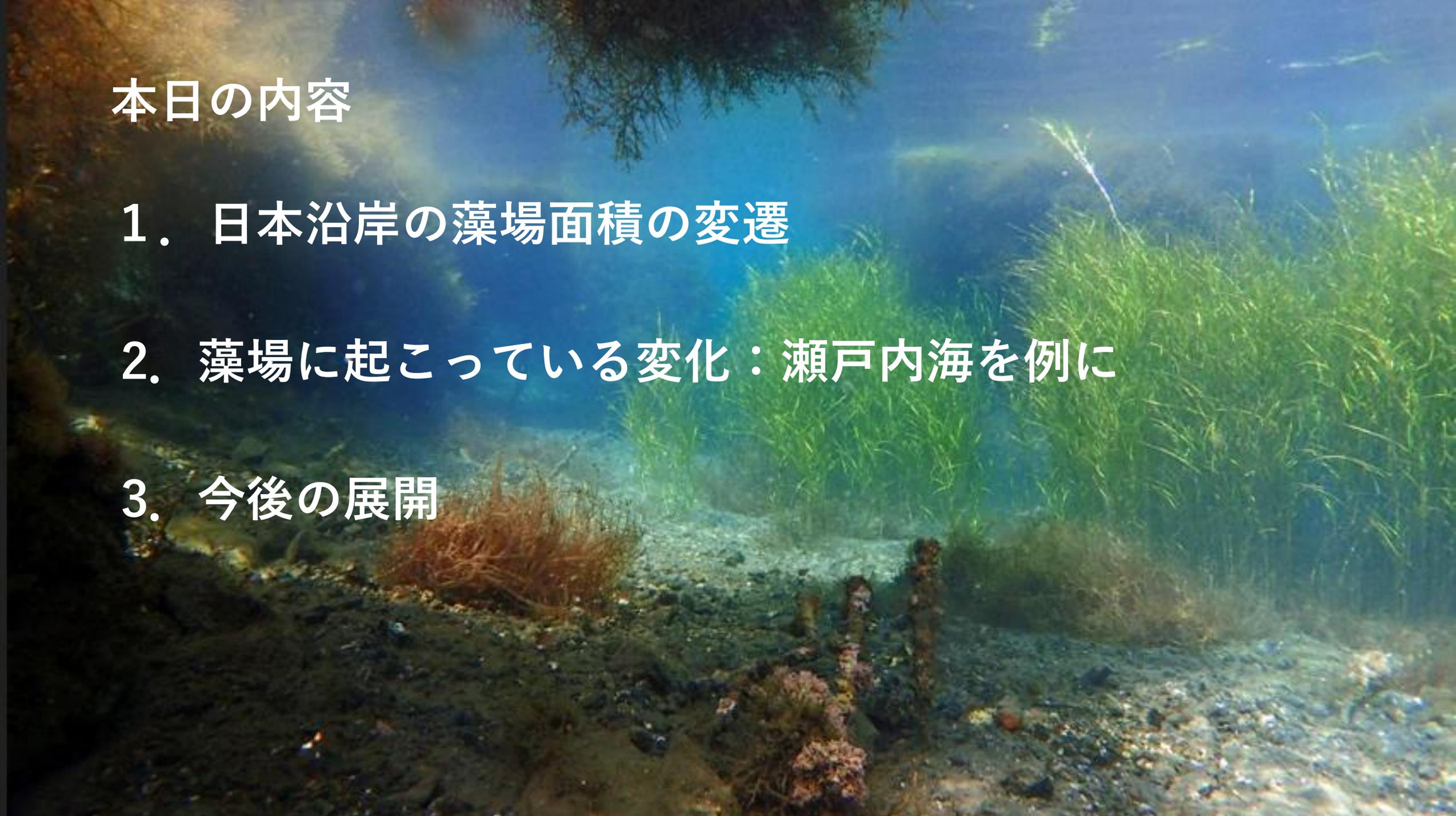


# 日本周辺藻場の時系列変化とその傾向について

堀 正和

国立研究開発法人 水産研究・教育機構



An underwater photograph showing a seabed with various marine plants. In the foreground, there are dark, rocky patches with some brown, feathery seaweed. To the right, there is a large, dense patch of bright green seagrass. The water is clear and blue, with light rays filtering through from above.

## 本日の内容

1. 日本沿岸の藻場面積の変遷
2. 藻場に起こっている変化：瀬戸内海を例に
3. 今後の展開



---

# 我が国インベントリにおける 藻場（海草・海藻）の算定方法について

---

令和6年2月  
地球環境局 総務課  
脱炭素社会移行推進室



# 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。



## ④ 炭素貯留推計の方法論

■ 海草・海藻藻場のブルーカーボン貯留量評価モデルは、農林水産技術会議プロジェクトによりまとめられた以下の方法論を適用する。

$$\text{藻場による吸収量 (全国値)} = \text{各藻場タイプによるCO}_2\text{吸収量 (貯留量) の合計} = \text{吸収係数 (t-CO}_2\text{/ha/yr)} \times \text{活動量 (面積) (ha)}$$

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

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

$$= B_{max} \times \left[ \frac{(P/B_{max})_j \times \{r_{1j} + (r_{2j} + r_{3j})(1-r_{1j})\} + r_{4j}}{\text{CO}_2\text{隔離量} \times \text{残存率の総和のうち、現存量以外の項}} \right]$$

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

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

$B_{max}$  : 最大現存量(gDW/m<sup>2</sup>)、  
 $P/B_{max}$  : 単位面積当たりの一次生産量・最大現存量の比の標準値(gDW y<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>/gDW m<sup>-2</sup>)、  
 $r_1$  : 難分解貯留の残存率(無次元)、  
 $r_2$  : 堆積貯留の残存率(無次元)、  
 $r_3$  : 深海貯留の残存率(無次元)、  
 $r_4$  : RPOC貯留の残存率(RDOC残存率を計算するための係数を含んだ値) (gDW y<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>/gDW m<sup>-2</sup>)、  
 $Ccont$  : 炭素含有率(gC/gDW)  
 $E$  : 生態系変換係数(海藻の現存量を補正する係数)



# 海草・海藻のインベントリ反映までの検討体制



資料4

藻場面積算定等の検討状況  
- 2025年インベントリ報告に向けた  
藻場面積・CO<sub>2</sub>吸収量の推計 -

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所



United Nations  
Framework Convention on  
Climate Change

## GHGインベントリ提出

【環境省脱炭素社会移行推進室】  
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)

- 国連に報告する我が国インベントリに、ブルーカーボンの吸収量を組み込むための算定方法をオーソライズ。

## 藻場面積の推計



【国土交通省港湾局】  
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

- 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な検討を実施。
- 環境省、農水省、水産庁、経済産業省らはオブザーバーの立場として検討に参画。

## 藻場タイプ別の 吸収係数の設定

【農林水産省（水産庁）】 農林水産省  
農林水産技術会議 水産庁

農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究

- 「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」
- 海草・海藻藻場の炭素固定に関する方法論の開発、パラメータ開発、データ整備等を実施。令和2～6年度の5か年プロジェクト。
  - 開発したCO<sub>2</sub>貯留算定手法を「海草・海藻藻場のCO<sub>2</sub>貯留量算定ガイドブック」として作成・公開。（令和5年11月1日）

