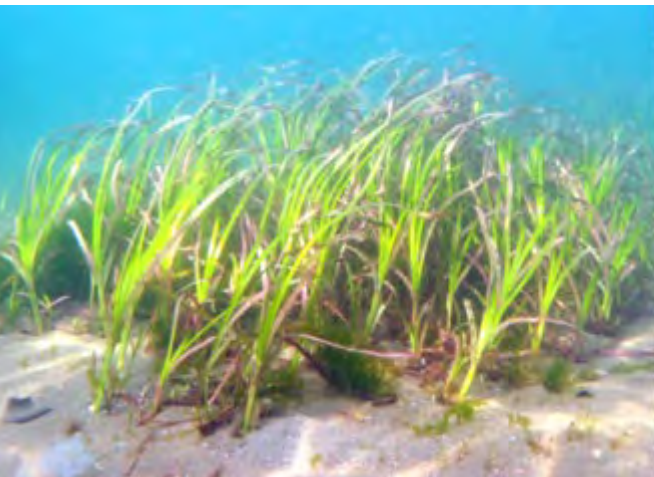
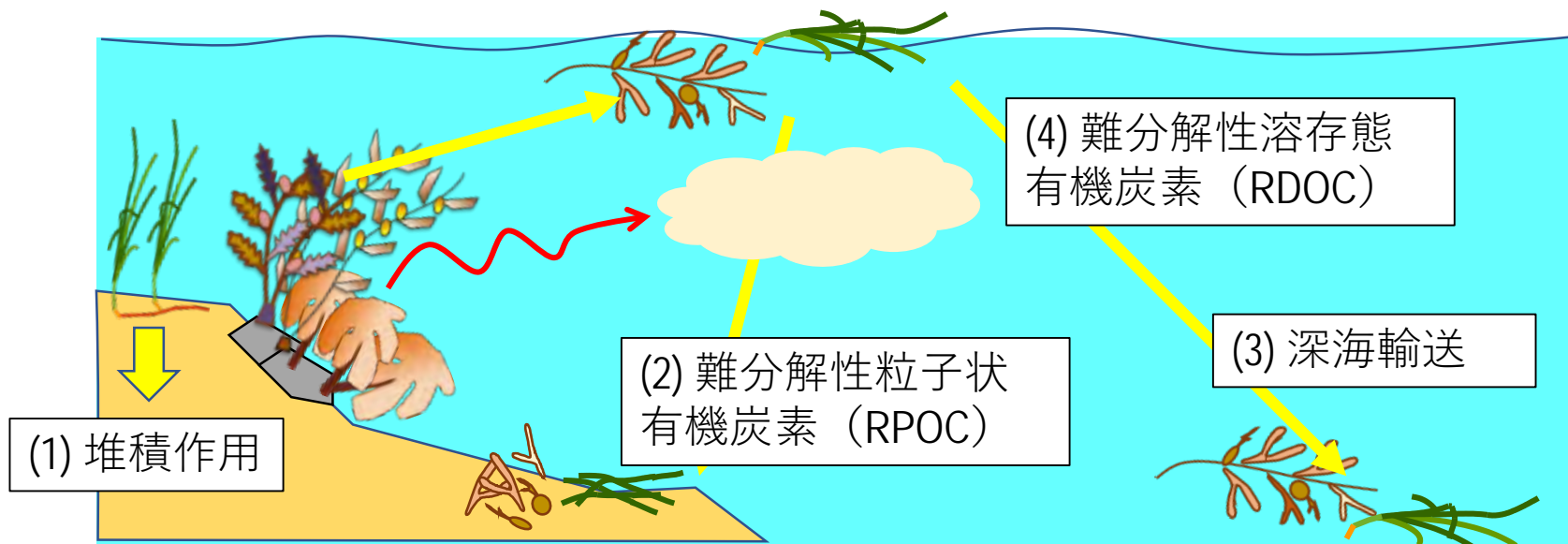


