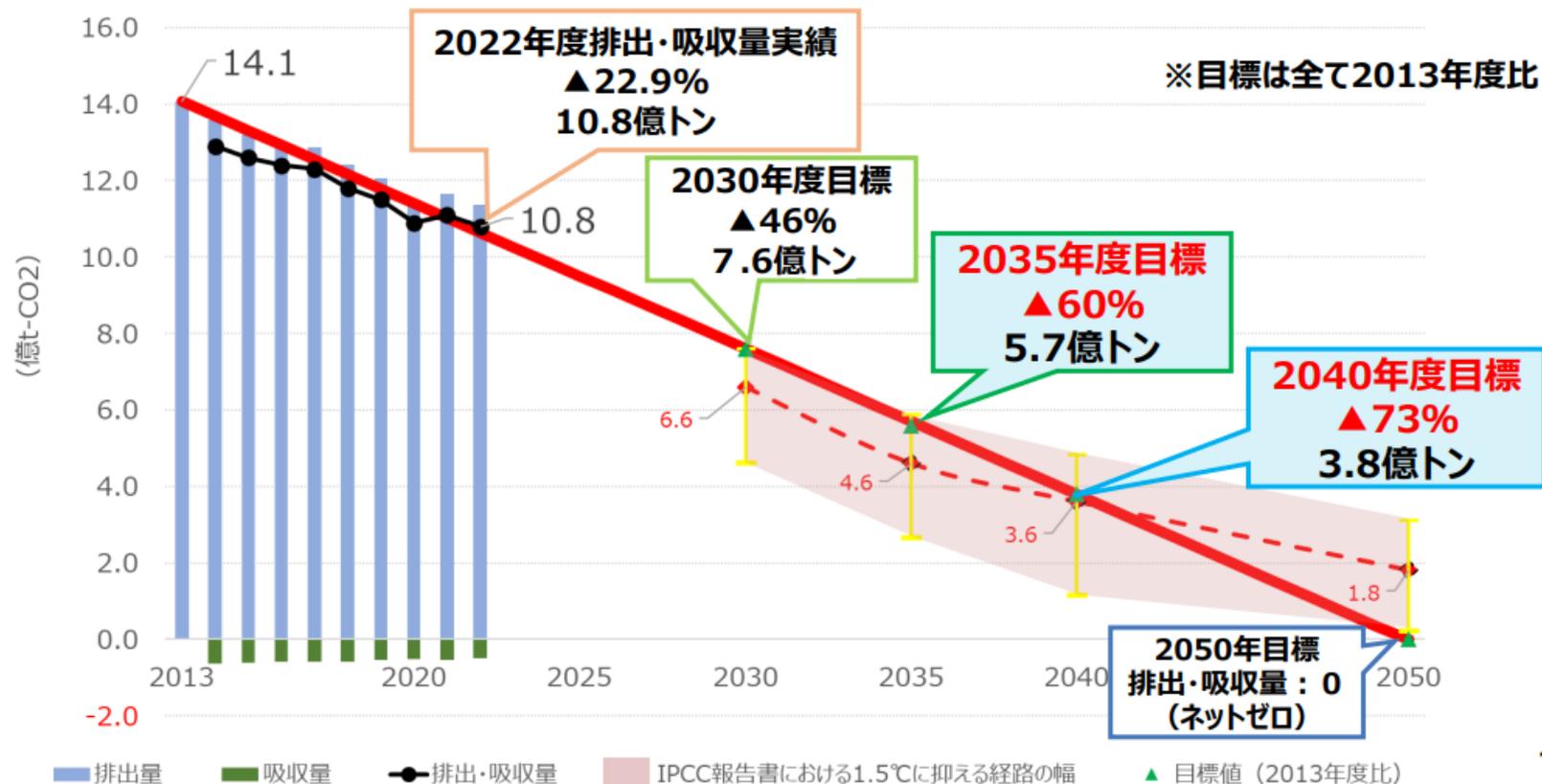


海藻を使った新たな食の提案（レセプション）

# 地球温暖化対策計画の改訂（2025年2月18日、内閣府閣議決定）

## 次期削減目標（NDC）

- 我が国は、**2030年度目標と2050年ネット・ゼロを結ぶ直線的な経路を、弛ま<sup>たゆ</sup>ず着実に歩いていく。**
- 次期NDCについては、**1.5℃目標に整合的で野心的な目標**として、2035年度、2040年度において、温室効果ガスを2013年度からそれぞれ**60%、73%削減**することを目指す。
- これにより、中長期的な**予見可能性**を高め、**脱炭素と経済成長の同時実現**に向け、**GX投資を加速**していく。



# 次期NDC達成に向け地球温暖化対策計画に位置付ける主な対策・施策

- 次期NDC 達成に向け、**エネルギー基本計画及びGX2040ビジョンと一体的**に、主に次の対策・施策を実施。
- 対策・施策については、**フォローアップの実施を通じて、不断に具体化を進めるとともに、柔軟な見直し**を図る。

## 《エネルギー転換》

- **再エネ、原子力**などの**脱炭素効果の高い電源**を最大限活用
- トランジション手段として**LNG火力**を活用するとともに、**水素・アンモニア、CCUS**等を活用した**火力の脱炭素化**を進め、**非効率な石炭火力のフェードアウト**を促進
- 脱炭素化が難しい分野において**水素等、CCUS**の活用

## 《地域・暮らし》

- **地方創生に資する地域脱炭素**の加速  
→2030年度までに100以上の「**脱炭素先行地域**」を創出等
- 省エネ住宅や食品ロス削減など**脱炭素型の暮らしへの転換**
- **高断熱窓、高効率給湯器、電動商用車やペロブスカイト太陽電池**等の導入支援や、国や自治体の庁舎等への率先導入による**需要創出**
- **Scope3**排出量の算定方法の整備など**バリューチェーン全体の脱炭素化**の促進

## 《産業・業務・運輸等》

- 工場等での**先端設備**への更新支援、**中小企業**の省エネ支援
- 電力需要増が見込まれる中、**半導体の省エネ性能向上、光電融合**など最先端技術の開発・活用、**データセンターの効率改善**
- 自動車分野における製造から廃棄までの**ライフサイクル**を通じたCO<sub>2</sub>排出削減、**物流**分野の脱炭素化、**航空・海運**分野での次世代燃料の活用

## 《横断的取組》

- 「**成長志向型カーボンプライシング**」の実現・実行
- **循環経済（サーキュラーエコノミー）**への移行  
→**再資源化事業等高度化法**に基づく取組促進、「**廃棄物処理×CCU**」の早期実装、**太陽光パネルのリサイクル**促進等
- **森林、ブルーカーボンその他の吸収源確保**に関する取組
- 日本の技術を活用した、**世界の排出削減への貢献**  
→**アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）**の枠組み等を基礎として、**JCM**や**都市間連携**等の協力を拡大

2035, 2040年度排出削減目標に関する  
対策・施策の一覧より抜粋

番号	19	担当府省庁	※個別に記載
部門	温室効果ガス吸収源	対策・施策の名称	ブルーカーボンその他の吸収源に関する取組

枝番号	19-1
-----	------

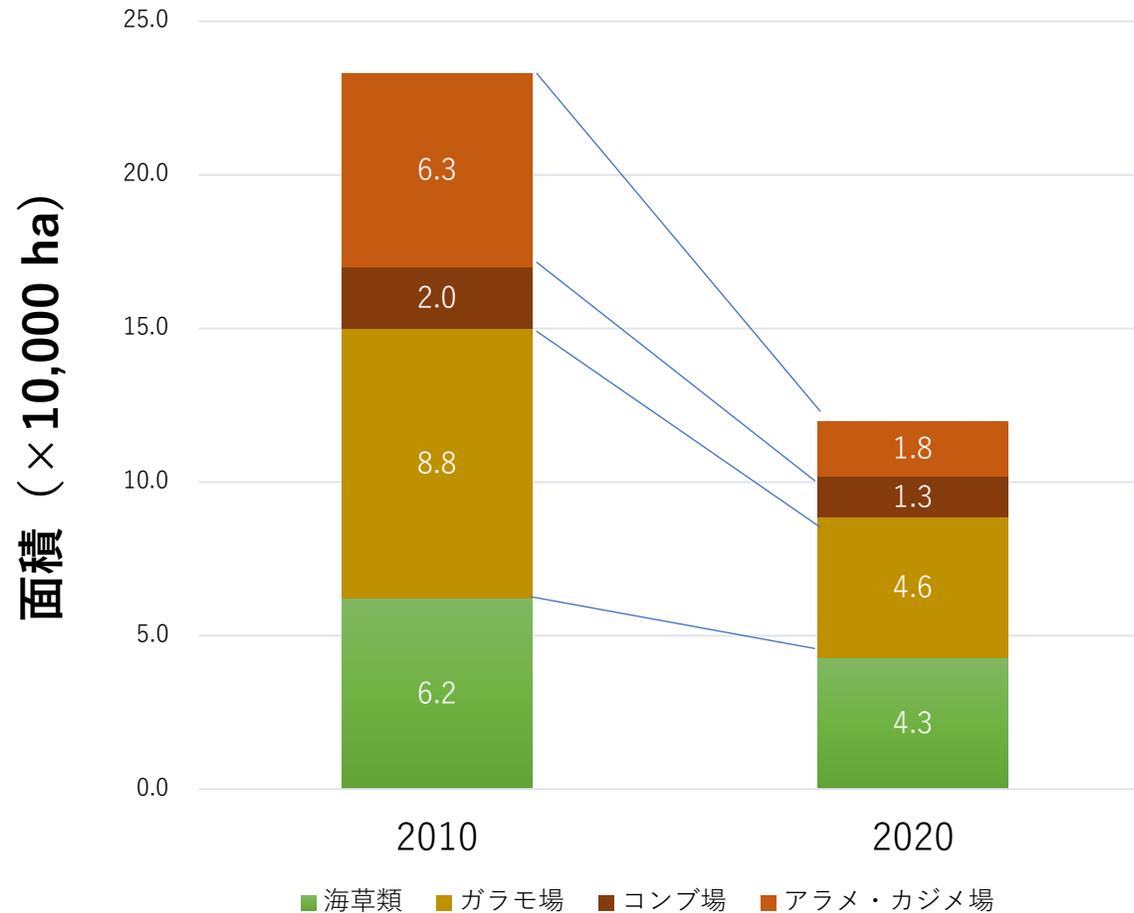
対策・施策の内容	ブルーカーボンの吸収源対策		
対策・施策を進めるために必要な技術・制度の名称	①沿岸における藻場造成の促進 ②漁港漁場整備長期計画 ③里海づくりの取組 ④沖合における藻場造成の検討		①Jブルークレジット制度の更なる拡大、浚渫土砂を有効活用した海域環境の改善（干潟・浅場造成）の継続的な取組、「命を育むみなとのブルーインフラ拡大プロジェクト」（生物共生型港湾構造物の継続的な整備、CO2削減 試行工事（港湾カーボンニュートラル普及促進試行工事）の実施、藻場・干潟の保全等における担い手の参画を促す仕組み検討）等。 ②藻場・干潟の保全・創造のため、海域ごとに策定された藻場・干潟ビジョンに基づき、食害生物の除去等のソフト対策と海藻が着生しやすい基質の設置や干潟の造成等のハード対策の一体的な取組などを推進する。 ③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を生み出すことを目指す「命和の里海づくり」モデル事業などの里海づくりの取組。
国の施策	業などの里海づくりの取組や「命をト」等を通じて、効果的な藻場・干潟としての期待が大きい沖合のブルことで、温室効果ガスを吸収、深海の可能性の検討を、バイオ資源として考慮した海域利用の在り方、大モニタリングによる海洋環境への影響連携による推進体制を構築し、検討は、水生植物を原料とした機能性食発、海洋資源による新産業の創出等	対策・施策を進めるために必要な技術・制度の内容	④吸収源としての期待が大きい沖合のブルーカーボンについては、海藻を生産・育成することで、温室効果ガスを吸収し、深海に貯留・固定する取組の可能性の検討を、バイオ資源としての利用も図りつつ進めるため、漁業の利用実態を考慮した海域利用の在り方、大規模藻場造成・深海域への沈降等の技術開発、モニタリングによる海洋環境への影響等の把握などについて、関係省庁連携や官民連携による推進体制を構築し、検討を進める。バイオ資源としての利用については、水生植物を原料とした機能性食品やバイオマスプラスチックなどの新素材開発、海洋資源による新産業の創出等を進める。