海草・海藻藻場のCO<sub>2</sub>貯留量  
算定ガイドブック

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構  
令和5年10月

# 海草藻場・海藻藻場の算定



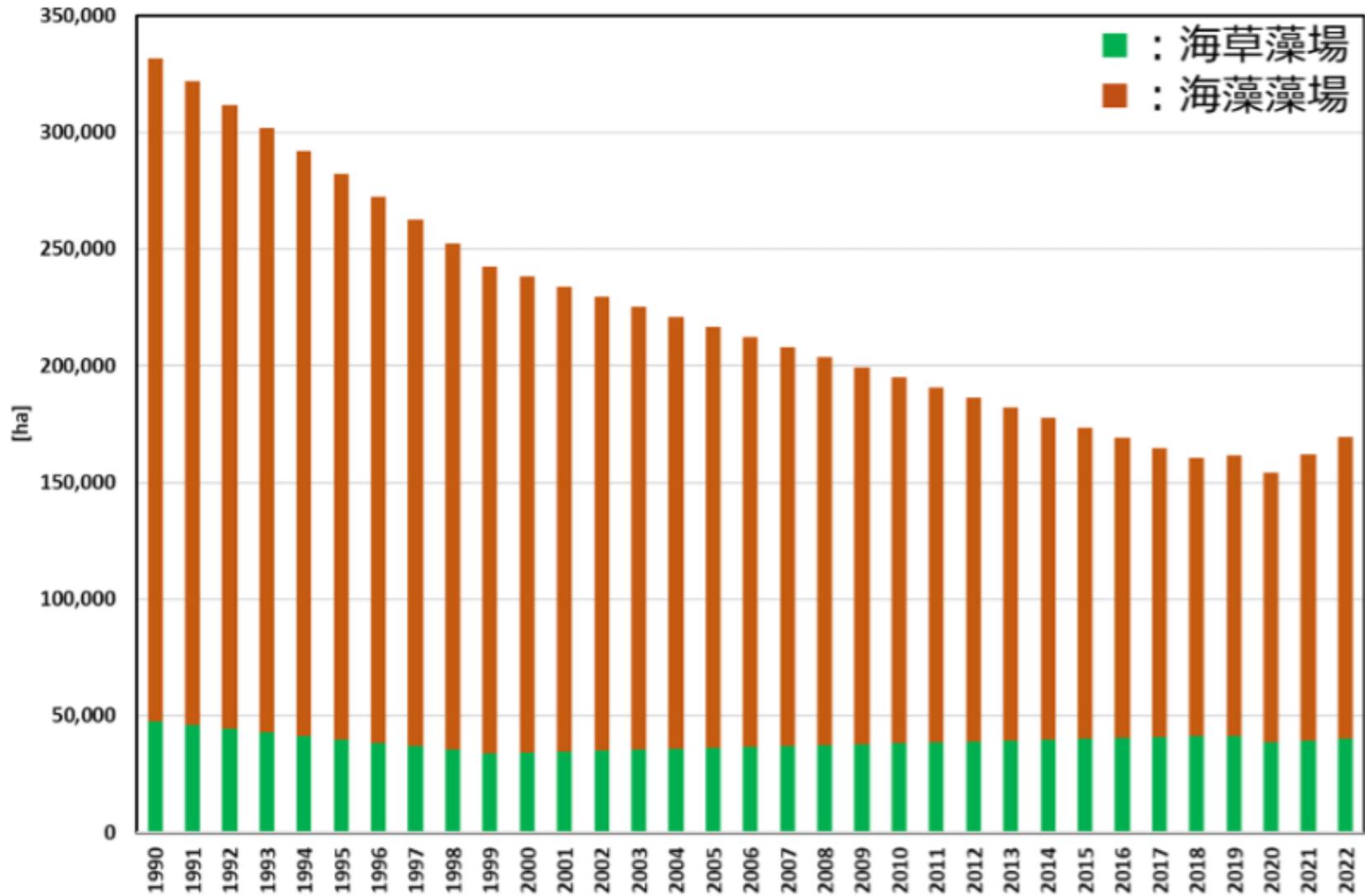
## ⑤算定対象

■ 16の自然藻場タイプを対象に、排出係数の検討過程で設定された9海区別に実施する。

藻場タイプ別の算定対象貯留プロセス (r1,r2,r3,r4の係数が設定されているもの)

藻場タイプ		主要種	貯留プロセス				
			堆積貯留	深海貯留	RPOC貯留	RDOC貯留	
海草藻場	アマモ型	アマモ, スゲアマモ, コアマモなど	○	○	○	○	
	タチアマモ型	タチアマモ	○	○	○	○	
	スガモ型	スガモ, エビアマモなど		○	○	○	
	亜熱帯小型	ウミヒルモ類, マツバウミジグサ, コアマモ (亜熱帯型) など	○	○	○	○	
	亜熱帯中型	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	○	○	○	○	
	亜熱帯大型	ウミショウブ	○	○	○	○	
海藻藻場	コンブ類	マコンブ型	マコンブ, ホソメコンブ, ガゴメコンブなど		○	○	○
		ナガコンブ型	ナガコンブ, スジメ, アイヌワカメなど		○	○	○
	アラメ・カジメ類	アラメ型	アラメ, サガラメなど		○	○	○
		カジメ型	カジメ, クロメなど		○	○	○
		ワカメ型	ワカメ, ヒロメなど		○	○	○
	ガラモ類	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	○	○	○	○
		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		○	○	○
	小型海藻類	小型緑藻型	ヒトエグサ, アナアオサ, ミルなど		○	○	○
		小型紅藻型	マクサ, ツノマタ, スサビノリなど		○	○	○
		小型褐藻型	アミジグサ, ヒバマタ, ヤハズグサなど		○	○	○