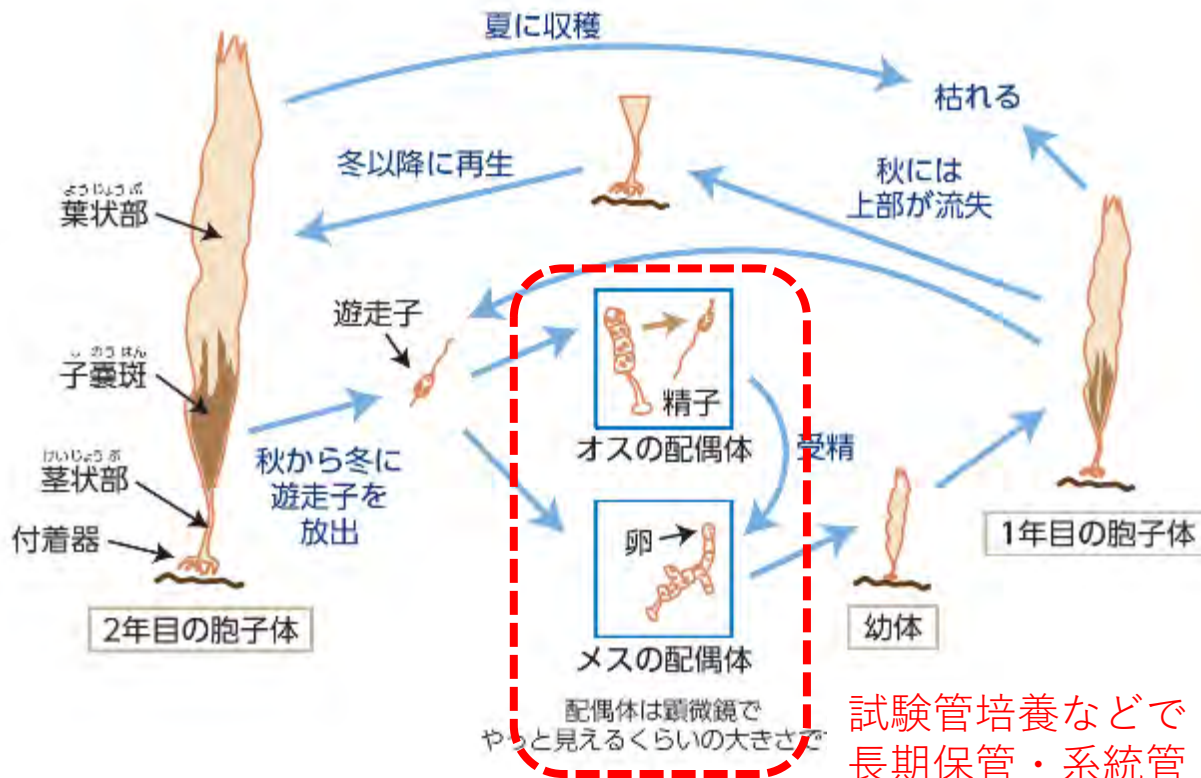
# Contents

1. 国内外のブルーカーボンに関連した動き
2. 藻場のCO<sub>2</sub>吸収量の算定手法
3. **ブルーカーボン生態系を作り出す  
海洋植物の特徴、今後の展開**