対策・施策の実施に関する目標	ブルーカーボンのCO2吸収・固定量（万t-CO2）を対策評価指標とし、2035年度に100万t-CO2、2040年度に200万t-CO2の吸収量を見込む。（※）
担当府省庁	環境省、経済産業省、国土交通省、農林水産省

※ 今後のフォローアップを通じてより具体化を図っていく

## 藻場面積の比較

- ・ 桑江ら (2019) で使用した藻場面積 (2008~2010) : 約2300km<sup>2</sup>
- ・ 最新の藻場面積 (2018~2020) : 約1690 km<sup>2</sup> のうち、約1200km<sup>2</sup>



# 農林水産省・みどりの食料システム戦略におけるブルーカーボン推進の工程表



# みどりの食料システム戦略 実現技術開発・実証事業のうち 農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）



## 個別課題名：「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」（R2-R6年度）

### 研究開発の内容・実施体制

#### 課題 1. 藻場タイプ別の吸収係数評価モデルの開発と 二酸化炭素吸収量の全国評価

全国の藻場分布を構成種タイプ別に分類し、ブルーカーボン貯留量の算定に必要な藻場タイプ別の精緻な吸収係数評価モデルを開発する。この評価モデルを用い、ブルーカーボン貯留量の全国評価を実施

#### 課題 2. ブルーカーボンの増強技術の開発

各海域の藻場の減衰要因に対応した効果的な対策技術を開発し、藻場面積の活動量を増加させる技術開発を行う。各海域でブルーカーボン生態系を拡大させて、二酸化炭素吸収機能と生態系保全機能を両立させる技術開発

## 委託プロジェクト研究 参画機関

水産研究・教育機構（水産技術研究所・水産資源研究所・水産大学校）  
海上・港湾・航空技術研究所（港湾空港技術研究所）

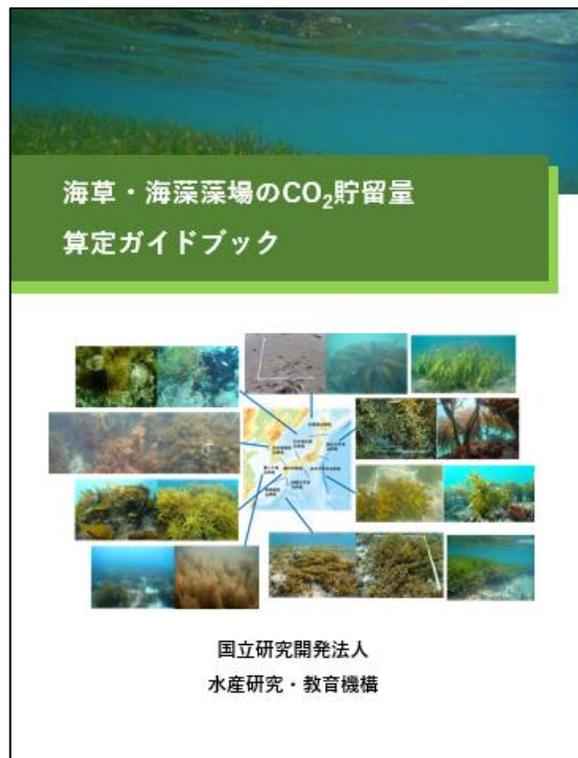
東京大学  
広島大学  
北海道大学  
岩手医科大学

岩手県 水産技術センター  
新潟県 水産海洋研究所  
千葉県 水産総合研究センター  
神奈川県 水産技術センター  
京都府 海洋センター  
徳島県 水産研究課  
愛媛県 水産研究センター栽培資源研究所  
大分県 農林水産研究指導センター水産研究部  
鹿児島県 水産技術開発センター

山川町漁業協同組合

# 研究開発の内容・実施体制

## 1. 藻場タイプ別の吸収係数評価モデルの開発と二酸化炭素吸収量の全国評価



- ・ 2023年11月            本編            : 算定式、海域・藻場タイプ別の数値    ⇒ GHGインベントリで使用
- ・ 2024年 9月            実践編 1    : 貯留量算定における藻場の現存量調査の手引き
- ・ 2025年内 (予定)    実践編 2    : 吸収ポテンシャル・吸収係数の詳細    ⇒ 最終報告書が年内公開予定

(水産研究・教育機構HPから ⇒ 水産技術研究所 ⇒ 研究情報 ⇒ 沿岸環境・生態系に関する情報)

[https://www.fra.go.jp/gijutsu/project/fisheries\\_ecosystems.html](https://www.fra.go.jp/gijutsu/project/fisheries_ecosystems.html)

## 課題1：ガイドブック執筆者一覧

編集：堀 正和・八谷光介・阿保勝之・児玉真史

執筆者：水産研究・教育機構

水産資源研究所：堀 正和・澤山周平・長谷川夏樹・渡辺 剛・中川 亨・高木聖実

水産技術研究所：八谷光介・村岡大祐・

佐藤允昭・鈴木健吾・

鬼塚年弘・白藤徳夫・丹羽健太郎・

島袋寛盛・須藤健二・

清本節夫・野田 勉・門田 立・邵 花梅・藤野くるみ・吉村 拓・山田秀秋

水産大学校：阿部真比古・村瀬 昇・野田幹雄

港湾空港技術研究所：渡辺謙太・茂木博匡・桑江朝比呂

東京大学：宮島利宏

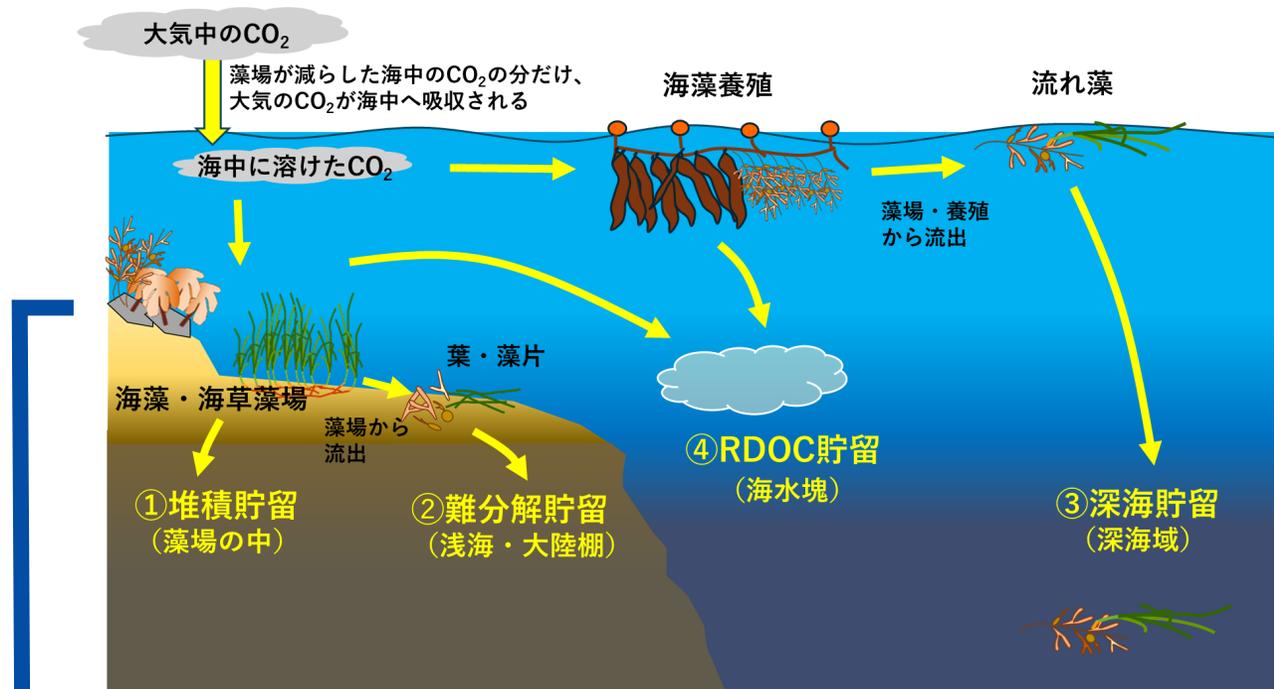
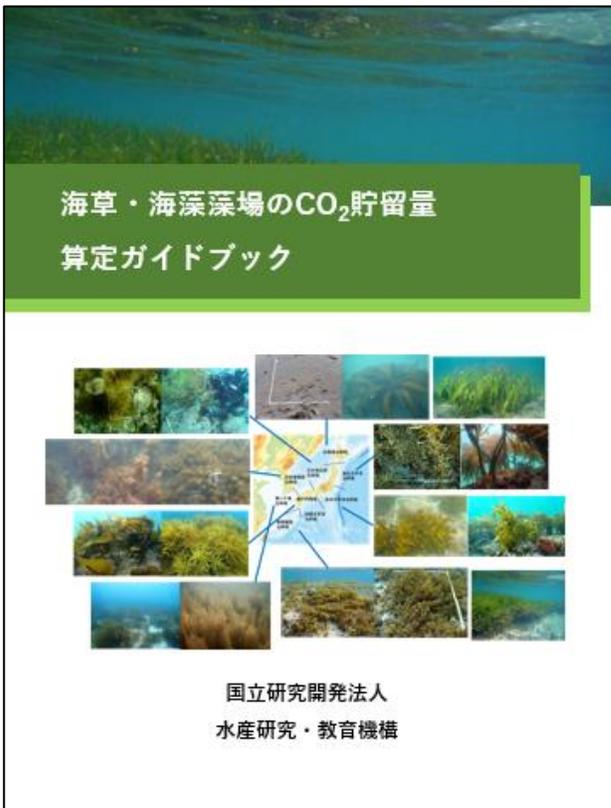
広島大学：作野裕司・谷口直和

北海道大学：仲岡雅裕

新潟県水産海洋研究所：濱岡秀樹・岸原達也

徳島県水産研究課：吉見圭一郎・石川貴志

京都府海洋センター：瀬田智文・久田哲二・川崎優海



式1：藻場のCO<sub>2</sub>貯留量の算定式

$$\text{CO}_2\text{貯留量 (トンCO}_2\text{/年)} = \text{面積 (活動量)} \times \text{吸収係数 (トンCO}_2\text{/面積/年)}$$

$$\text{吸収係数} = \text{CO}_2\text{隔離量 (トンCO}_2\text{/面積/年)} \times \text{残存率}$$

海草・海藻が有機炭素化した  
大気中CO<sub>2</sub>量 (年間純一次生産  
量をCO<sub>2</sub>として算定した値)

海草・海藻によって隔離された  
大気中CO<sub>2</sub>のうち、分解されずに  
海中に長期間貯留される割合

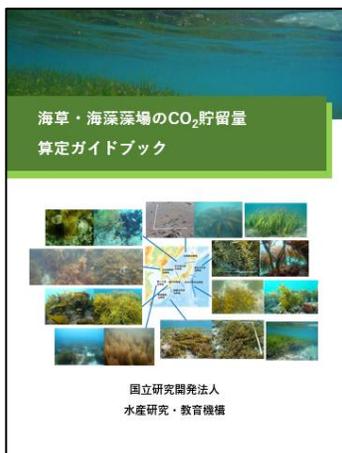
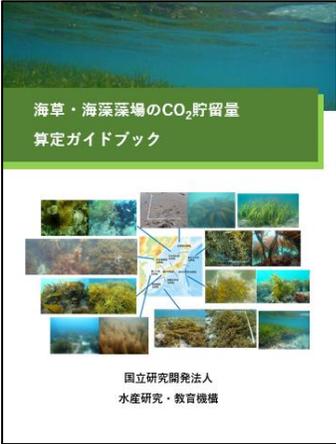