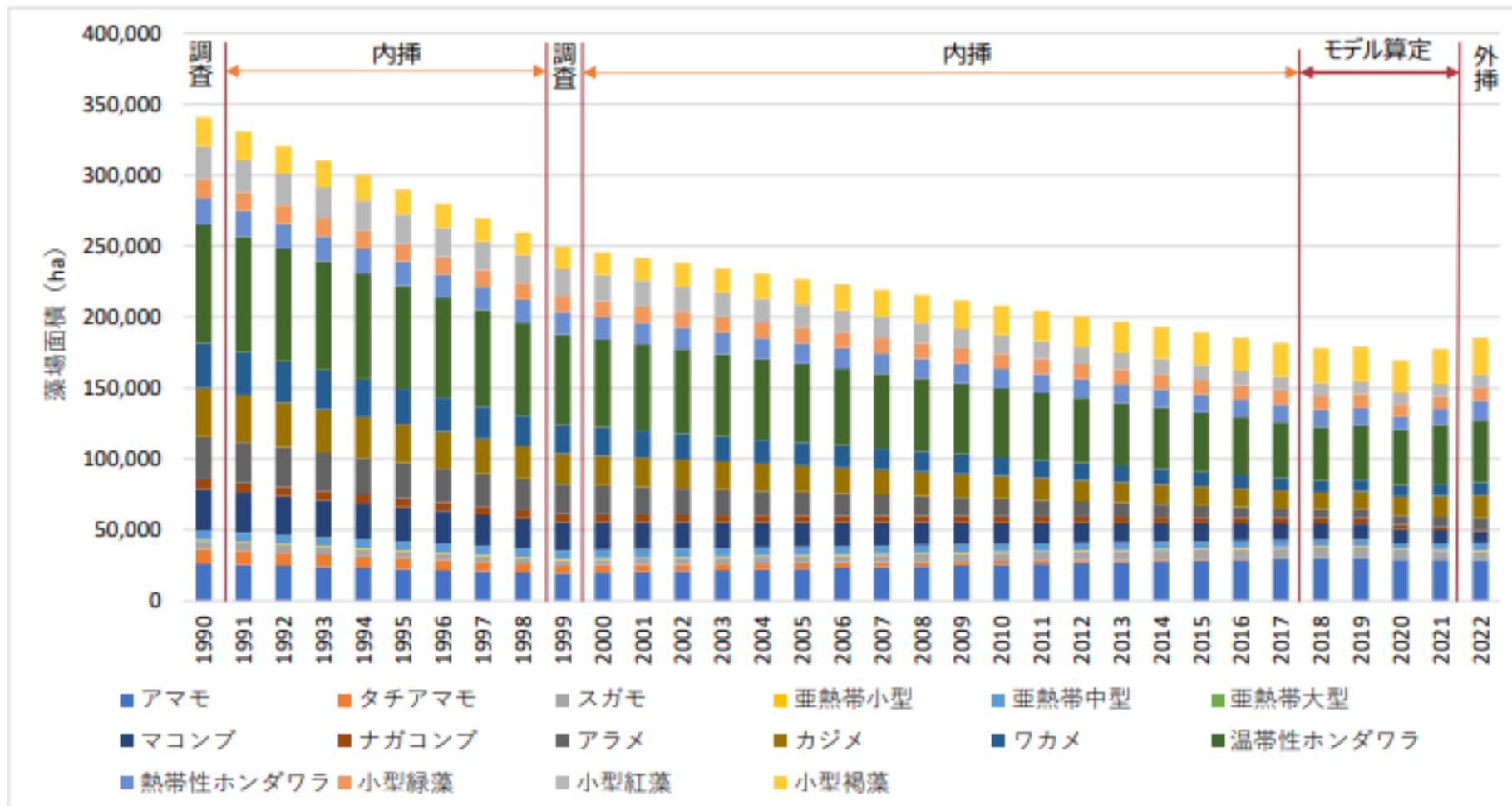


日本の海草・海藻藻場の面積の推移

## 面積推計結果（藻場タイプ別）

- 藻場面積を藻場区分別に集計した場合の1990～2022年の面積推移（試算値※）は下図の通り。

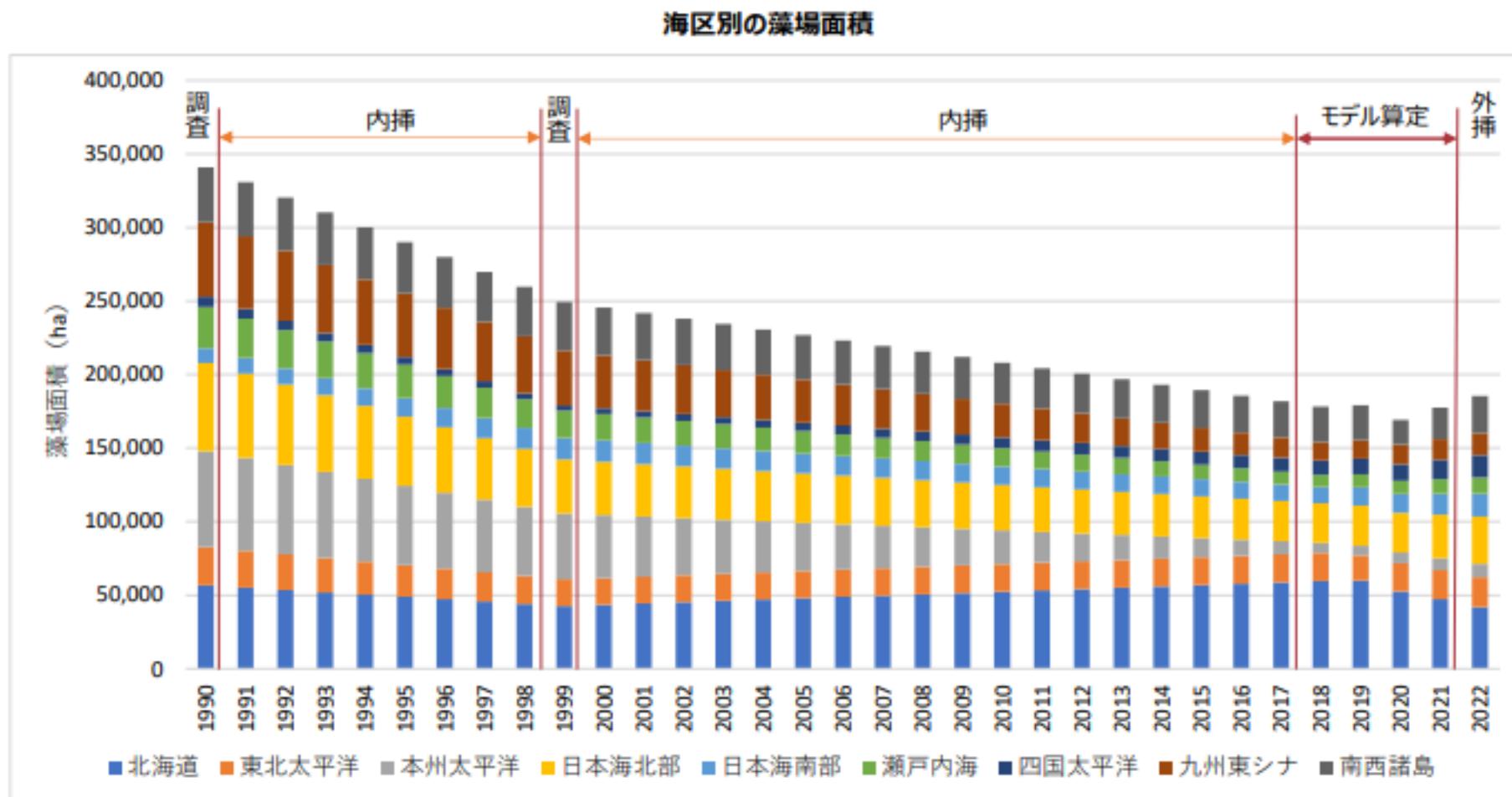
藻場タイプ別の面積



※2024年1月時点の試算値であり、2024年提出GHGインベントリとは値が異なる可能性がある。（2022年値は2020年と2021年の変化から外挿）