# ブルーカーボン貯留プロセス（貯蔵源）



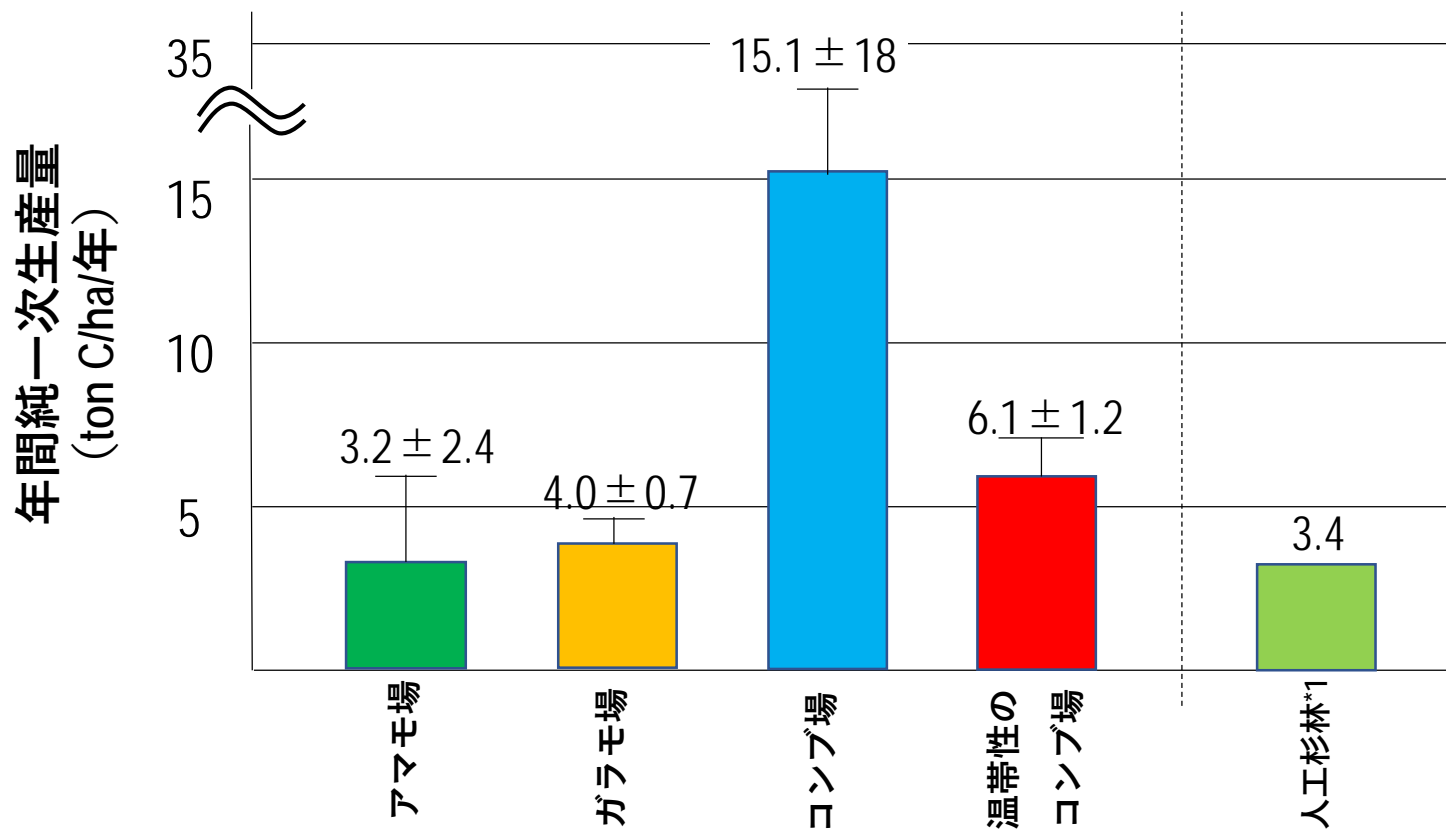
# 植物の特徴：コンブ類の仲間



試験管培養などで長期保管・系統管理が可能

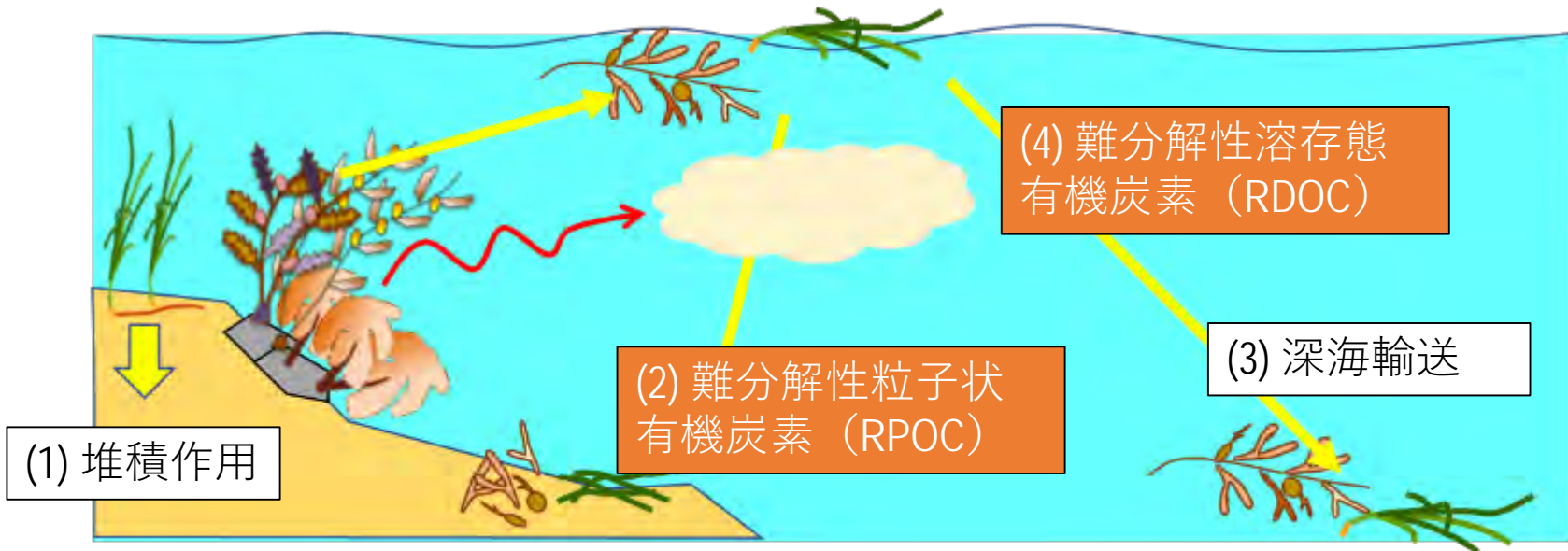