図2 吸収係数を算定した海域区分

表2 吸収係数を算定した藻場タイプ

	藻場タイプ	各藻場タイプに含まれる主要な海草・海藻種
海草類	1. アマモ型	アマモ, スゲアマモ, コアマモなど
	2. タチアマモ型	タチアマモ
	3. スガモ型	スガモ, エビアマモなど
	4. 亜熱帯性海草小型	ウミヒルモ類, マツバウミジグサ, コアマモ (亜熱帯型) など
	5. 亜熱帯性海草中型	リュウキュウスガモ, ベニアマモリュウキュウアマモなど
	6. 亜熱帯性海草大型	ウミショウブ
海藻類	7. マコンブ型	マコンブ, ホソメコンブ, ガゴメコンブなど
	8. ナガコンブ型	ナガコンブ, スジメ, アイヌワカメなど
	9. アラメ型	アラメ, サガラメなど
	10. カジメ型	カジメ, クロメなど
	11. ワカメ型	ワカメ, ヒロメなど
	12. 温帯性ホンダワラ型	アカモク, ホンダワラ, ノコギリモクなど
	13. 亜熱帯性ホンダワラ型	ヒイラギモク, ヒメハモク, ヤバネモクなど
	14. 小型緑藻型	ヒトエグサ, アナアオサ, ミルなど
	15. 小型紅藻型	マクサ, ツノマタ, スサビノリなど
	16. 小型褐藻型	アミジグサ, ヒバマタ, ヤハズグサなど
	17. 石灰藻類	無節石灰藻類, 有節石灰藻類など石灰化する藻類
養殖	18. コンブ類養殖型	マコンブはえ縄方式など
	19. ワカメ型	ワカメはえ縄方式など
	20. ノリ類養殖型	ノリ網浮き流し式, 支柱式など
	21. ホンダワラ類養殖型	アカモクはえ縄式など

# CO2貯留量算定式



$$\text{藻場タイプ}j\text{の吸収係数 (gCO}_2\text{/m}^2\text{/year)} = \frac{\text{CO}_2\text{隔離量} \times \text{残存率の総和}}{\text{現存量をCO}_2\text{量に換算する項}} \times C_{\text{cont},j} \times (44/12) \times E_j$$

$$\begin{aligned} & (P/B_{\text{max}})_j \times B_{\text{max}} \times r_{2j} && \text{: 堆積貯留} \\ + & (P/B_{\text{max}})_j \times B_{\text{max}} \times r_{3j} && \text{: 深海貯留} \\ + & (P/B_{\text{max}})_j \times B_{\text{max}} \times r_{1j} \times (1-r_{2j}-r_{3j}) && \text{: 難分解貯留} \\ + & B_{\text{max}} \times r_{4j} && \text{: RDOC貯留} \end{aligned}$$

$$= B_{\text{max}} \times \left[ (P/B_{\text{max}})_j \times \{r_{1j} + (r_{2j} + r_{3j})(1-r_{1j})\} + r_{4j} \right]$$

最大現存量  
(乾燥重量)

CO<sub>2</sub>隔離量 × 残存率の総和のうち、現存量以外の項

現存量をCO<sub>2</sub>量に  
換算する項

生態系  
変換係数

※ 吸収ポテンシャル  
対象とする海草・海藻が現存  
量1gあたりで貯留するCO<sub>2</sub>量

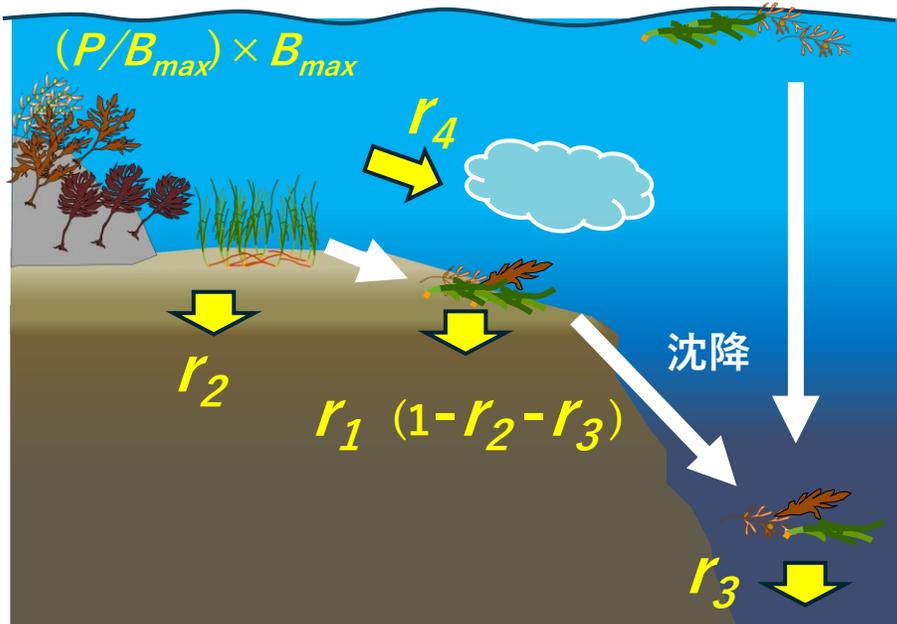
(吸収係数は単位面積当  
りで貯留するCO<sub>2</sub>量)

$$\text{吸収係数} = \text{吸収ポテンシャル} \times B_{\text{max}} \times E_j$$

$P/B_{\text{max}}$ : 現存量当たりの一次生産量 (隔離する炭素量)  
→ 種ごとに決まっている定数

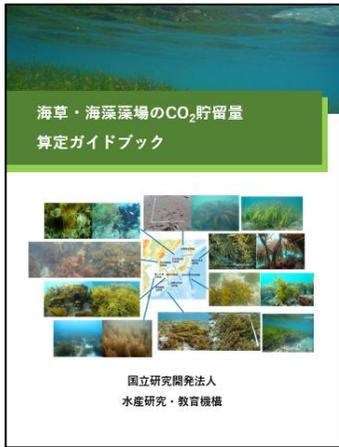
$B_{\text{max}}$ : 年間で最も繁茂している時期の最大現存量  
→ 現場で実測する変数

$E_j$ : 葉上の付着微細藻類や混生する他の海藻の現存量が  
無視できない場合、追加的な補正を行うための係数.  
→ 補正がない場合は  $E = 1$





# 藻場タイプ・海域区別の吸収係数



藻場タイプjの吸収係数 (gCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/year) =  $\frac{\text{CO}_2\text{隔離量} \times \text{残存率の総和}}{\text{現存量をCO}_2\text{量に換算する項}} \times \text{Ccont}_j \times (44/12) \times E_j$

生態系変換係数

$$\begin{aligned} & (P/B_{max})_j \times B_{max} \times r_{2j} && \text{: 堆積貯留} \\ + & (P/B_{max})_j \times B_{max} \times r_{3j} && \text{: 深海貯留} \\ + & (P/B_{max})_j \times B_{max} \times r_{1j} \times (1-r_{2j}-r_{3j}) && \text{: 難分解貯留} \\ + & B_{max} \times r_{4j} && \text{: RDOC貯留} \\ = & B_{max} \times \left[ (P/B_{max})_j \times \{r_{1j} + (r_{2j} + r_{3j})(1-r_{1j})\} + r_{4j} \right] \end{aligned}$$

最大現存量 (乾燥重量)    CO<sub>2</sub>隔離量 × 残存率の総和のうち、現存量以外の項

吸収係数 = **吸収ポテンシャル** × B<sub>max</sub> × E<sub>j</sub>

藻場タイプ	北海道	東北太平洋	日本海北部	日本海南部	中部太平洋	瀬戸内海	四国太平洋	九州東シナ	南西諸島
<b>Seagrass</b>									
アマモ	490.39	224.11	593.20	381.56	593.20	232.10	381.56	280.52	
タチアマモ	847.77	212.74	847.77	847.77	847.77				
スガモ	2039.74	1780.41	713.21	713.21	535.52				
亜熱帯小型									108.79
亜熱帯中型									305.91
亜熱帯大型									336.35
<b>Macroalgae</b>									
マコンブ	164.18	468.66	468.66						
ナガコンブ	110.70								
アラメ		274.72		127.16	423.02		162.69	127.16	
カジメ		61.55	15.54	151.57	49.39	126.08	25.24	20.28	
ワカメ	58.48	116.28	58.48	25.70	23.71	47.49	12.23	15.83	
温帯性ホンダワラ	312.03	158.86	60.50	219.24	31.56	155.21	27.33	105.50	
亜熱帯性ホンダワラ							128.51	21.31	41.97
小型緑藻	4.16	9.95	5.54	7.05	6.05	9.70	1.89	4.16	17.76
小型褐藻	112.69	7.91	11.68	63.91	1.19	19.90	30.51	14.88	9.35
小型紅藻	52.38	22.90	56.94	17.57	1.52	30.24	22.76	15.98	4.36
サンゴ藻	15.14	6.76	0.57	6.76	6.76	9.71	2.02	4.58	0.10
<b>Aquaculture</b>									
コンブ養殖									
ワカメ養殖									
ノリ養殖									
ガラモ養殖									

養殖は海域・手法・経営体によって収穫量の差が大きいため、標準値を示していない

# 藻場タイプ・海域区別の最大現存量調査の手引き



## 藻場タイプ別の貯留量算定に向けた現存量調査の解説

- 1) 北海道東部太平洋海域  
ナガコンブ・ガッガラコンブ、オニコンブ、アナアオサ
- 2) 東北太平洋沿岸域  
エゾノネジモク、アラメ  
マコンブ  
ワカメ  
紅藻
- 3) 日本海南部海域  
アラメ、クロメ、温帯性ホンダワラ類、ワカメ、サンゴモ類、小型褐藻（ウミウチワ）
- 4) 太平洋中部海域  
カジメ・ワカメ
- 5) 瀬戸内海海域  
クロメ  
温帯性ホンダワラ  
小型緑藻・小型褐藻・小型紅藻
- 6) 九州東シナ海域  
アントクメ、ワカメ、温帯性ホンダワラ類、亜熱帯性ホンダワラ類、小型紅藻、小型褐藻、小型緑藻
- 7) 南西諸島海域  
亜熱帯ホンダワラ
- 8) 海草類（全海域）  
アマモ、タチアマモ、スガモ、亜熱帯性小型海草類、亜熱帯性中型海草類、亜熱帯性大型海草類

## 引用文献

$$\text{吸収係数} = \text{吸収ポテンシャル} \times B_{max} \times E_j$$



図 海域区分（海草・海藻藻場のCO<sub>2</sub>貯留量算定ガイドブック，水産研究・教育機構 2023）

表 海草・海藻藻場のCO<sub>2</sub>貯留量算定ガイドブックにおいて吸収係数を算定した海域・タイプと本稿に掲載している項目の対応表。白抜きはガイドブックにおいて吸収係数が示されていないもの

藻場タイプ	北海道	東北太平洋	日本海北部	日本海南部	太平洋中部	瀬戸内海	四国太平洋	九州東シナ海	南西諸島
海草類									
アマモ型	8)	8)	8)	8)	8)	8)	8)	8)	
タチアマモ型	8)	8)	8)	8)	8)				
スガモ型	8)	8)	8)	8)	8)				
亜熱帯性海藻小型									7)
亜熱帯性海藻中型									7)
亜熱帯性海藻大型									7)
海藻類									
マコンブ型	1)	2)							
ナガコンブ型	1)								
アラメ型		2)		3)					
カジメ型				3)	4)	5)			
ワカメ型				3)	4)				6)
温帯性ホンダワラ型		2)		3)	4)				6)
亜熱帯性ホンダワラ型				3)		5)			6)
小型緑藻型	2)					5)			6)
小型紅藻型		2)				5)			6)
小型褐藻型				3)					6)
石灰藻型（サンゴ藻）				3)					

### 3) 日本海南部海域

**対象種 (タイプ):** アラメ *Eisenia bicyclis* (アラメ型), クロメ *Ecklonia cavassp. kurome* (カジメ型), ヤツマタモク *Sargassum patens*・ホンダワラ *S. fulvellum*・イソモク *S. hemiphyllum*・ウスバノコギリモク *S. serratifolium*・アカモク *S. horneri* (温帯性ホンダワラ型), ワカメ *Undaria pinnatifida* (ワカメ型), サンゴモ類 (石灰藻型), ウミウチワ *Padina arborescens* (小型褐藻型)