## 面積推計結果（海区別）

■ 藻場面積を海区別に集計した場合の1990～2022年の面積推移（試算値※）は下図の通り。

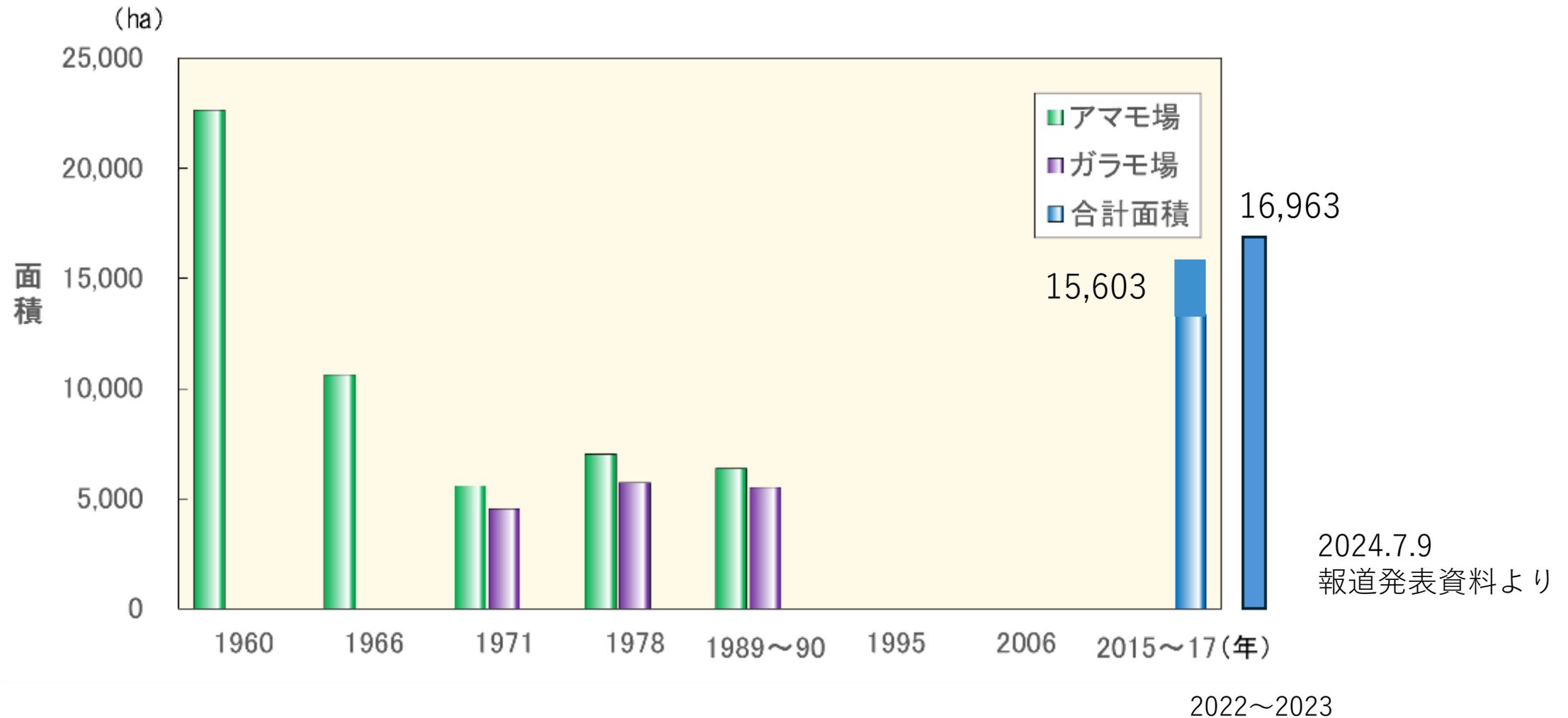


※2024年1月時点の試算値であり、2024年提出GHGインベントリとは値が異なる可能性がある。（2022年値は2020年と2021年の変化から外挿）

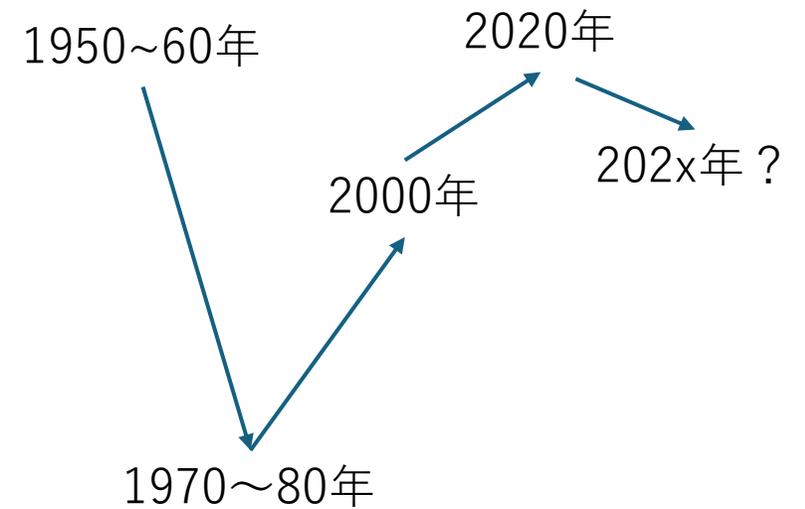
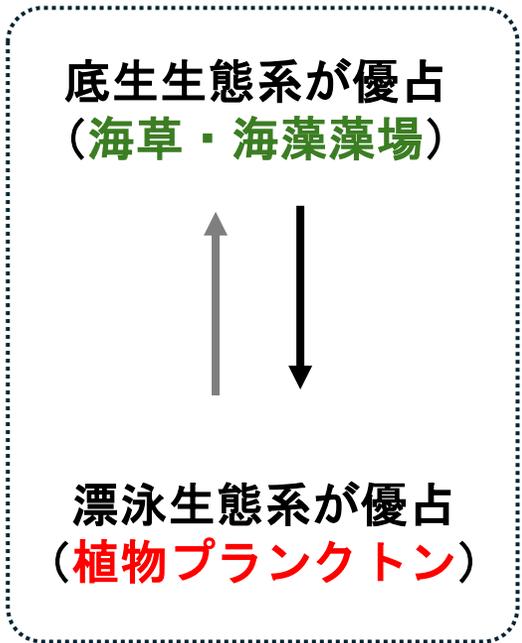
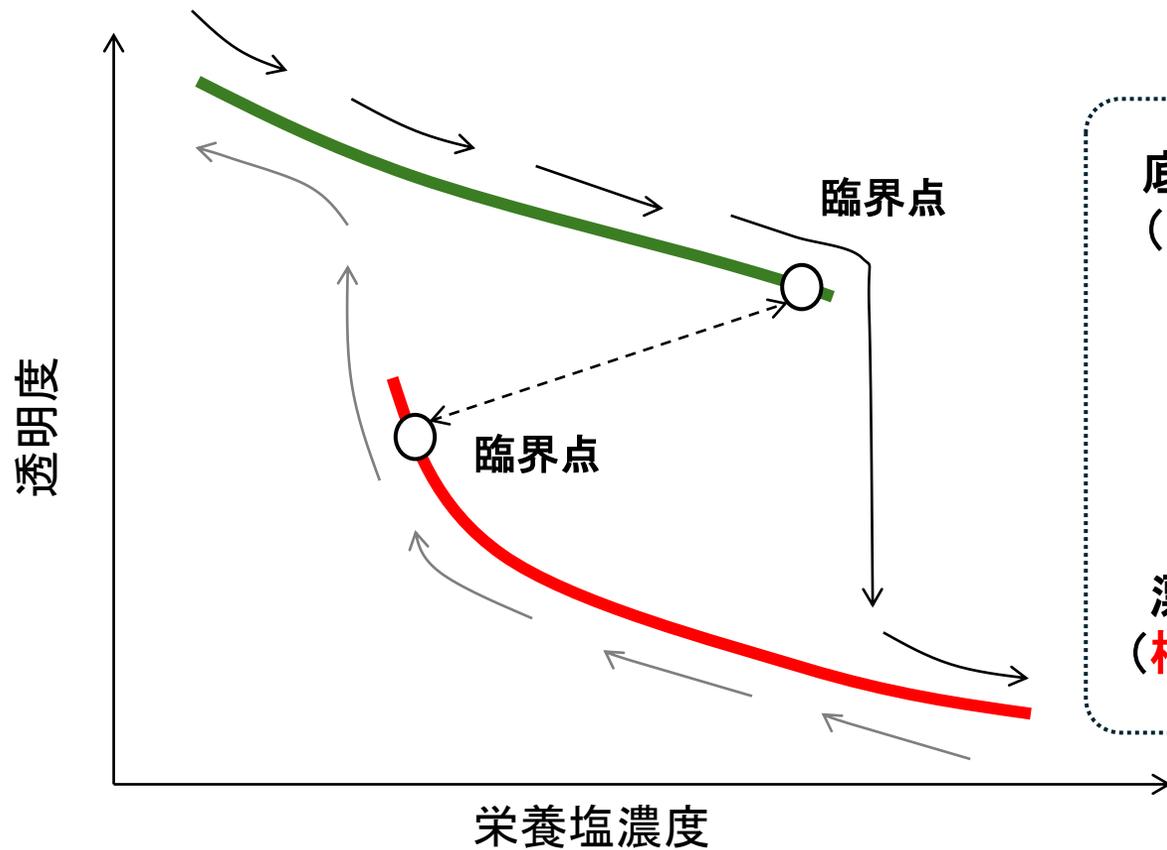
# 本日の内容