# 日本沿岸の藻場によるCO<sub>2</sub>吸収速度

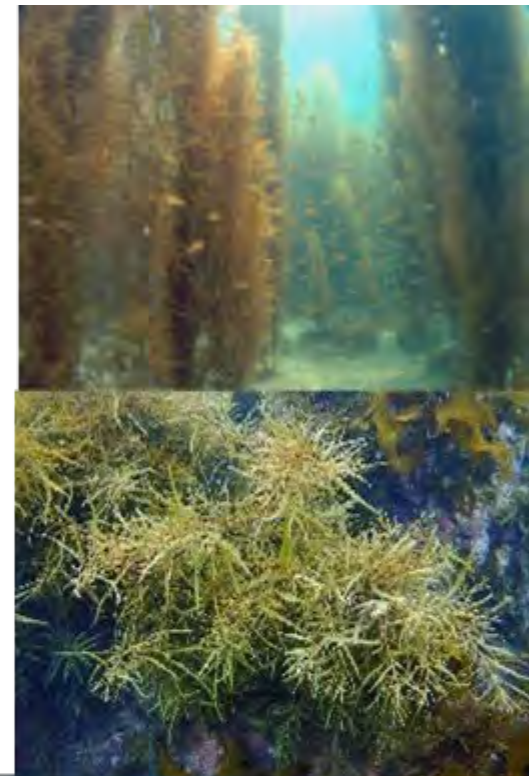
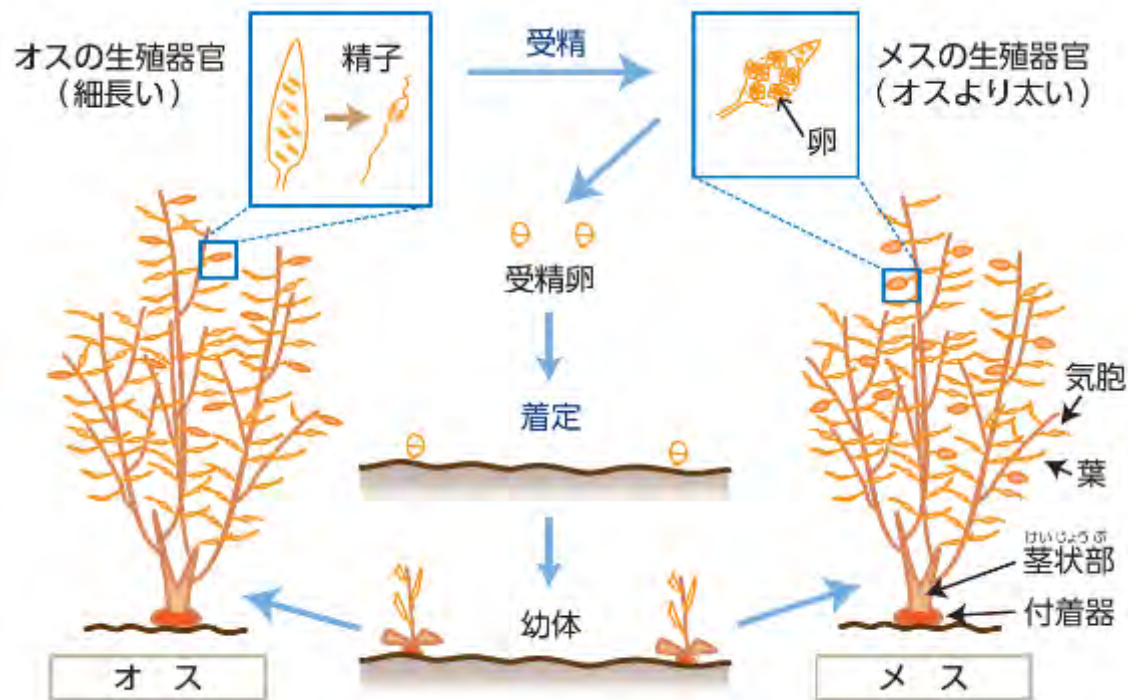