**最大現存量の時期:** 4~7月

**調査方法:** 景観被度+坪刈り

**方形枠サイズ:** 10m×10m (景観被度)、50cm×50cm (坪刈り)、25cm×25cm (サンゴモ)

**留意点:** 複数種の混生藻場の場合はその海域の平均的な藻場の被度構成を探す

#### 【調査対象の特徴と選定の考え方】

山口県日本海沿岸では、2013年夏季の海水温の上昇により、藻場を構成するアラメを中心としたコンブ目群落が生水深約5m以浅で大規模に衰退しました(村瀬2014、安成2015)。このような藻場の衰退は、長崎県壱岐市(八谷ら2014)や島根県の沿岸(吉田2016)でも起生され、日本海南部海域の広範囲で認められました。その後、2014年から日本海南部(山

#### 【調査概要および調査上の留意点】

日本海南部海域では、単一種で構成される純群落は少なく、複数種で構成される混生群落



図 3-1. 景観被度イメージ (アラメ 30%、ホンダワラ類 40%、裸地 30%)



図 3-2. 景観被度イメージ (ホンダワラ類 70%、クロメ 10%、裸地・石灰藻 20%)



図 3-3. 景観被度イメージ (ホンダワラ類 50%、アラメ 10%、ツルアラメ 5%以下、裸地・石灰藻 30%)



図 3-4. 景観被度イメージ (アラメ 50%、ホンダワラ類 20%、裸地・石灰藻 30%)



図 3-5. 景観被度イメージ (ホンダワラ類 20%、アラメ 10%、ツルアラメ 10%、裸地・石灰藻 60%)



図 3-6. 景観被度イメージ (ホンダワラ類 60%、アラメ 5%以下、裸地・石灰藻 40%)

海藻・海藻藻場のCO<sub>2</sub>貯留量  
算定ガイドブック <実践編1>

～海域・藻場タイプ別の現存量調査の手引き～

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

## 2. 方形枠 (50 cm×50 cm) の設置箇所の基準

上記1の基準により選択された藻場の範囲において、対象とする海藻種の優占する箇所に方形枠を設置しました。この際、枠内における被度を目視により求めた後、坪刈りを行いました。ただし、上記したように群落が回復途上であると考えられることから、坪刈りは50 cm×50 cm 方形枠1箇所としました。また、サンゴモ類については、25 cm×25 cm 方形枠1箇所としました。

坪刈りの実例について、2020年9月16日に山口県下関市豊北町粟野（平瀬）水深1.6mで実施した調査を、**図3-7～9**に示しています。

- ② 景観を調べるため、約10 m×10 mの範囲における景観被度を測定します (**図3-7**)。
- ② 対象とする海藻種 (**図3-8**: 温帯性ホンダワラ類) が優占する場所において、50 cm×50 cm 方形枠を設置し、枠内被度を測定します。
- ③ 枠内にある藻体を全て採集します (**図3-9**)。

日本海南部海域におけるアラメの被度-現存量の関係を**図3-10**に示します。アラメでは、被度が高くなると現存量が大きくなる傾向が確認されました。一方で、2020年から2022年の調査期間中においても、植食性動物による食害が度々確認されました。アラメは、側葉(葉の部分)を繁茂期で20枚程度 (**図3-11**)、衰退期でも10枚程度持っています。しかし、側葉がほぼ消失してしまう海域がありました (**図3-12**)。側葉には、アイゴと思われる食痕がありましたので、植食性魚類による食害と考えられます。さらに、側葉を消失した個体の多くは、葉と茎の境目にある生長点も損傷しているため、翌年の繁茂期になっても新しい側葉を作ることができなくなっていました。アラメの側葉数の減少は、現存量の低下に直結します。アラメは藻体の上部に側葉を持つため、側葉数が減少していても、被度自体は高く見える場合があります。つまり、植食性動物による食害が観察される海域では、アラメの被度が高いわりに現存量が低くなるケースが多くなると思われます。この場合、**図3-10**に示した関係から求めた式などを用いて被度から現存量を求めると、過大評価になってしまう可能性があります。したがって、アラメについては、被度だけでなく、側葉数の変動や側葉の状態を気にしておくことが大事になってきます。



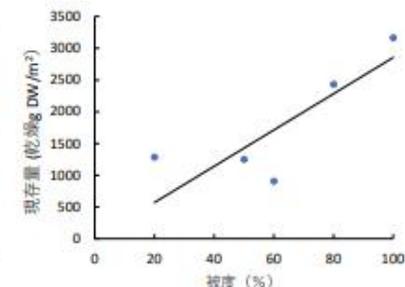
**図3-7** 景観被度イメージ: 山口県下関市豊北町 粟野 平瀬 水深1.6m 2020年9月16日 (ホンダワラ類 60%、裸地・石灰藻 40%)



**図3-8** 方形枠設置 (枠内被度ヤツマタモク 60%、ホンダワラ 20%、イソモク/ウスバノコギリモク/アカモク各 5%以下)



**図3-9** 坪刈り後写真 (図3-8と同じ場所)



**図3-10** 日本海南部海域におけるアラメの被度-現存量の関係



**図3-11** 2021年7月における日本海南部海域のアラメ (山口県下関市蓋井島)。アラメの側葉数が多い



**図3-12** 2021年11月における日本海南部海域のアラメ (山口県下関市蓋井島)。アラメの側葉が少なく、茎だけの個体も確認できる

これまでの調査においては、アラメの被度-現存量には相関関係が認められました。日本海南部海域は、2013年夏季の海水温の上昇で、藻場が大規模に衰退しました。藻場調査をしていると、9年経過した現在も変動を繰り返しながら回復している過程と考えられます。一方で、環境変動に伴う水温変化や植食性動物の摂餌活動によって各年の現存量変動が大きくなっていることも予想されます。このため、被度-現存量の関係については、定期的に調査を行い、その関係性を確認していくことが重要になってきます。

(担当: 阿部・村瀬・野田)

## 8) 海草類 (全海域)



**対象 (タイプ) :** アマモ *Zostera marina*・コアマモ *Z. Japonica*・スゲアマモ *Z. caespitosa*・オオアマモ *Z. asiatica* (アマモ型)、タチアマモ *Z. caulescens* (タチアマモ型)、スガモ *Phyllospadix iwatensis*・エビアマモ *P. japonicus* (スガモ型)、ウミヒルモ類 *Halophila* spp.・マツバウミジグサ *Halodule pinforlia*・亜熱帯型コアマモ *Z. japonica* (亜熱帯性海藻小型)、ベニアマモ *Cymodocea rotundata*・リュウキュウアマモ *C. serrulata*・リュウキュウスガモ *Thalassia hemprichii*・ウミジグサ *Halodule uninervis*・ボウバアマモ *Syringodium isoetifolium* (亜熱帯性海藻中型)、ウミショウブ *Enhalus acoroides* (亜熱帯性海藻大型)

**最大現存量の時期 :** アマモ型 (九州・東シナ海: 4~5月、瀬戸内海・四国太平洋・本州太平洋・日本海南部: 6月、日本海北部・東北太平洋: 7月、北海道: 8月)、タチアマモ型 (本州太平洋: 6月、東北太平洋: 7月)、スガモ型: 8月、亜熱帯性海藻類: 9月

**調査方法 :** 坪刈り

**方形枠サイズ :** 50 cm × 50 cm、円形コア (直径 15 cm)

**留意点 :** 枠取りの被度も計測、可能であれば被度-現存量の関係式を作成

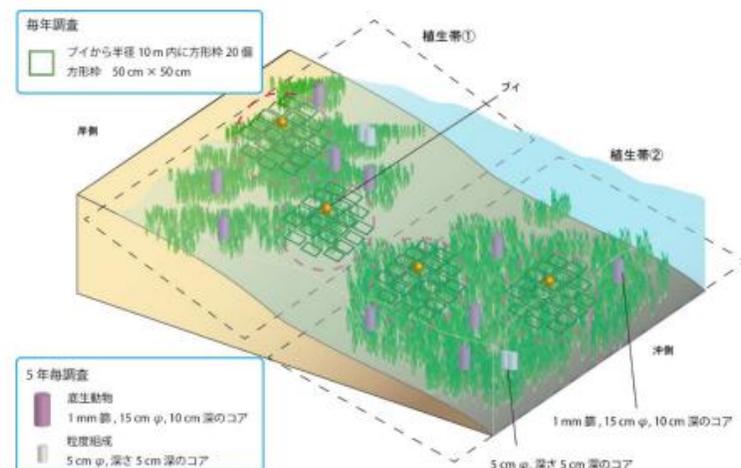


図 8-1. 海草藻場の調査イメージ図。環境省・モニタリングサイト 1000 沿岸域調査 (磯・干潟・アマモ場・藻場) マニュアル第 10 版から転載。(環境省自然保護局生物多様性センター 2020)

## 引用文献

### 1) 北海道東部太平洋海域

Hasegawa N., Onitsuka T., Ito S., Azumaya T. (2019) Growth variation in long blade kelp *Saccharina longissima* in eastern Hokkaido, Japan. *Bulletin of Japan Fisheries Research and Education Agency* 49:65-72.

名畑進一, 阿部英治 (2003a) 103. ナガコンブ. 上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也 編. 漁業生物図鑑 新 北のさかなたち. 北海道新聞社, 札幌. pp. 420-423.

名畑進一, 阿部英治 (2003b) 107. ガッガラコンブ. 上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也 編. 漁業生物図鑑 新 北のさかなたち. 北海道新聞社, 札幌. pp. 434-437.

名畑進一, 阿部英治 (2003c) 104. オニコンブ. 上田吉幸, 前田圭司, 嶋田宏, 鷹見達也 編. 漁業生物図鑑 新 北のさかなたち. 北海道新聞社, 札幌. pp. 426-427.

佐藤仁, 渡辺光弘, 山本潤 (2010) 画像解析による海藻現存量の経年変化算定の試み 寒地土木研究所月報 690:23-28.

佐々木正義 (2017) 北海道のコンブ漁業の現状. 北水試だより 94:5-9.

Sudo K., Watanabe K., Yotsukura N., Nakaoka M. (2020) Predictions of kelp distribution shifts along the northern coast of Japan. *Ecological Research* 35:47-60.

### 2) 東北太平洋沿岸域

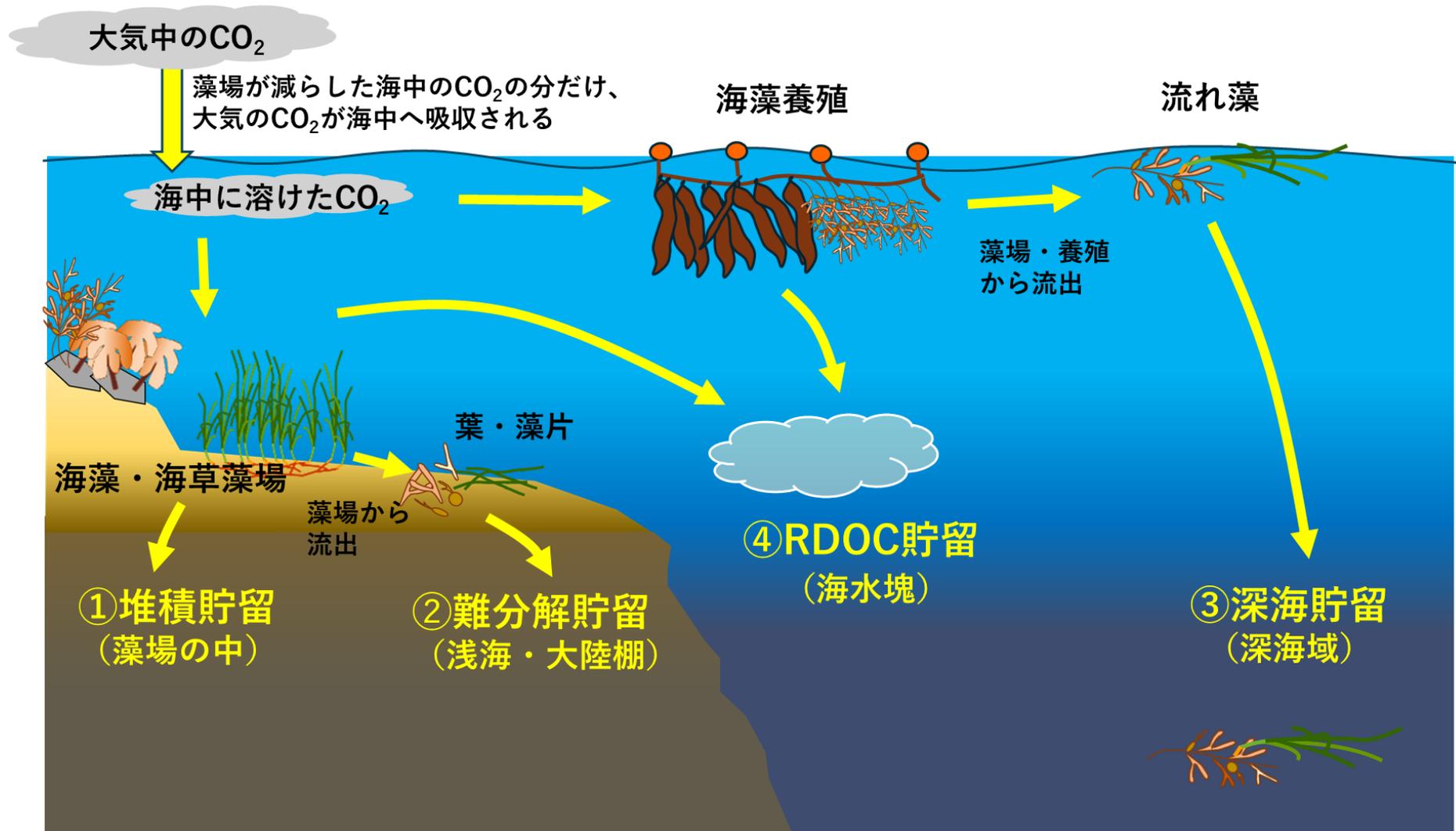
川俣茂 (2012) 寄り藻調査による大型褐藻アラメのアロメトリー, 脱落原因および寿命の解析. 藻類 60:127-133.