1. 日本沿岸の藻場面積の変遷
2. 藻場に起こっている変化：瀬戸内海を例に
3. 今後の展開

# 瀬戸内海の藻場・アマモ場の変遷

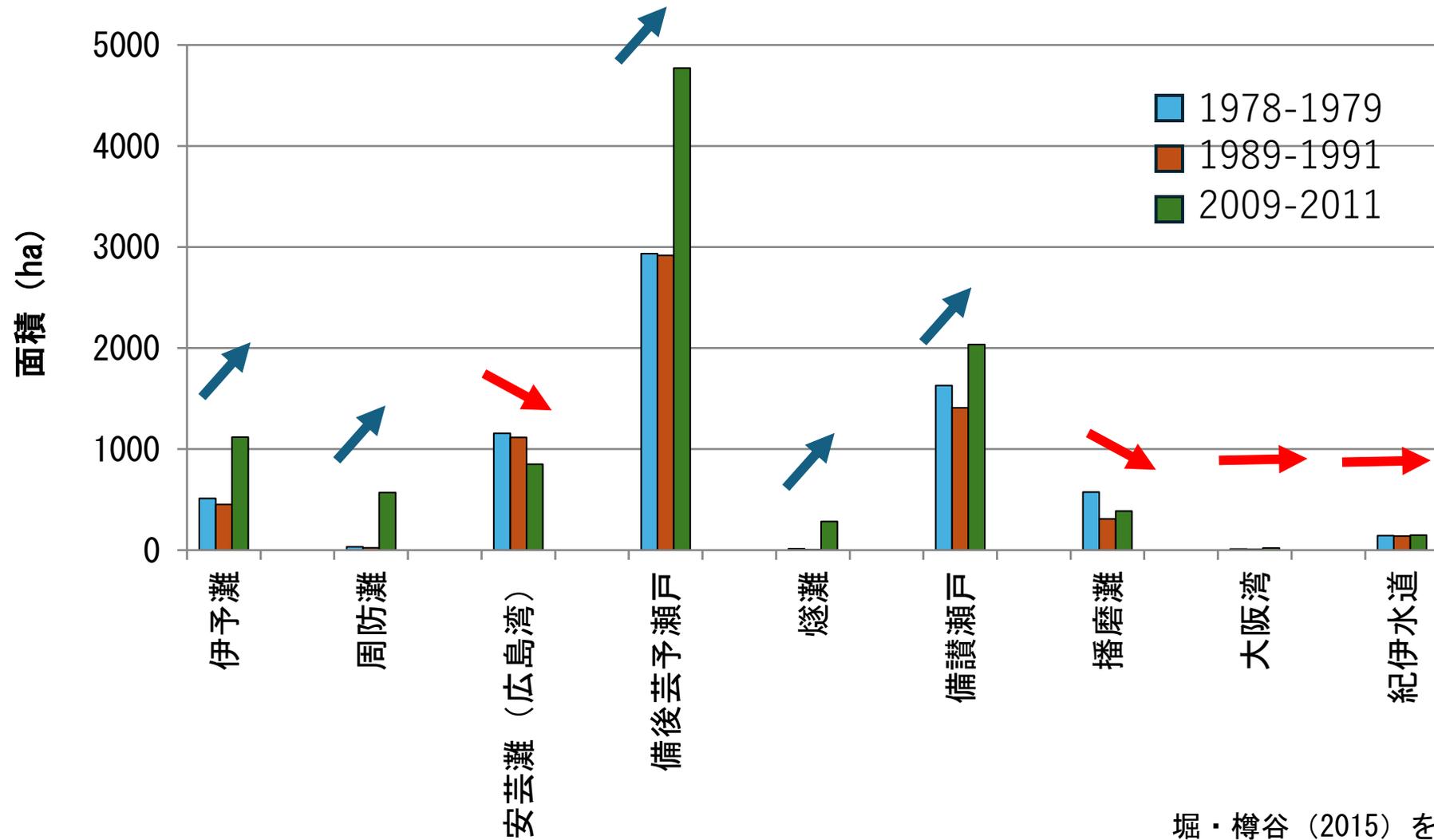


# 藻場の分布増減を制限する要因



堀・樽谷 (2015) を改変

# 瀬戸内海のアマモ場の変遷



# 瀬戸内海の藻場面積の変遷

## Ⅲ. 調査結果 >> 1. 藻場 >> ①面積の経年変化

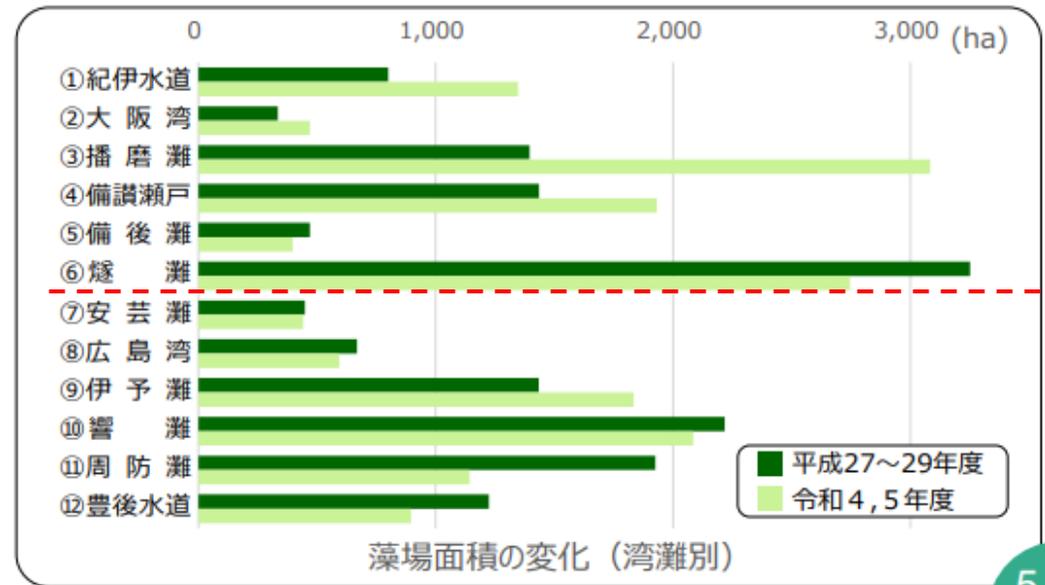
- ◆令和4及び5年度の瀬戸内海全域における藻場面積は、平成27～29年度と比べて約9%増加した。
- ◆瀬戸内海の瀬戸内海の東側と西側で異なる傾向がみられ、紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸等では、概ね藻場面積が増加した一方で、広島湾、響灘、周防灘、豊後水道等では、藻場面積は減少した。
- ◆この結果は、別途実施したヒアリング結果（東側では、透明度の上昇によるアマモ場の拡大。西側では、植食性魚類の食害や水温上昇により藻場の分布水深の変化等）と符合したが、様々な要因により藻場面積は変動するため、詳細な理由は不明である。

湾 灘	平成27～29年度	令和4,5年度	経年変化 H27～29→R4,5 (B/A)
	藻場面積(ha) (A)	藻場面積(ha) (B)	
① 紀伊水道	800	1,347	168.4
② 大阪湾	335	470	140.3
③ 播磨灘	1,395	3,083	221.0
④ 備讃瀬戸	1,435	1,931	134.6
⑤ 備後灘	470	397	84.5
⑥ 燧灘	3,251	2,745	84.4
⑦ 安芸灘	449	442	98.4
⑧ 広島湾	668	593	88.8
⑨ 伊予灘	1,434	1,833	127.8
⑩ 響灘	2,218	2,085	94.0
⑪ 周防灘	1,925	1,143	59.4
⑫ 豊後水道	1,224	896	73.2
合計	15,604	16,963	108.7