# 植物の特徴：コンブ類の仲間

- ・コンブ類は養殖技術が確立、ワカメ、ノリと共に海藻養殖の主流。
- ・成長が早いためにCO<sub>2</sub>吸収量は随一、寒流系の種は長さ7~8mになる。
- ・流れ藻になりにくい
- ・温帯性の種は水深30m付近まで分布可能だが、若干生息環境が特異的。気候変動予測では分布が北上、寒流系コンブは日本周辺海域から消失する可能性が高い



# 植物の特徴：ホンダワラ（ガラモ）類の仲間



- ・種も多く、多年生から一年生まで多様な生活史を有する（寒帯から熱帯まで分布）
- ・食用の種（ヒジキ、アカモク、ホンダワラなど）を含み、一部の種で養殖技術が確立しつつある（完成までは至っていない）

# 深海への輸送



## Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration

Dorte Krause-Jensen<sup>1,2\*</sup> and Carlos M. Duarte<sup>2</sup>

Vegetated coastal habitats have been identified as important carbon sinks. In contrast to angiosperm-based habitats such as seagrass meadows, salt marshes and mangroves, marine macroalgae have largely been excluded from discussions of marine carbon sinks. Macroalgae are the dominant primary producers in the coastal zone, but they typically do not grow in habitats that are considered to accumulate large stocks of organic carbon. However, the presence of macroalgal carbon in the deep sea and

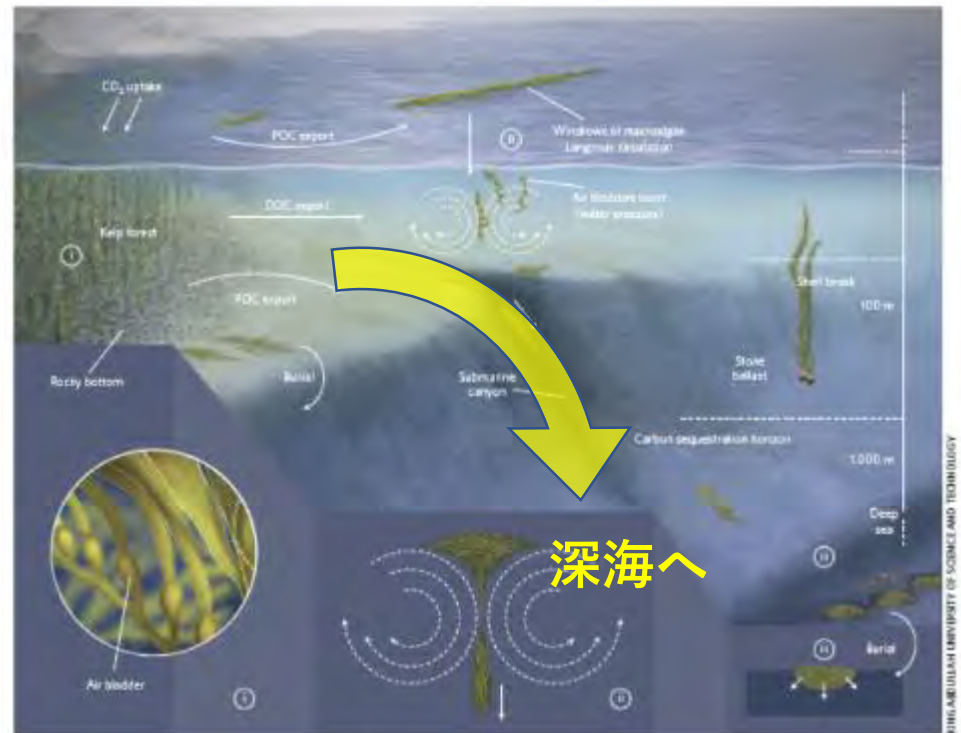
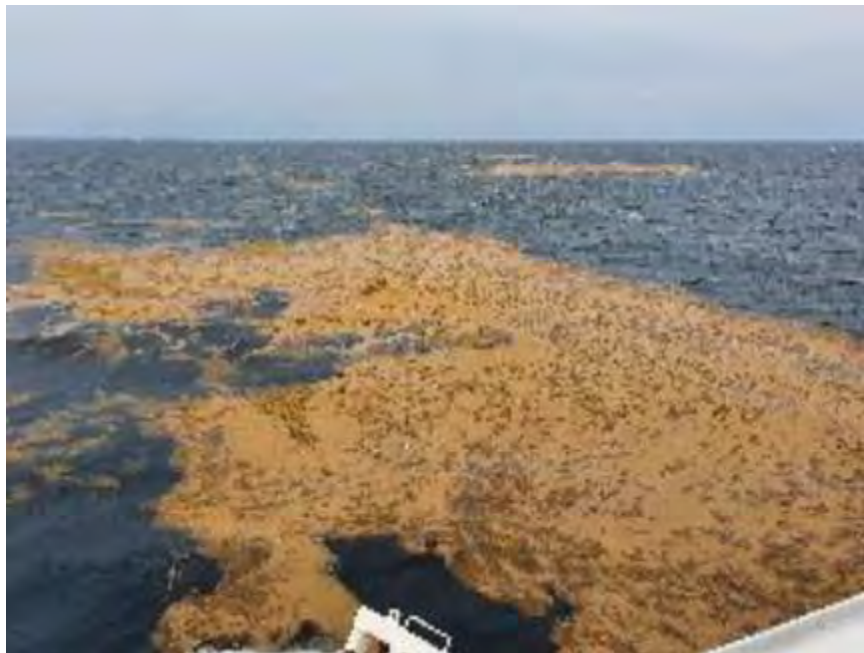
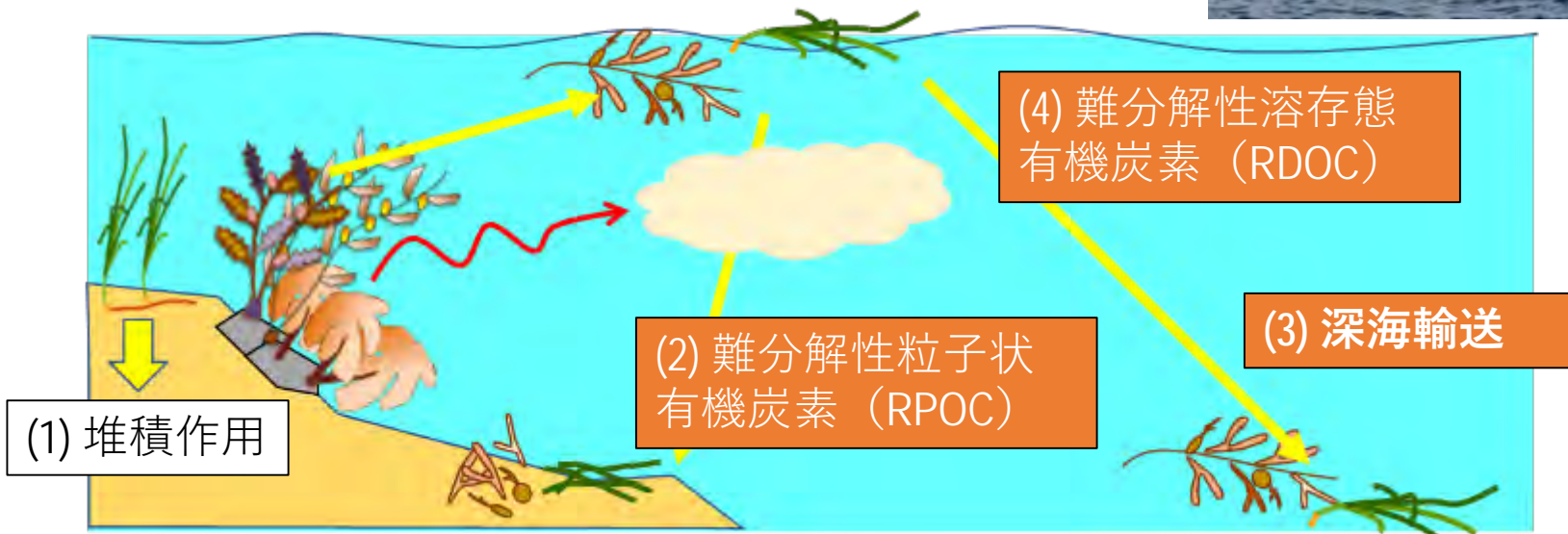