村岡大祐 (2003) エゾノエジモク. 藻場の海藻と造成技術, 能登谷正浩編著, 成山堂書店, pp.75-81.

吉田忠生 (1970) アラメの物質生産に関する 2,3 の知見. 東北水研研究報告 30:107-112. 武蔵達也, 坂下薫, 中井一広, 井ノ口信幸, 西洞孝広, 内田務 (1993) コンブの生活様式と生

産量に関する調査. 平成 5 年 度 水 産 研 究 報 告 第 1 巻 第 1 号 水 産 研 究 報 告 75-79.

# 各貯留プロセス（残存率）の計算



①堆積貯留の算定

②難分解貯留の算定

③深海貯留の算定

④RDOC貯留の算定

## 課題 2. ブルーカーボンの増強技術の開発

各海域の藻場の減衰要因に対応した効果的な対策技術を開発し、藻場面積の活動量を増加させる技術開発を行う。各海域でブルーカーボン生態系を拡大させて、二酸化炭素吸収機能と生態系保全機能を両立させる技術開発

CO2吸収源としての機能

水産業（食料生産）・生物多様性の機能



淡水を使わずに気候変動対策（CO2吸収源）と食料生産を両立できる

# 全国で9つの試験海域

An underwater photograph showing a vibrant marine ecosystem. In the foreground, there is a dark, rocky seabed with some coral and small plants. The middle ground is dominated by a dense field of bright green seagrass. The background is a deep blue water column with some light rays and faint outlines of other marine life. The overall scene is clear and well-lit, suggesting a healthy underwater environment.

# 今後の展開

2035, 2040年度排出削減目標に関する  
対策・施策の一覧より抜粋

番号	19	担当府省庁	※個別に記載
部門	温室効果ガス吸収源	対策・施策の名称	ブルーカーボンその他の吸収源に関する取組

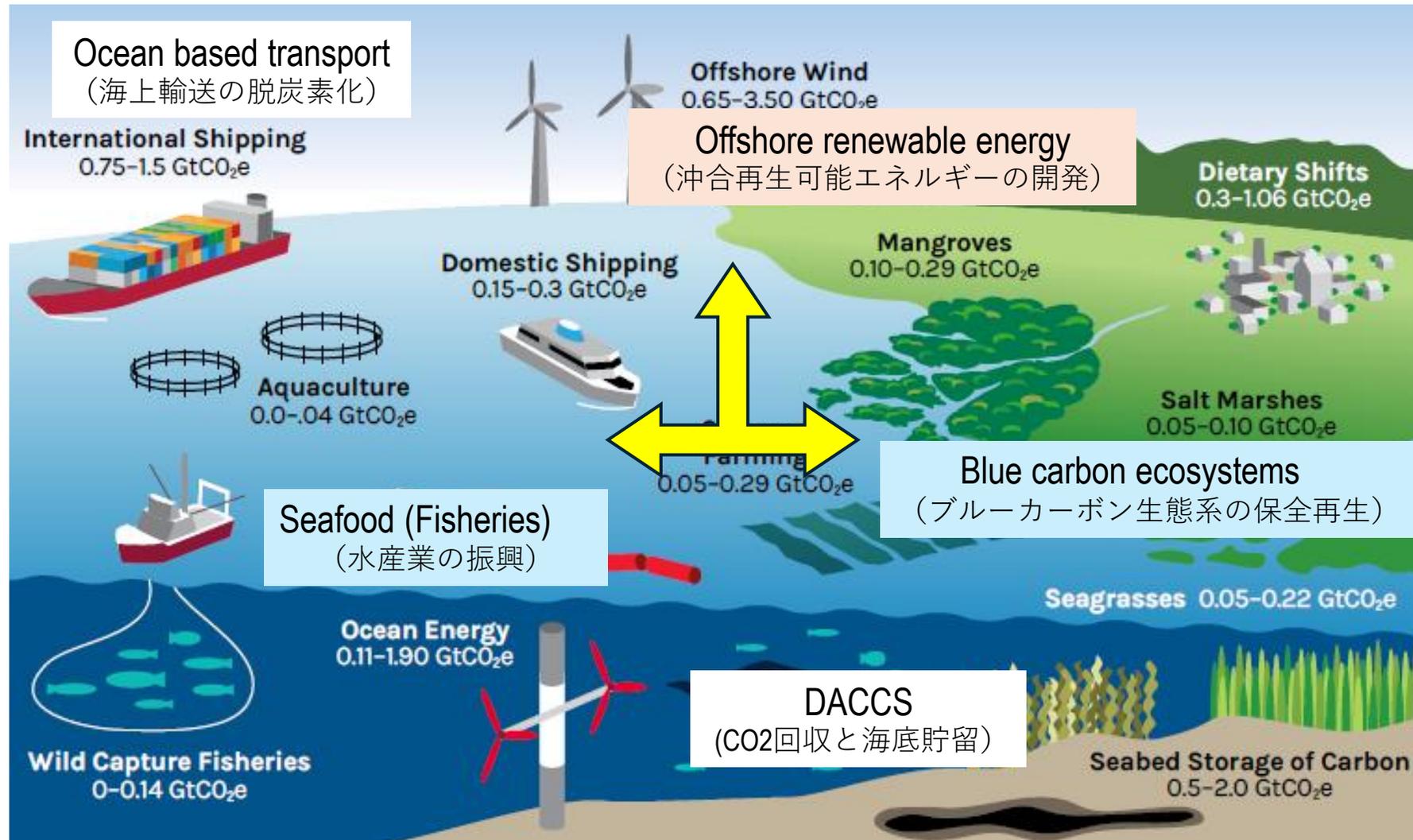
枝番号	19-1
-----	------

対策・施策の内容	ブルーカーボンの吸収源対策		
対策・施策を進めるために必要な技術・制度の名称	①沿岸における藻場造成の促進 ②漁港漁場整備長期計画 ③里海づくりの取組 ④沖合における藻場造成の検討		①Jブルークレジット制度の更なる拡大、浚渫土砂を有効活用した海域環境の改善（干潟・浅場造成）の継続的な取組、「命を育むみなとのブルーインフラ拡大プロジェクト」（生物共生型港湾構造物の継続的な整備、CO2削減 試行工事（港湾カーボンニュートラル普及促進試行工事）の実施、藻場・干潟の保全等における担い手の参画を促す仕組み検討）等。 ②藻場・干潟の保全・創造のため、海域ごとに策定された藻場・干潟ビジョンに基づき、食害生物の除去等のソフト対策と海藻が着生しやすい基質の設置や干潟の造成等のハード対策の一体的な取組などを推進する。 ③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を生み出すことを目指す「命和の里海づくり」モデル事業などの里海づくりの取組。
国の施策	業などの里海づくりの取組や「命をト」等を通じて、効果的な藻場・干潟としての期待が大きい沖合のブルことで、温室効果ガスを吸収、深海の可能性の検討を、バイオ資源として考慮した海域利用の在り方、大モニタリングによる海洋環境への影響連携による推進体制を構築し、検討は、水生植物を原料とした機能性食発、海洋資源による新産業の創出等	対策・施策を進めるために必要な技術・制度の内容	④吸収源としての期待が大きい沖合のブルーカーボンについては、海藻を生産・育成することで、温室効果ガスを吸収し、深海に貯留・固定する取組の可能性の検討を、バイオ資源としての利用も図りつつ進めるため、漁業の利用実態を考慮した海域利用の在り方、大規模藻場造成・深海域への沈降等の技術開発、モニタリングによる海洋環境への影響等の把握などについて、関係省庁連携や官民連携による推進体制を構築し、検討を進める。バイオ資源としての利用については、水生植物を原料とした機能性食品やバイオマスプラスチックなどの新素材開発、海洋資源による新産業の創出等を進める。

対策・施策の実施に関する目標	ブルーカーボンのCO2吸収・固定量（万t-CO2）を対策評価指標とし、2035年度に100万t-CO2、2040年度に200万t-CO2の吸収量を見込む。（※）
担当府省庁	環境省、経済産業省、国土交通省、農林水産省

※ 今後のフォローアップを通じてより具体化を図っていく

# 国連等における海洋での気候変動対策の骨子 (パリ協定を達成するための5つのアクション)



# A seaweed aquaculture imperative to meet global sustainability targets

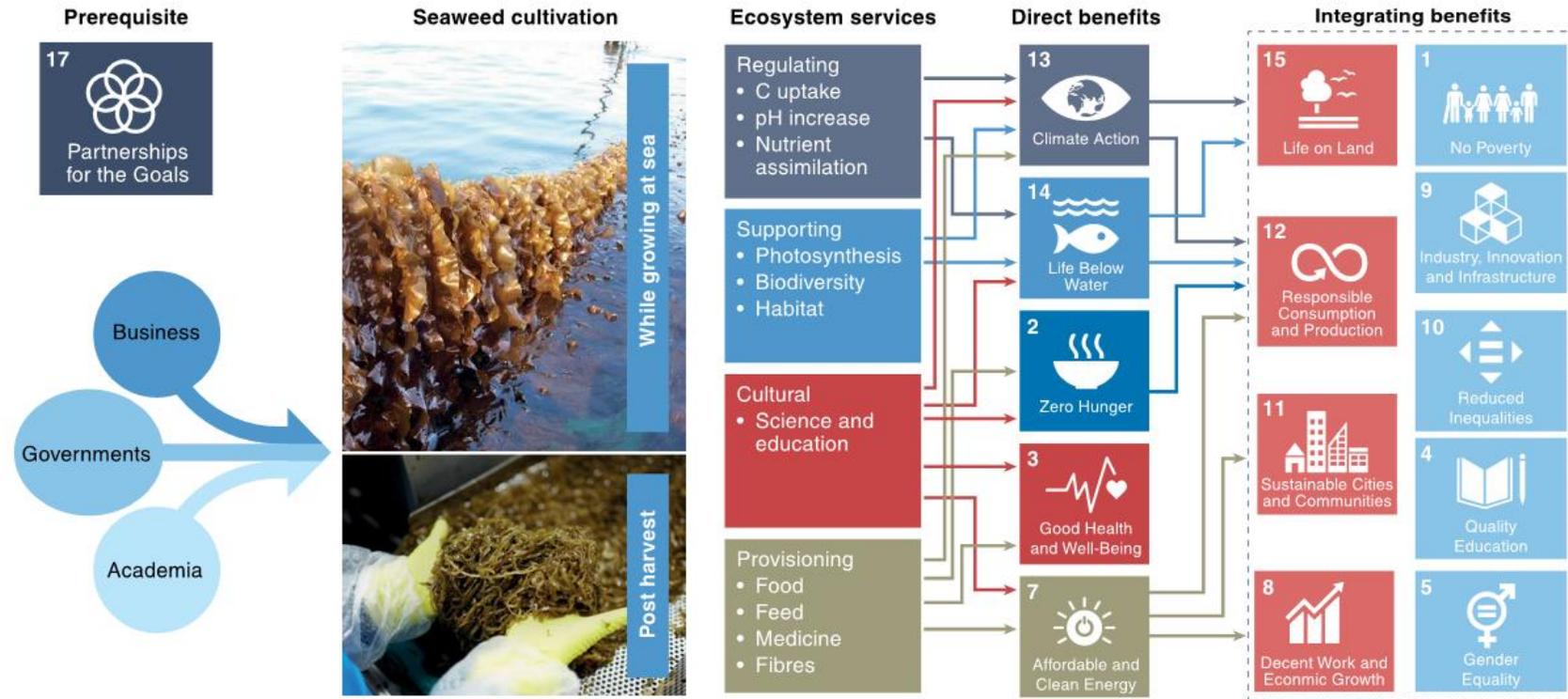
Carlos M. Duarte , Annette Bruhn & Dorte Krause-Jensen