増加

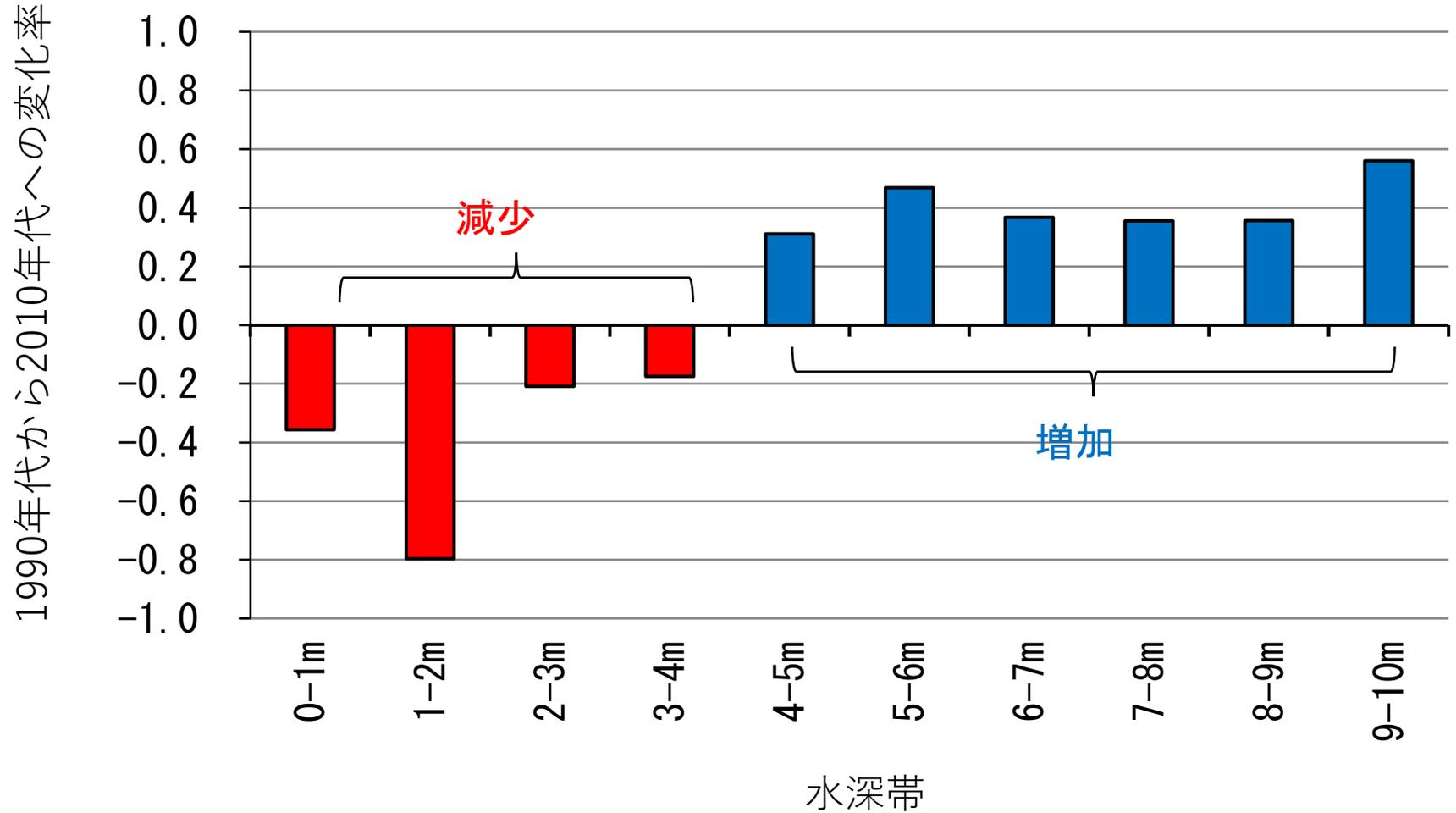
減少

※小数点以下を四捨五入しているため、合計値が合致しない場合がある



増加が東へ移行

# 瀬戸内海のアマモ場の変遷の特徴：水深

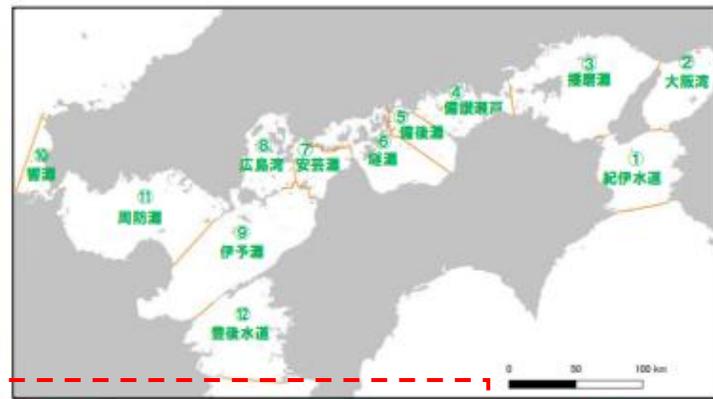


# アマモ場の分布下限

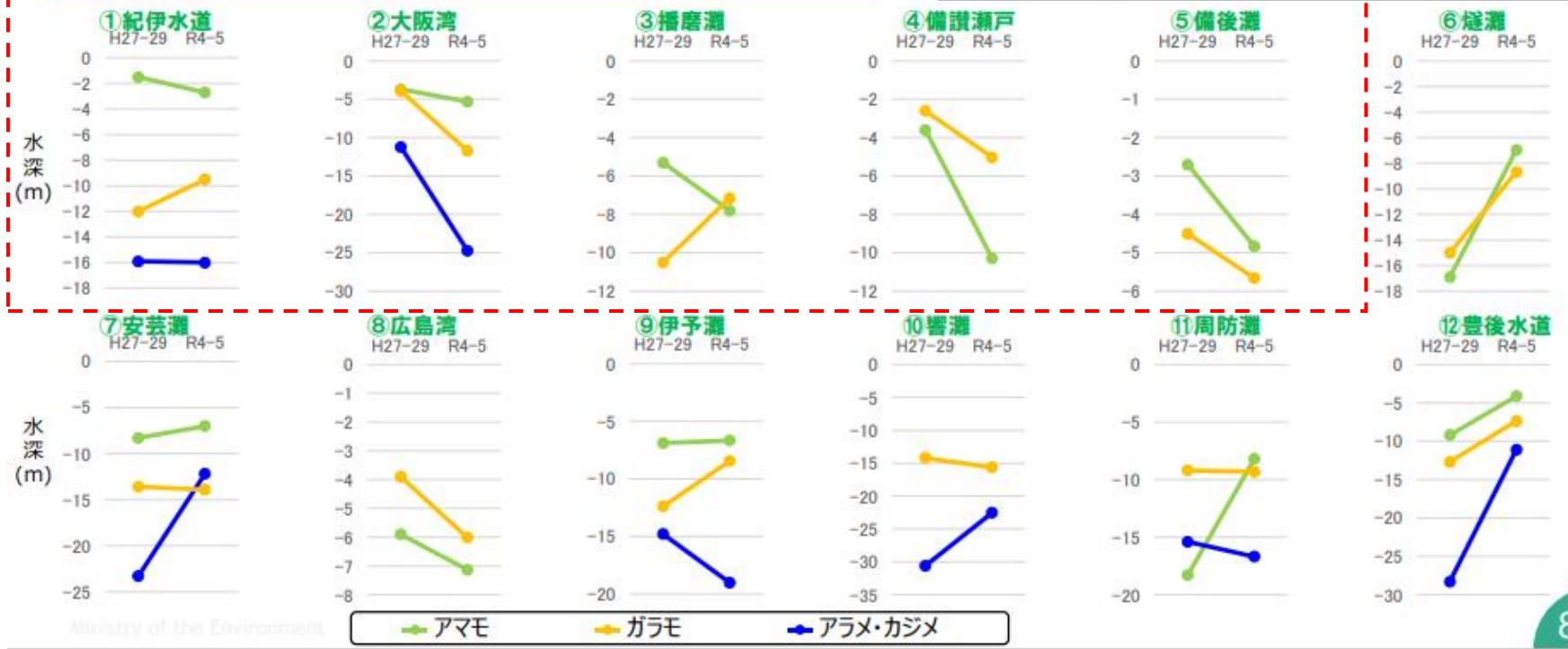
## Ⅲ. 調査結果 ≫ 1. 藻場 ≫ ②分布図 ≫ 分布下限水深の変化

◆アマモの分布下限水深の変化については、瀬戸内海の東側と西側で異なる傾向がみられた。紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸、備後灘では水深が深くなった一方で燧灘、安芸灘、周防灘、豊後水道では浅くなった。