Figure 2 | Conceptual diagram of the pathways for export and sequestration of macroalgal carbon. Air bladders are common among brown algal taxa and facilitate their long-range transport (I). Langmuir circulation forms windrows of macroalgae (II) and can force the algae to depths where water pressure makes the air bladders burst and the algae then sink. Macroalgal carbon can be sequestered either via burial in the habitat or by transport to the deep sea where it is sequestered whether buried or not (III).

- ホンダワラ属藻類の年間純生産量の10%以上がブルーカーボンとして貯留されると考えられる
- 海藻も吸収源として貢献している

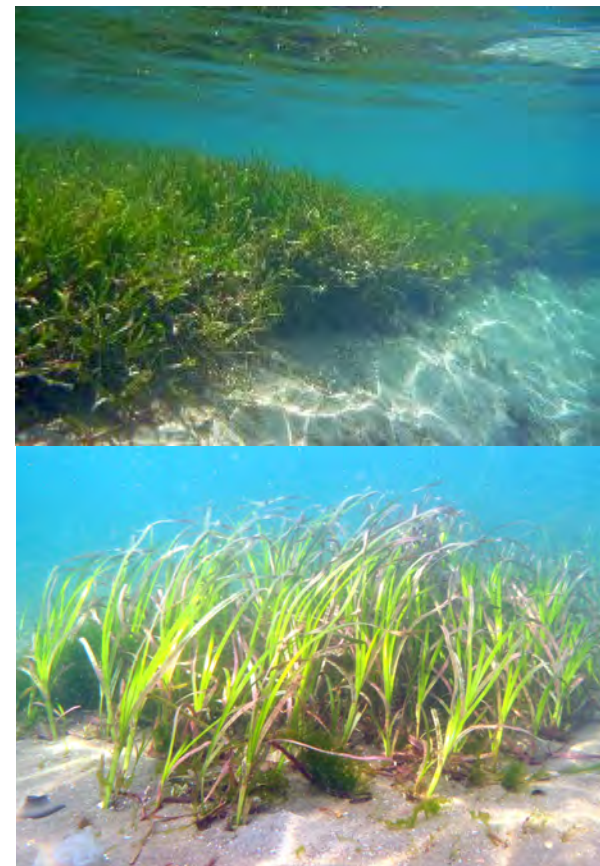
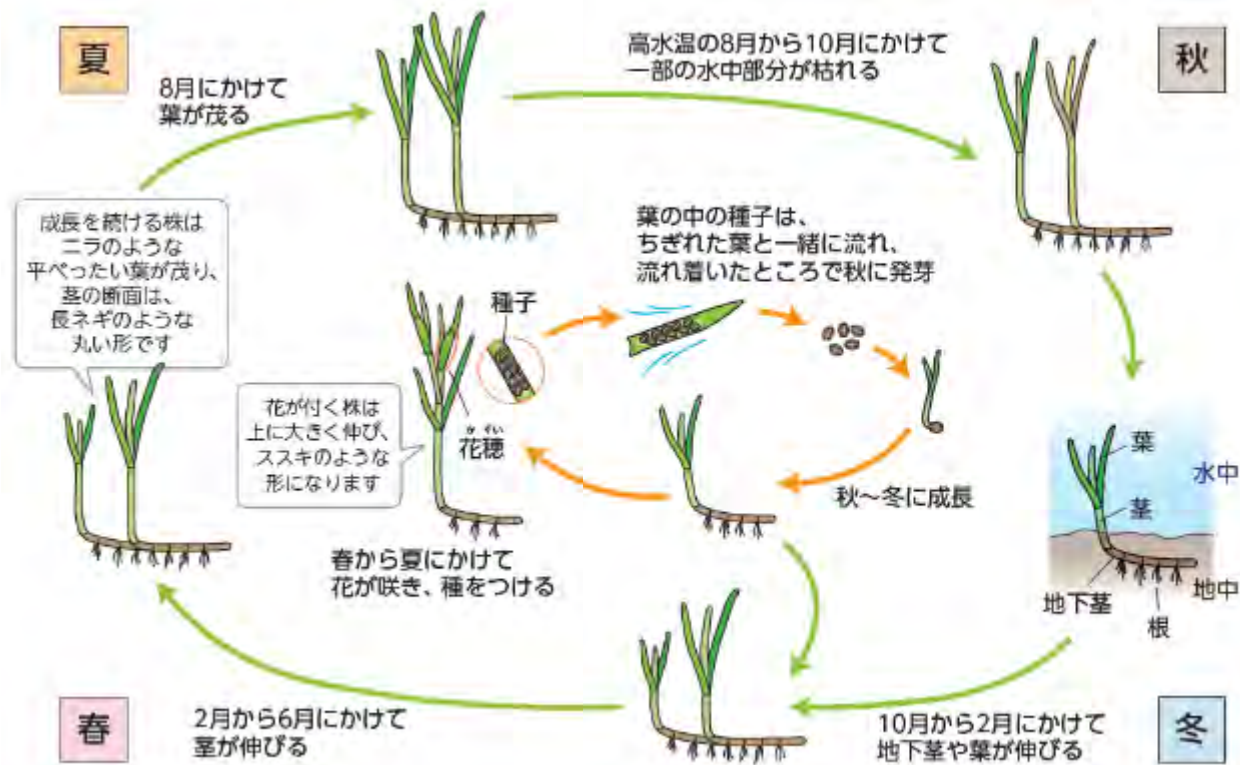
# 植物の特徴：ホンダワラ（ガラモ）類の仲間

- ・藻体に気泡を有する種が殆ど、基質から外れると海面に浮く
- ・基質（岩）から外れても死なない、浮きながら成長する
- ・時には海流にのり、流れ藻となって数千キロを流れていく
- ・種によっては現存量はコンブ類をしのぐ





# 植物の特徴：海草（うみくさ）の仲間



- 多年生と一年生の生活史を自在に利用。環境条件さえ整えば、栄養繁殖と有性生殖により群落が大きくなる。

# 日本国内の優占種：アマモとは

- 約1億年前に陸から海へ回帰した海中顕花植物
- 根、茎、葉の区別があり、花を咲かせて結実する
- 地下茎を有し、デンプンの貯蔵庫の役割をする
- 砂泥底に生息（地下茎を伸ばして底質を押さえる）
- 日本の種では水深30mまで分布可能
- 長寿：株は1000年以上生きる（数千年の記録も）
- 北半球一円に分布：海洋で最も分布が広い植物

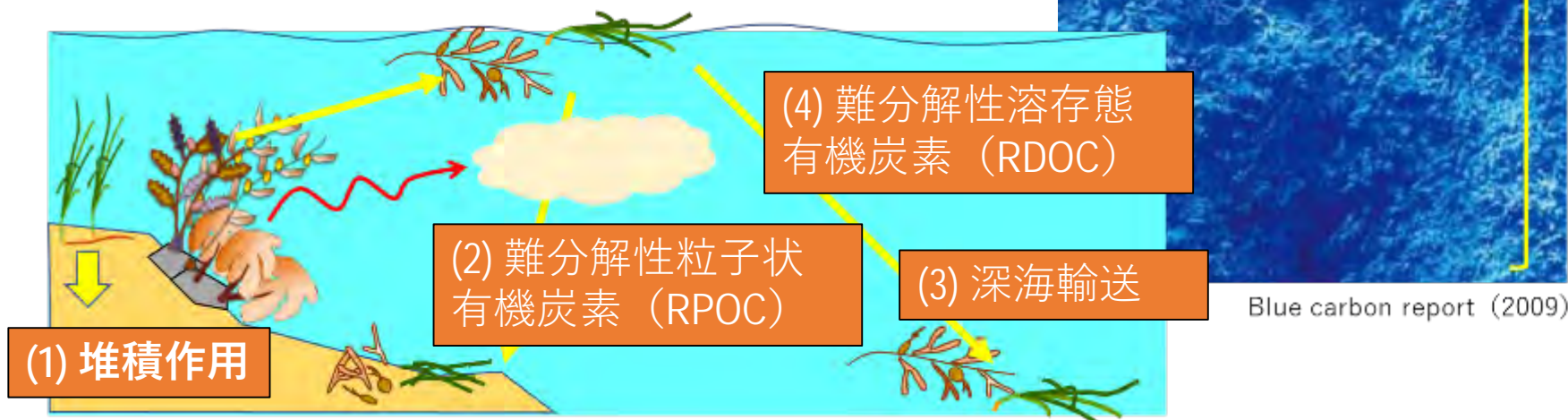


世界のアマモの  
分布域 (■)