*Nature Sustainability* 5, 185–193 (2022)

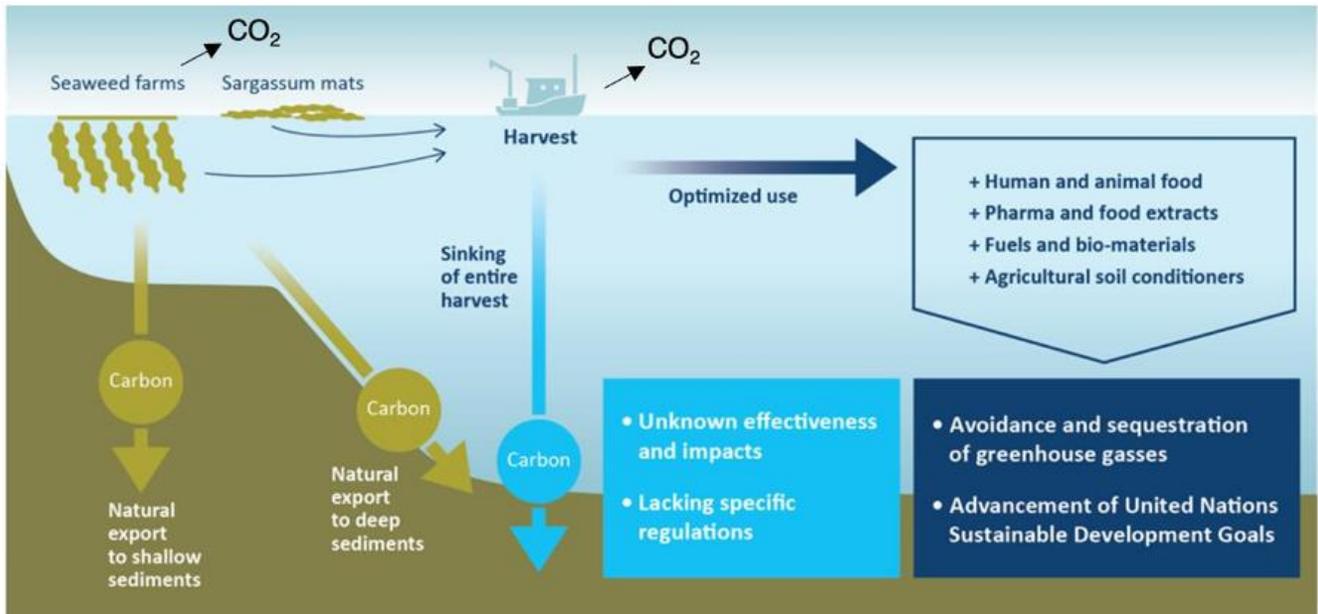
10k Accesses | 170 Citations | 384 A

## PERSPECTIVE

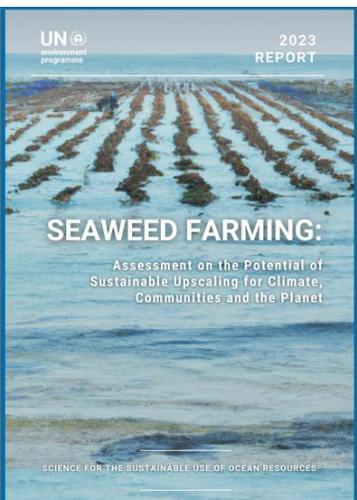
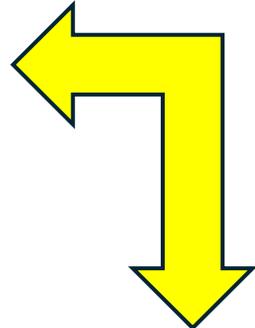
## NATURE SUSTAINABILITY



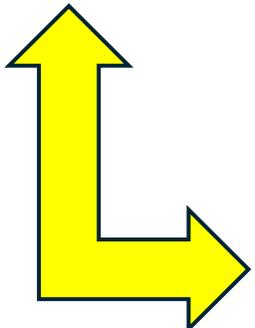
**Fig. 3 | Seaweed production and utilization contributes to advancing a number of UN SDGs, which provide integrative benefits contributing to additional SDGs.** Credit: Teis Boderskov (top photo) and Colourbox (bottom photo). Logos reproduced from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>.



沖合で深海輸送を増やす  
(CO2貯留量の最大化)



UNEP (2023)



サーキュラーエコノミー

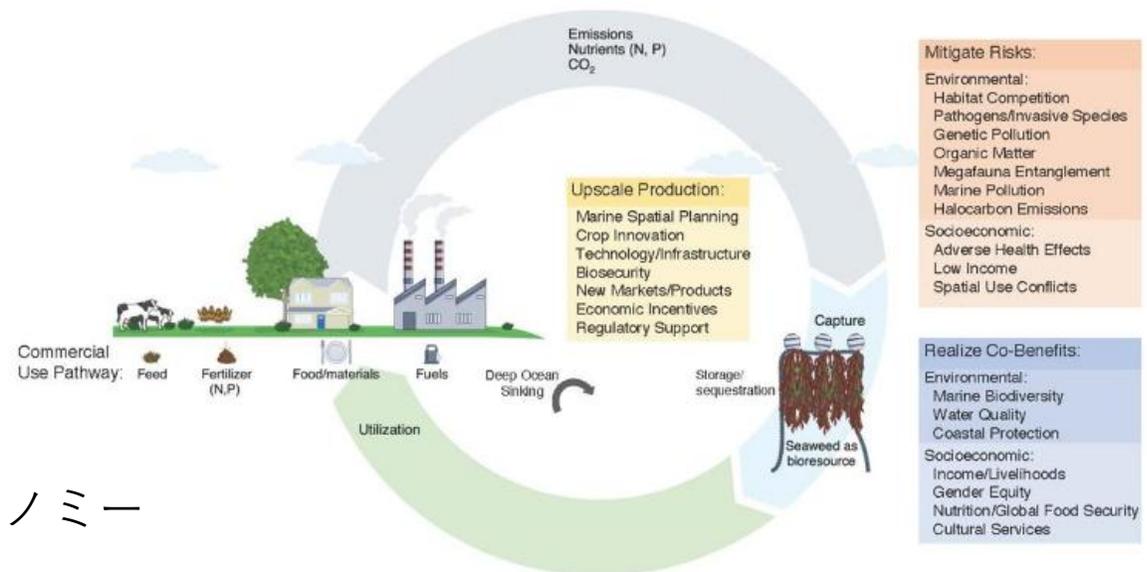


Fig. 14. Seaweed farming as part of a circular bioeconomy (wherein carbon and nutrients are recycled through seaweed commercial uses such as feed, fertilizer, food, and fuels) could yield carbon sequestration and GHG emissions reduction. The potential climate

# 海藻養殖が世界中で始まっている 1 of global live-weight aquaculture production.



マコンブ類



キリンサイの仲間



オゴノリの仲間



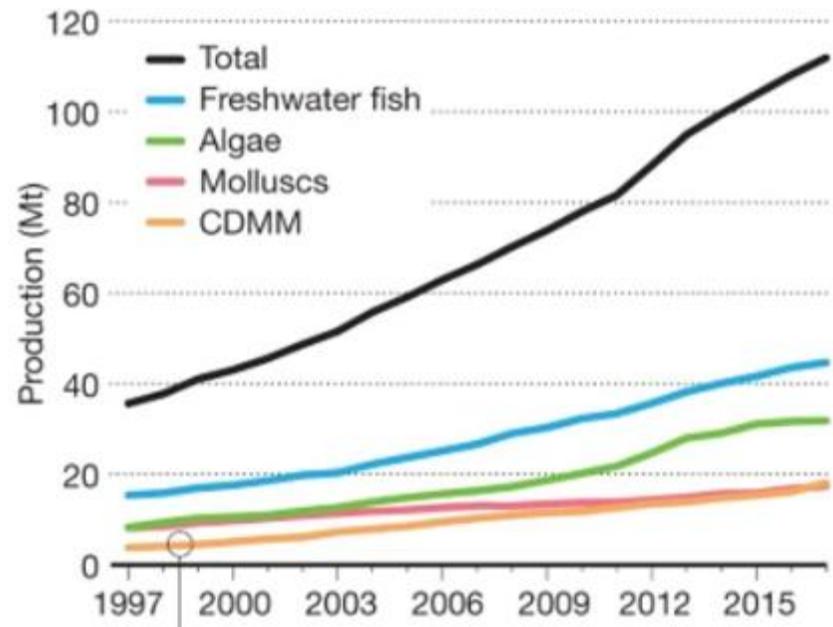
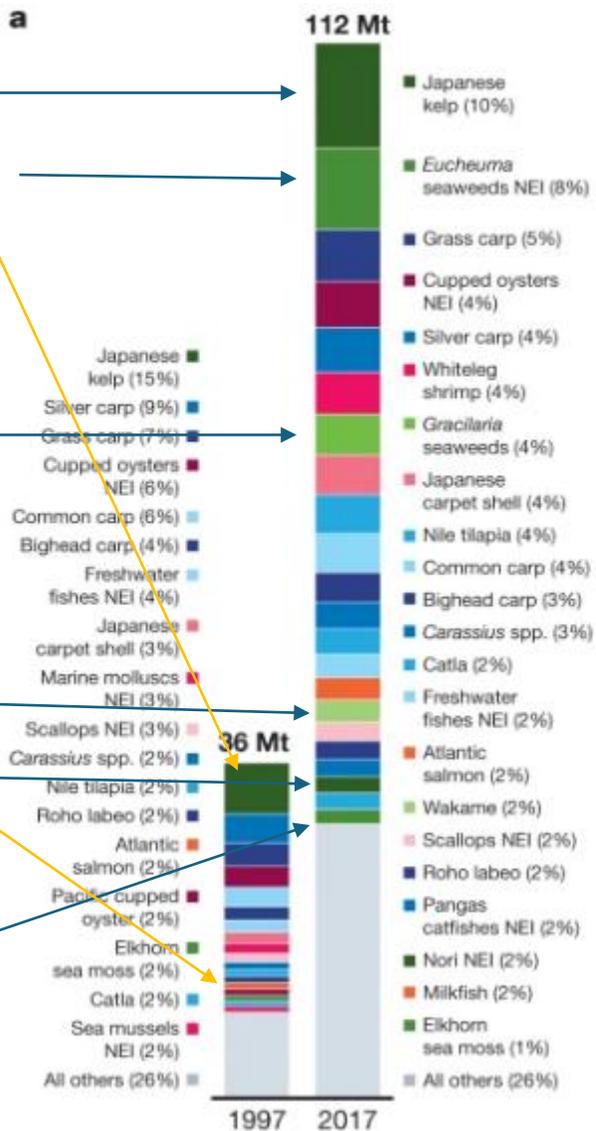
ワカメ