◆ガラモやアラメ・カジメの分布下限水深の変化については、湾灘ごとに明確な傾向はみられなかった。

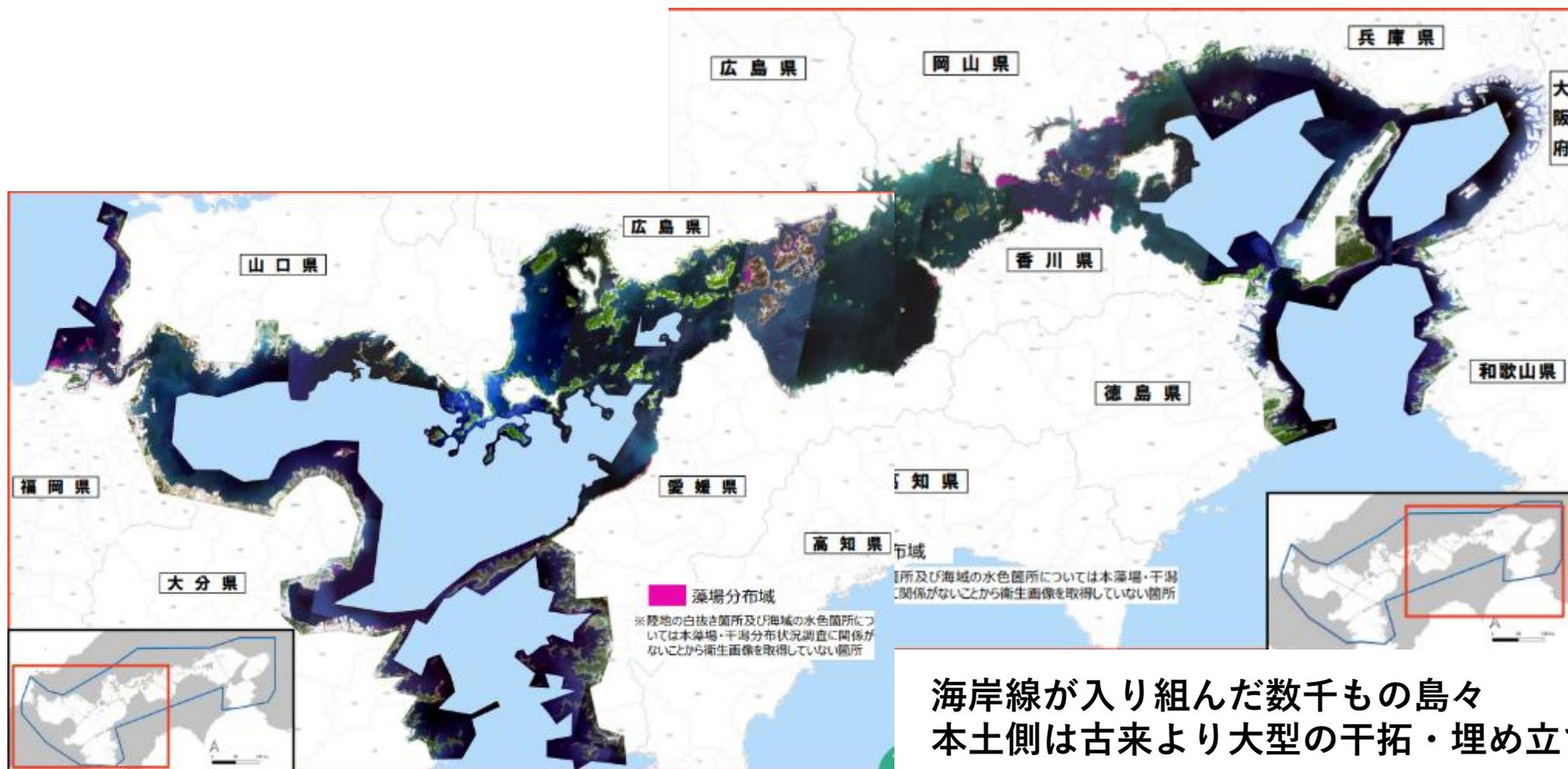


瀬戸内海東部



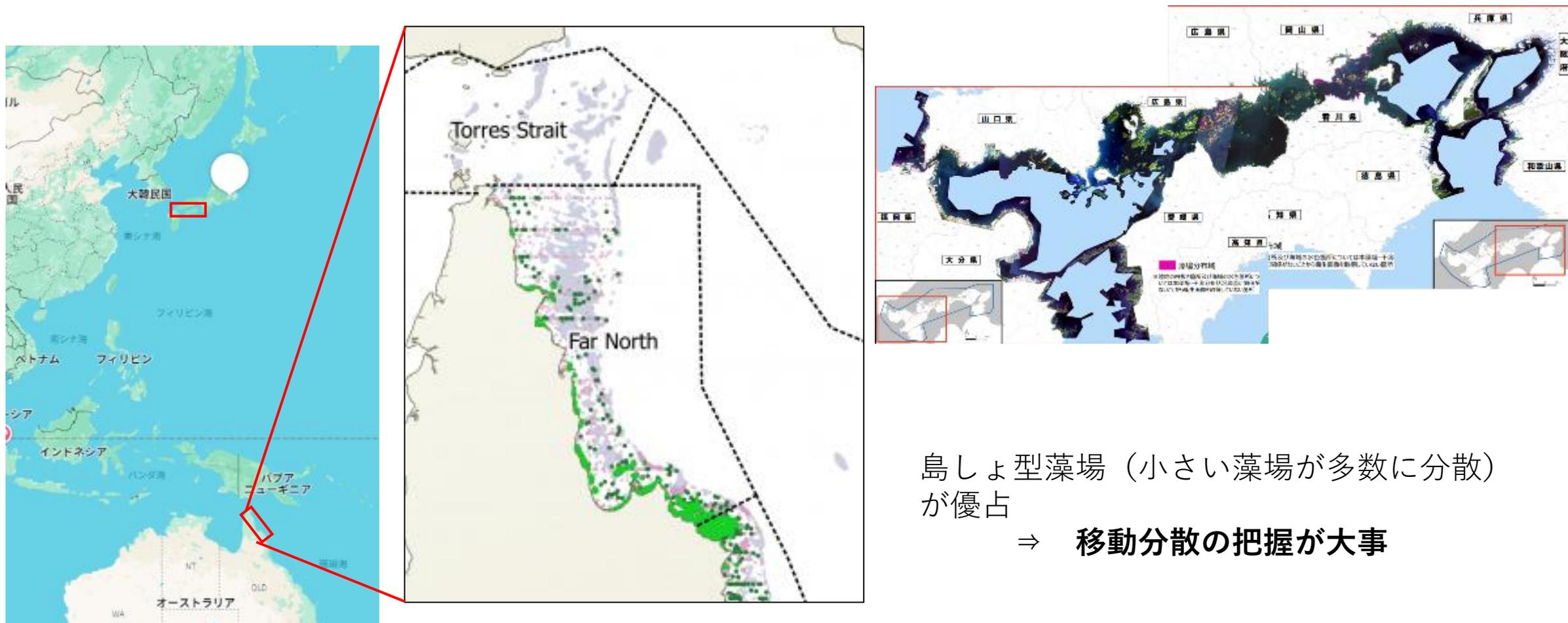
透明度が悪くなれば、増加しなくなる

# 瀬戸内海のアマモ場の変遷の特徴：群落の空間スケール



海岸線が入り組んだ数千もの島々  
 本土側は古来より大型の干拓・埋め立て事業

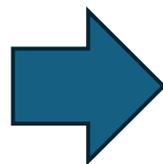
# 瀬戸内海のアマモ場の変遷の特徴：群落の空間スケール



## 瀬戸内海のアマモ場の変遷の特徴：アマモの生活史の転換

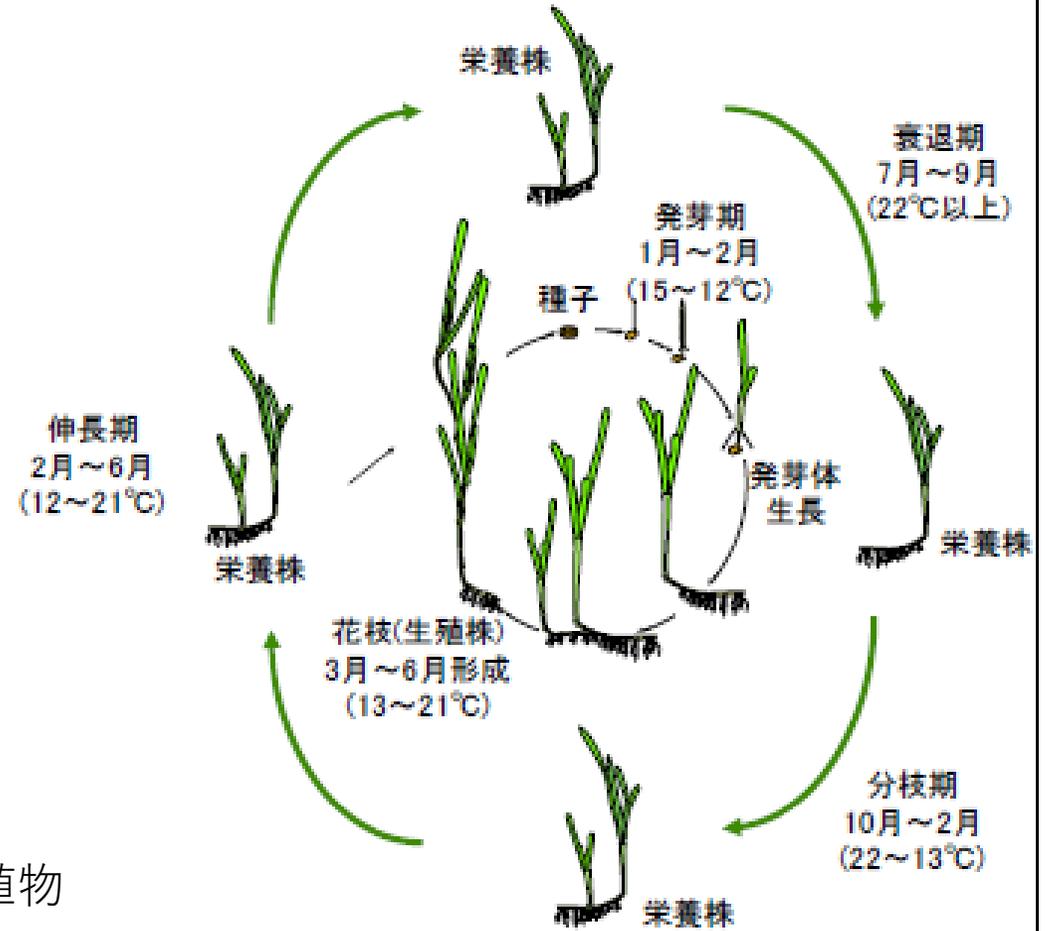
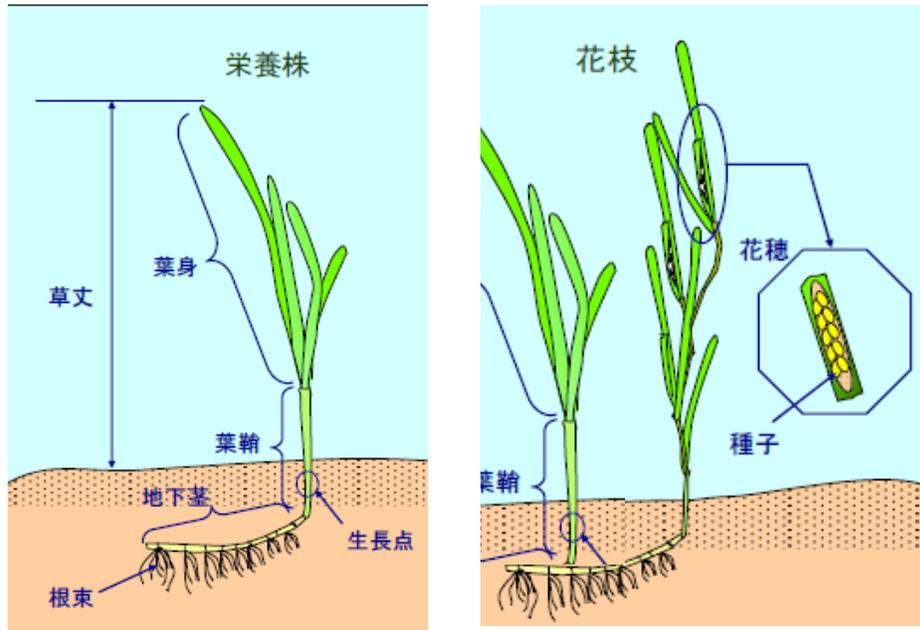