# 植物の特徴：海草（うみくさ）の仲間

- ・ 海草は株（群落）単位では長寿
- ・ 堆積作用によって海底の堆積物に有機炭素をどんどん蓄積する
- ・ 地上部は流れ藻（草）になる
- ・ 砂泥底に藻場を作る



# Contents

1. 国内外のブルーカーボンに関連した動き
2. 藻場のCO<sub>2</sub>吸収量の算定手法
3. ブルーカーボン生態系を作り出す  
海洋植物の特徴、今後の展開

# ブルーカーボンをめぐる国内の動向

## V. 農林水産業・吸収源

農林

### 最先端のバイオ技術等を活用した資源利用及び農地・森林・海洋へのCO<sub>2</sub>吸収・固定

#### ③⑤ ブルーカーボン（海洋生態系による炭素貯留）の追求

##### 【目標】

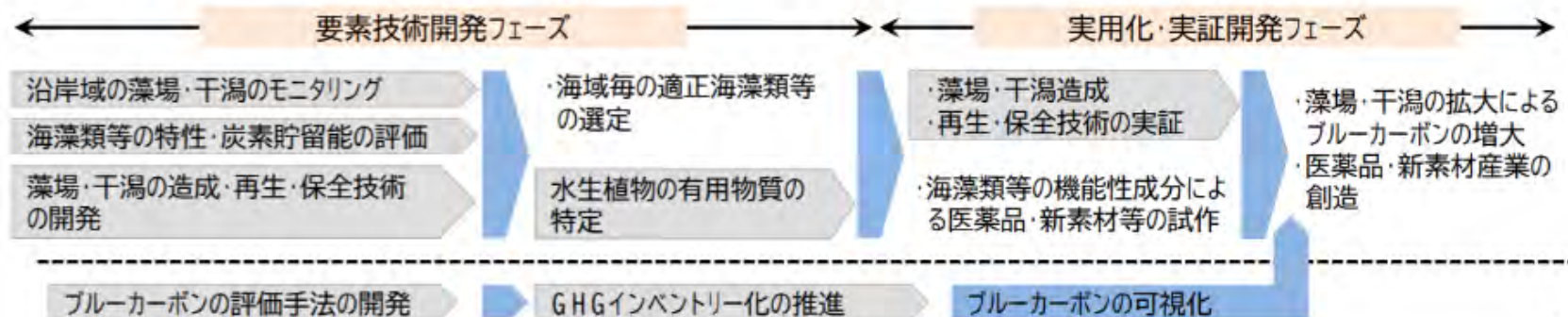
- ・ 2050年までに、海洋（藻場・干潟）に大気中のCO<sub>2</sub>の炭素を有機物として隔離・貯留する藻場・干潟等による炭素貯留技術（ブルーカーボン）を確立し、産業持続可能なコストでの実用化を目指す。世界全体のCO<sub>2</sub>吸収量は約9億トン～。<sup>1)</sup>

##### 【技術開発】

- ・ バイオ技術の活用等により、効率良く海中のCO<sub>2</sub>を吸収する海藻類等の探索と高度な増養殖技術の開発を進める。
- ・ 海藻類等を新素材・資材として活用するための技術開発を民間主導でナショナルプロジェクトの下に行う。
- ・ 藻場・干潟等におけるCO<sub>2</sub>吸収量推計手法の開発を行う。
- ・ 藻場・干潟造成・再生・保全技術の開発・実証を進める。

##### （実施体制）

- ・ 高度な増養殖技術や新素材の開発には、ベンチャー企業等も巻き込みつつ、国外での大規模実証、ビジネス展開も踏まえ、大学、メーカー、企業が共同した実施体制を構築する。
- ・ 藻場・干潟の整備は、NPOや漁業協同組合等の取組と連携しつつ、地方自治体、民間企業等で実施する。
- ・ CO<sub>2</sub>吸収量の推計手法は、学識経験者、関係省庁等により検討する。
- ・ 藻場・干潟造成・再生・保全技術の開発・実証は、民間企業等が実施する。



## 本公募 「ブルーリソース(海洋資源)活用に関する技術俯瞰調査」に係る公募について

2021年6月21日

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下「NEDO」という。)は、下記事業の実施者を一般に広く募集いたしますので、本件について受託を希望する方は、下記に基づき御応募ください。

### 募集事業について

#### 1.事業内容

##### (1) 概要

海洋は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の吸収源として重要な役割を果たしており、四方を海に囲まれた日本ではその環境を最大限に活用する技術開発が重要である。その中で、ブルーカーボンシンク(海洋におけるCO<sub>2</sub>吸収源)とされる海草・海藻をブルーリソース(海洋資源)として有効利用しようとする取り組みが進められている。本調査では、ブルーリソースにおける海草・海藻の産業利用について、海外の政策動向、国内外の研究開発動向および温室効果ガス(GHG)削減に貢献する技術開発について俯瞰的調査を行う。