ノリ



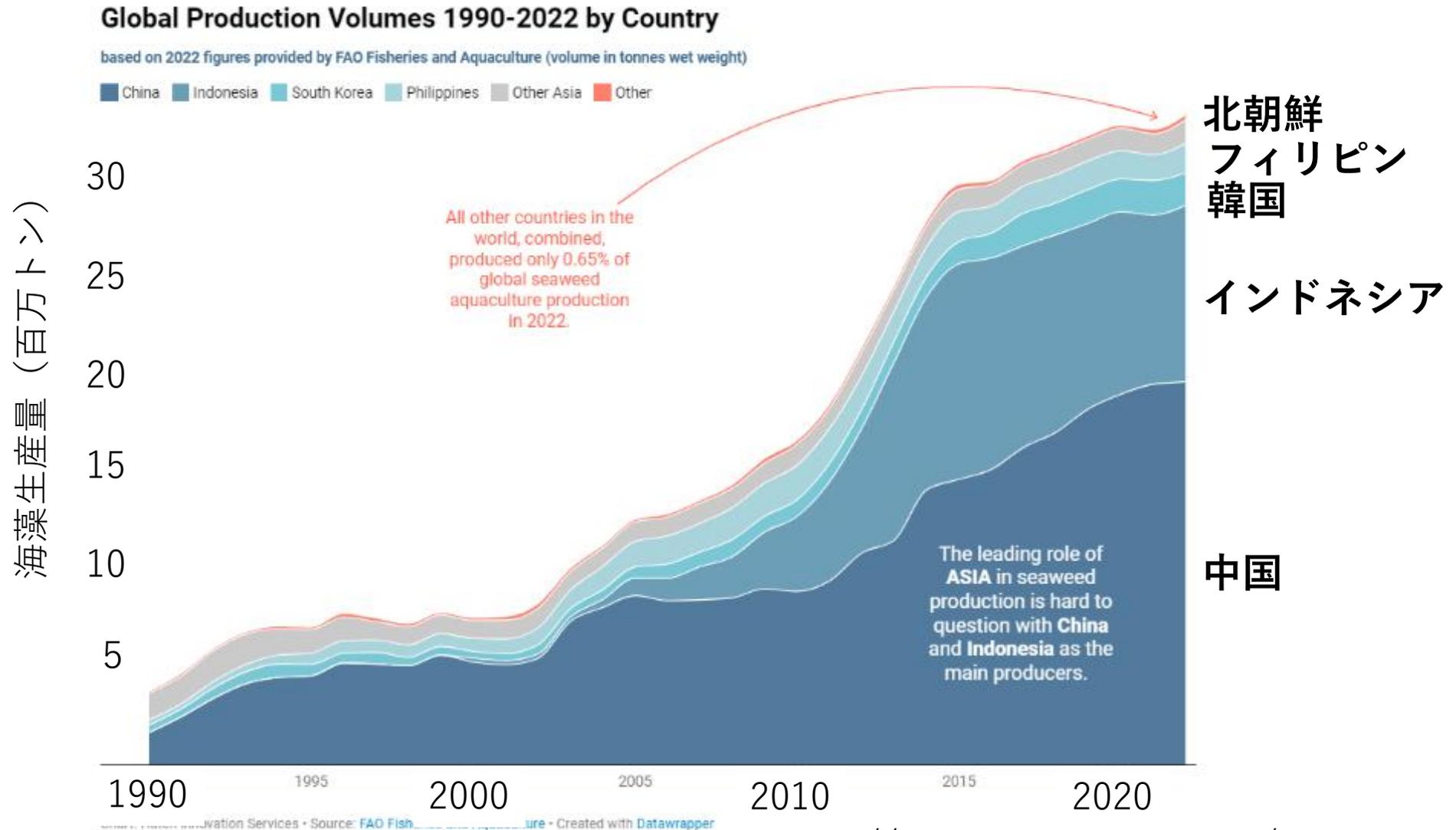
ツノマタの仲間



• 海藻養殖は養殖全体の30%、海面養殖の50%

• 海藻はアジアだけでも3000万トンを超える、うち食用は35%

# 海藻養殖が世界各国で急速に発展している



# 世界的な海藻産業・市場の拡大

Report Overview | **Table Of Content** | Download Sample | Analyst Review | Pricing Details

The global seaweed market was valued at \$6.5 billion in 2021, and is projected to reach \$14.6 billion by 2031, growing at a CAGR of 8.7% from 2022 to 2031.

“ In the seaweed market, instability **2021年 65億ドル** ing. It was not quite **2031年 146億ドル** but since COVID-19, the market has been marked by ups and downs. The most hectic times were during 2020, February and March. After that, the industry saw a shortage of seaweed in the market. There was less or no supply of seaweed

## SEAWEED MARKET

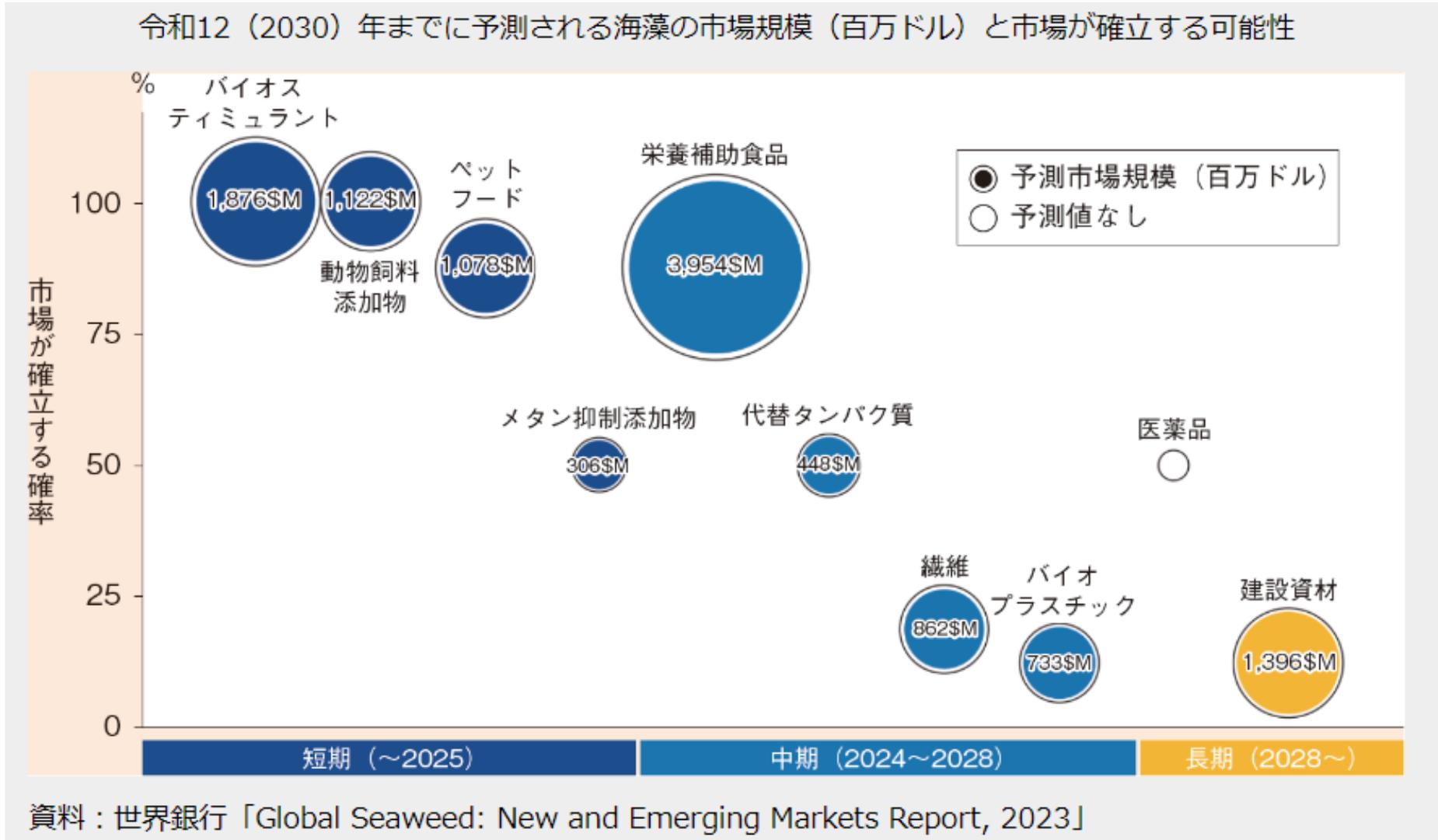
### OPPORTUNITIES AND FORECAST, 2021 - 2031

Seaweed market is expected to reach **\$14.6 Billion** in 2031

Growing at a **CAGR of 8.7%** (2022-2031)




# 世界的な海藻産業・市場の拡大



【海藻由来の多糖類】

- ・ポリサッカリド
- ・アルギン酸
- ・カラギーナン
- ・アガロース

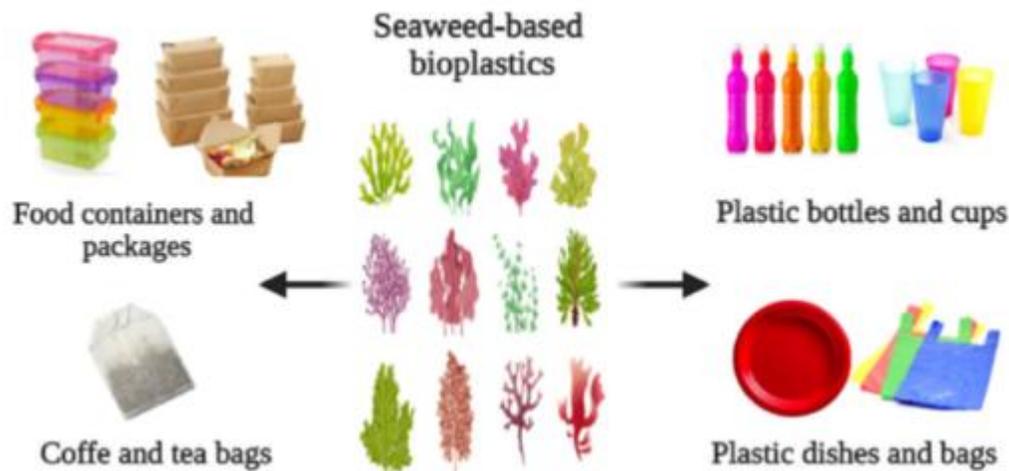
海藻フィルム



【海藻由来製品】

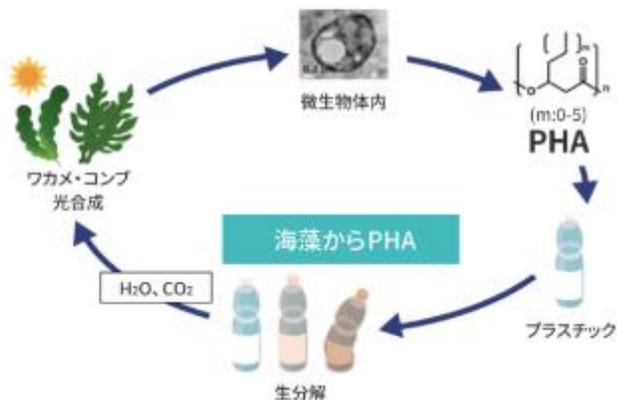
- ・包装紙
- ・プラカップ
- ・プラボトル
- ・フードコンテナ
- ・プラスチック容器

“食に関わるプラスチック代替”



Farghali et al. 2022

海藻から生分解性プラスチック（PHA）を創り資源循環〈材料〉



世界規模でのCO<sub>2</sub>削減が取り組まれる中で、化石燃料由来のプラスチックを減らす必要があります。当社は岩手大学とともに、ワカメやコンブなどの養殖から生じる、廃棄海藻を原料とし、微生物の力で生分解性プラスチックを創る研究に取り組んでいます。化石燃料の消費削減のみならず、廃棄海藻の社会課題解決による海洋環境保全に貢献できると期待しています。今後は、微生物によるプラスチック生産性の向上と、生産物の産業用途開発を並行して進めます。

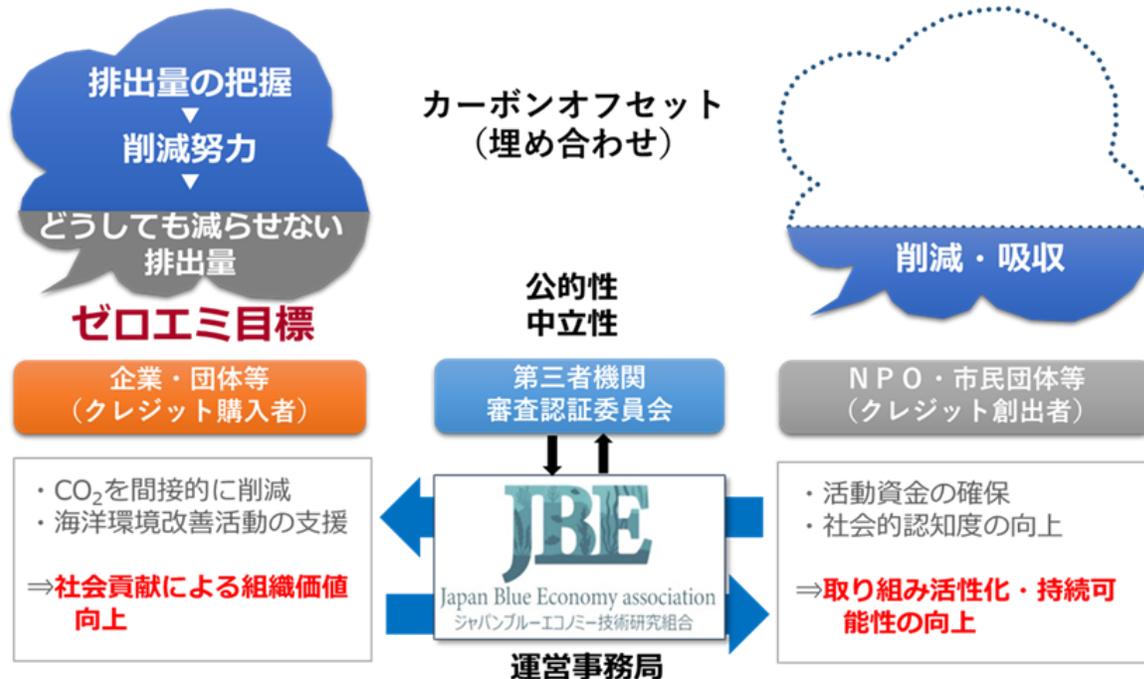


# Jブルークレジットについて



- ◆ 次世代以降も持続的に海から恵みを受けられるようにする、新たな方法や技術の開発
- ◆ 国の認可のもと、企業、自治体、NPO、漁協をはじめ、各法人や各団体の皆様と対等な立場、異業種連携
- ◆ 科学技術的な根拠、数値、経済価値、具体的手法によってニーズに応える

## 新たな資金メカニズム導入



Jブルークレジット®認証申請の手引き  
- ブルーカーボンを活用した気候変動対策 -

Ver.2.3

令和5年8月



## 藻場・干潟ビジョン改訂について

### 現状と課題

- 藻場・干潟は、近年、**二酸化炭素を吸収するブルーカーボン生態系として注目**。国が定める各種戦略・計画にもその役割と重要性が明記され、**一層の保全・創造を推進**することが必要。
- 一方、藻場・干潟の保全活動を担う漁業者等の**高齢化や担い手不足**が進む中で、**持続可能な保全体制の構築が不可欠**。また、これまで様々な知見が集積されてきたが、**さらなる工夫やあらゆる関係者との連携**による取組が必要。
- これらの状況を踏まえて、**藻場・干潟ビジョンの所要の見直し**を行い、各海域における持続可能な**保全体制の構築を促す**とともに、**カーボンニュートラルへの貢献を推進**。

### 主な見直しのポイント

- **現状認識**
  - ▶ 地球温暖化対策としての藻場・干潟の重要性や藻場・干潟の保全の担い手不足等の現状認識を更新
- **藻場・干潟の機能**
  - ▶ 藻場・干潟の**二酸化炭素の吸収源**としての機能の重要性を明記
- **新たな知見の導入**
  - ▶ **海水温の上昇を踏まえた海藻種**の選定、広域的なモニタリング技術の導入
  - ▶ 海藻種の選定にあたっては、**海洋環境の変化**を踏まえつつ、**地域の漁業実態**や**海域の生態系**を考慮
- **基本的考え方**
  - ▶ **多様な主体による参画を促進**する取組（ボランティア、教育機関、民間企業等との連携）を推進
  - ▶ **カーボンニュートラルへの貢献**を評価・発信、社会的な関心の高まりを捉えた**民間企業等との連携**（カーボンクレジット制度等の活用）
  - ▶ 漁港・漁場の建設事業者による藻場・干潟保全への関与の期待
- **ビジョンの共有**
  - ▶ 関係者の理解促進と多様な主体の参画を促すため、**策定したビジョンの公表・共有**を推進

豊かな生態系を育み、水産資源の増大に資する藻場・干潟の保全・創造に向け、**持続可能な体制を構築**するとともに、**カーボンニュートラルに貢献**

### 藻場・干潟ビジョンの構成 (赤字：主な見直し部分)

1. はじめに
2. 藻場・干潟の機能と現状
3. これまでの藻場・干潟の保全・創造対策
  - (1) ハード対策による藻場・干潟の整備
  - (2) ソフト対策による藻場・干潟の保全対策
  - (3) 技術開発と知見の普及
4. 実効性のある効率的な藻場・干潟の保全・創造に向けた基本的考え方
  - (1) 的確な衰退原因の把握
  - (2) ハード・ソフト施策が一体となった広域的対策の実施
  - (3) **新たな知見の積極的導入**
  - (4) **多様な主体による保全活動への参画とカーボンニュートラルへの貢献【追加】**
  - (5) **対策の実施に当たっての留意事項**
5. 各海域における対策の推進に当たって
  - (1) 各海域に関する情報収集と衰退要因及び海域環境の把握
  - (2) 各海域の藻場・干潟ビジョンの策定
    - ① 対策・実施体制の構築
    - ② 藻場・干潟の保全・創造対策を検討・実施する海域の範囲の設定
    - ③ 対策実施対象種の設定
    - ④ 長期的な目標の設定
    - ⑤ 藻場・干潟の保全・創造対策を実施する複数の実施候補地の選定
    - ⑥ 実施候補地ごとの対策規模・工法、保全手法、優先順位等の選定
    - ⑦ **多様な主体による保全活動への参画とカーボンニュートラルへの貢献【追加】**
  - (3) **ハード・ソフトが一体となった対策の実施**
  - (4) **モニタリング及び維持管理**
  - (5) **ビジョンの共有及び取組成果の発信【追加】**
  - (6) **計画の見直し・改善**
6. 最後に

## 令和6年度 ブルーカーボンに寄与する藻場の持続可能な保全体制の検討調査 概要

### (目的)

持続的な藻場の維持・保全体制の構築に向け、民間企業との連携した保全活動のあり方を検討するとともに、カーボンプレジット制度の活用の可能性について社会実証を行い、持続可能な保全体制構築のための効果的な活用手法を検討・提示し、普及促進を図ることを目的とする。

### 1. 民間企業と連携した展開手法の検討

#### ①民間企業への意識調査

民間企業における藻場保全に対する関心度や関与のあり方についてアンケート調査等により把握する。



#### ②藻場保全の活動主体への意識調査

民間企業との連携の意志の有無、期待する関与のあり方、民間企業とのマッチングにおける課題・要望等を把握する。

#### ③民間企業と連携した保全活動の展開手法検討

藻場保全に関心のある民間企業が活動に関与するためのマッチングのあり方や保全活動の展開の手法を検討する。



#### アウトプット

③より、持続可能な藻場保全体制構築のための連携促進の手法や体制構築のあり方をまとめる。

### 2. 民間企業と連携した保全活動の効果分析

#### ①事例収集及び効果分析

藻場の保全活動における民間企業が関与する事例を収集し、民間企業が関与したことによる効果を分析する。

#### ②優良事例集の作成

今後、連携することを考えている民間企業や活動組織への参考になるよう、関与の仕方などのカテゴリ毎に、その連携内容や効果を優良事例集を作成する。

#### アウトプット

②より、優良事例集を作成し、公表することで、全国の活動組織や民間企業の連携への関心を高め、取組を促す。

### ブルーカーボンに資する取組の評価指標検討

#### 全国における取組の進捗状況等の評価指標の検討

#### アウトプット

今後、全国の取組進捗状況や施策の成果を適切に把握、評価するため、情報収集可能な指標を複数案提示する。



### 3. クレジット制度を活用した実証実験

#### ①モデル地区での社会実証

藻場の保全・創造に取り組んでいる地域において、カーボンプレジット制度を活用した効果的な保全体制の構築を実証試験により、検証する(3地区程度)。



#### ②クレジット制度を利用した藻場保全の手引きの作成

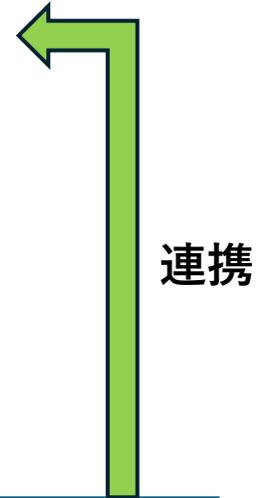
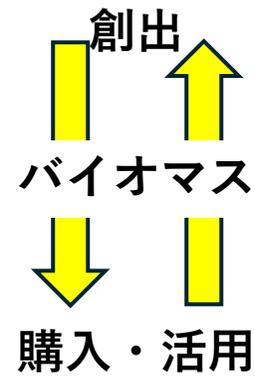
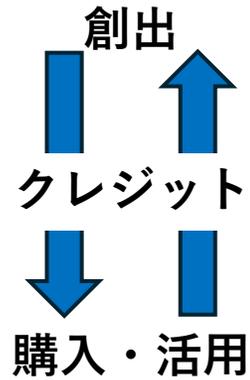
令和5年度及び6年度調査によるモデル地区の社会実証を踏まえ、地域水産業の振興の観点から踏まえた、カーボンプレジット制度の活用の手引き案を作成する

#### アウトプット

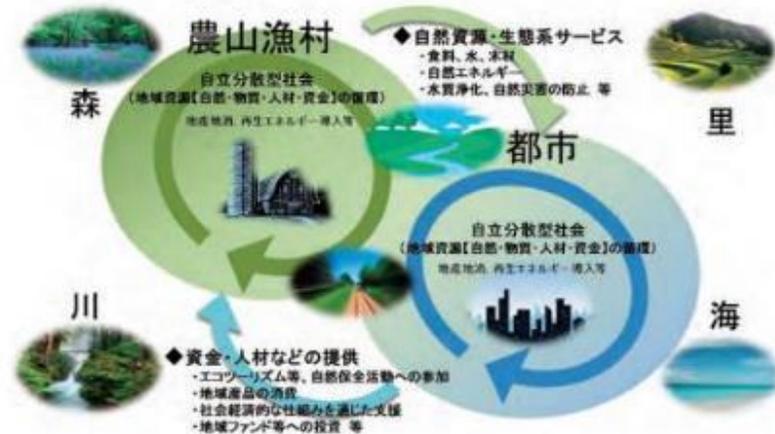
- ・①より、モデル地区におけるクレジット制度を利用した保全体制を構築する。
- ・②より、カーボンプレジット制度を活用した藻場保全の手引きを作成し、普及する。

# 企業と漁業者の連携の推進：海業となりえるか

漁業者・漁業協同組合・各水産企業などによる地域での活動



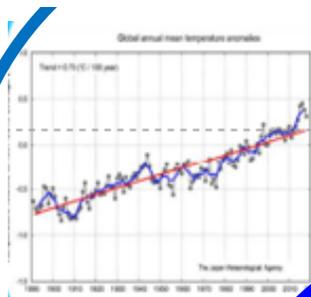
ブルーエコノミー（バイオマス・クレジット）に参画する企業等、都市での活動



# ブルーカーボンで持続的社会的実現へ

カーボンニュートラル  
(TCFD)

“CO2吸収源  
の拡大”



ネイチャーポジティブ  
(TNFD)

“生物多様性の  
ゆりかご”



“持続的な  
食料生産”

ブルーカーボン

サーキュラー  
エコノミー



“バイオマス産業”  
“海洋プラスチック削減”