##### (2) 事業期間

NEDOが指定する日から2022年3月18日(金)までの間

水産振興コラム 2022年10月

# ブルーカーボン で日本の浜を元気にしたい

## 第12回 NEDOでのブルーカーボンの取り組み

南 誓子 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) では、2050年カーボンニュートラル（温室効果ガス（GHG）の排出量を全体としてゼロにする）の実現に向け、様々な研究開発を行っています。2020年1月に策定された「革新的環境イノベーション戦略」において、国内でのGHGを削減するための行動計画が立てられました。その中に「ブルーカーボンの追求」が含まれ、海藻類等の新素材・資材として活用する技術開発が必要であるとされました。同年、経済産業省と農林水産省の協力の下でNEDO技術戦略研究センターにおいて調査事業「ブルーカーボン（海洋生態系によるCO<sub>2</sub>固定化）の追求に関する技術戦略策定調査」を行いました。この調査では、海洋へのCO<sub>2</sub>固定化の促進と海草・海藻の有効利用について検討しました。日本は古くより海藻養殖産業が盛んであり、世界トップレベルの技

表1 海草・海藻の利活用への課題・対応策

分類	課題	対応策（案）
技術的課題	乾燥工程の効率化	ライフサイクルの観点も踏まえ、乾燥工程の効率化、または乾燥工程が不要な製造プロセスを開発
	工業用製品に向けた基礎研究	化成品や工業用製品利用に適した海藻・海草の品種、機能性成分の探索
	機能性評価	飼料・肥料など最小限の加工を行う製品について、機能面での定量的評価を実施
	ライフサイクル評価	多糖類等の原料の製造工程や、新規利用先の製造プロセスを構築し、ライフサイクル評価を実施
制度的課題	クレジット制度の整備	ブルーエコノミー技術組合やブルーカーボン研究会による評価研究・制度設計
	漁業権	各取組ごとに、地域産業や漁業者との協力関係の構築

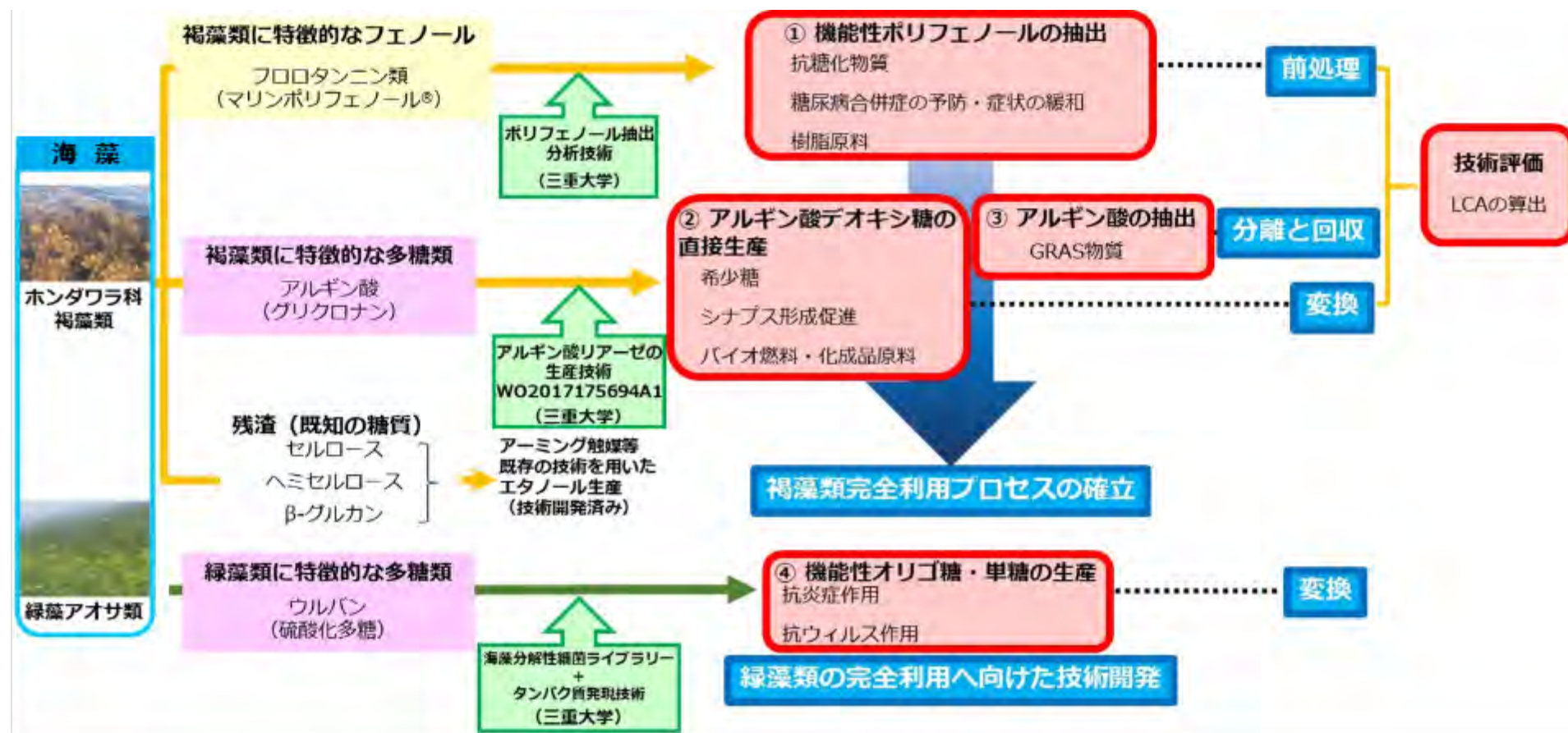


図2 大型海藻類の完全利用に向けた基盤技術の開発 (仮称)





図 3 製鉄所における新たな炭素循環システム

# ブルーカーボン分野ですすむ取り組み

- 材料工学・物質化学への発展

  - ⇒ 更なる機能性成分の探索

- バイオマス利用など新しい産業への発展

  - ⇒ 養殖産物の新しい価値化

  - ⇒ 食用以外の活用

- 大規模な海面養殖システムの開発

  - ⇒ 港湾や海上・海中構造物などを利用した養殖の大規模化（3次元利用）