多年生の植生



一年生の植生

# 瀬戸内海のアマモ場の変遷の特徴：アマモの生活史の転換



栄養繁殖⇒多年生

種子（有性）繁殖⇒一年生

生活史や形態など、形質可塑性が大きい植物

特に瀬戸内海西部で一年生化が進む

# アマモの遺伝的形質

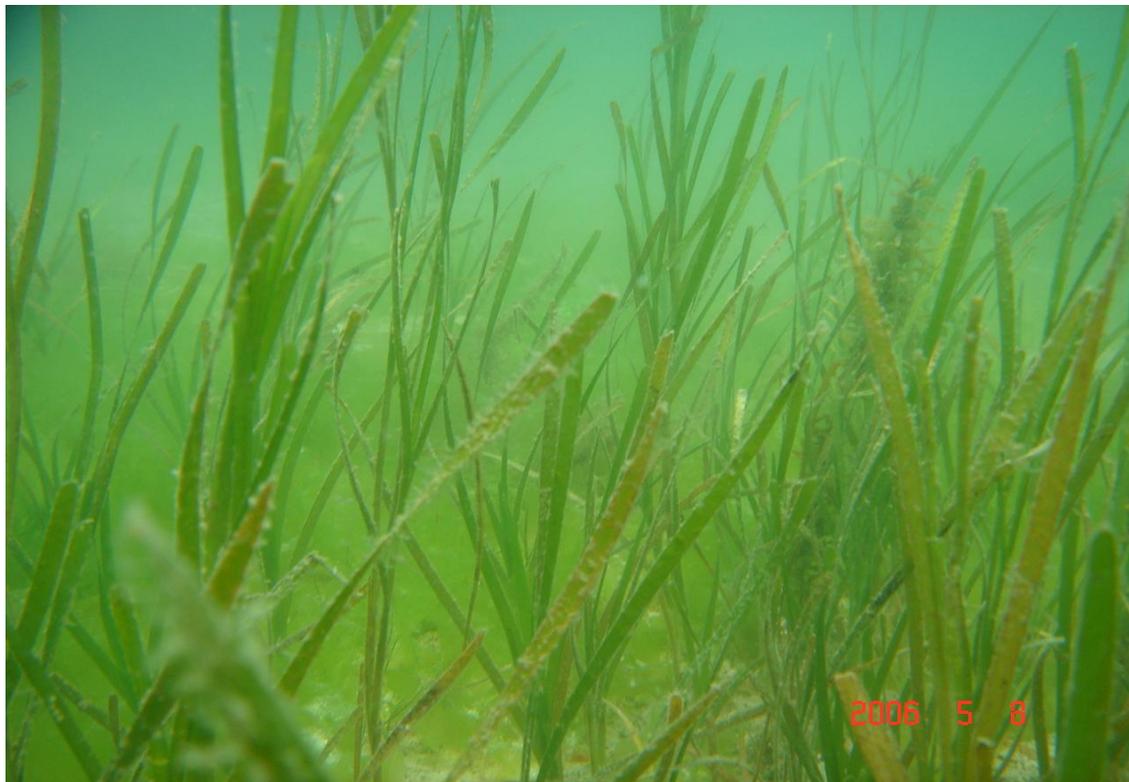
同じ水槽内で同じ条件で種から育てた場合



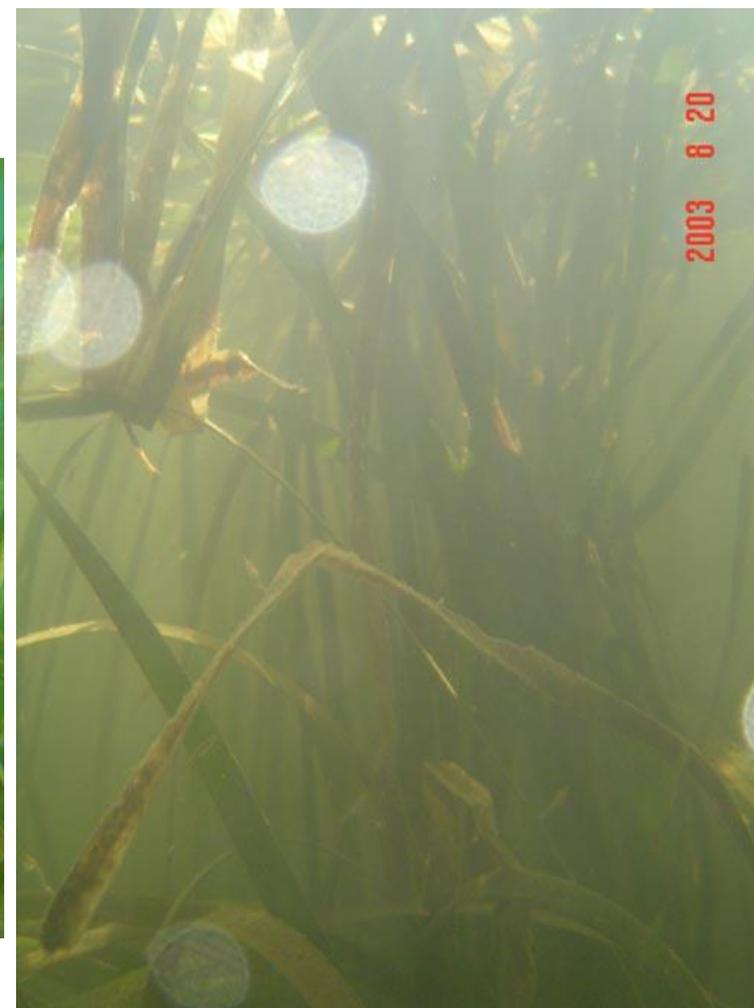
瀬戸内海西部産

鹿児島湾産（分布南限）

## アマモの形態可塑性

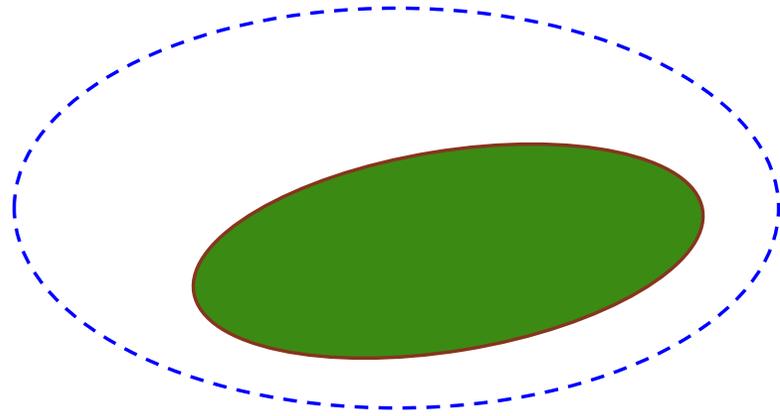


矮小型の栄養株  
(葉長 ~40cm)  
瀬戸内海西部



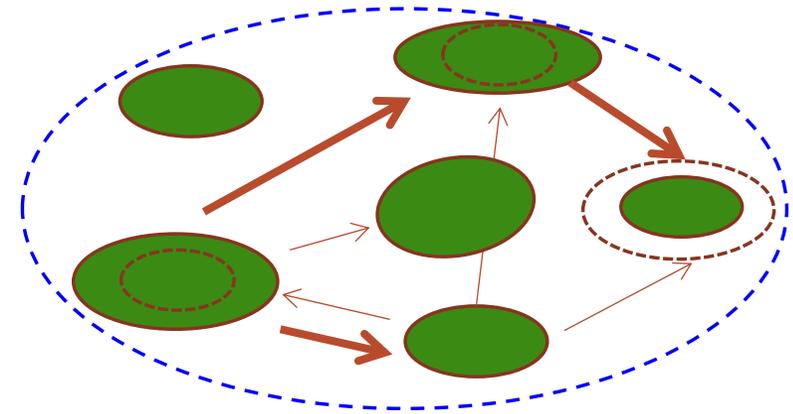
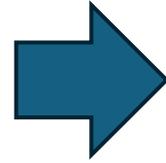
大型の栄養株 (葉長 ~3m)  
北海道東部

## 瀬戸内海のアマモ場の特徴



### 多年生の大群落

生息環境が長期間安定するような場所  
生育に適した栄養繁殖（クローン成長）



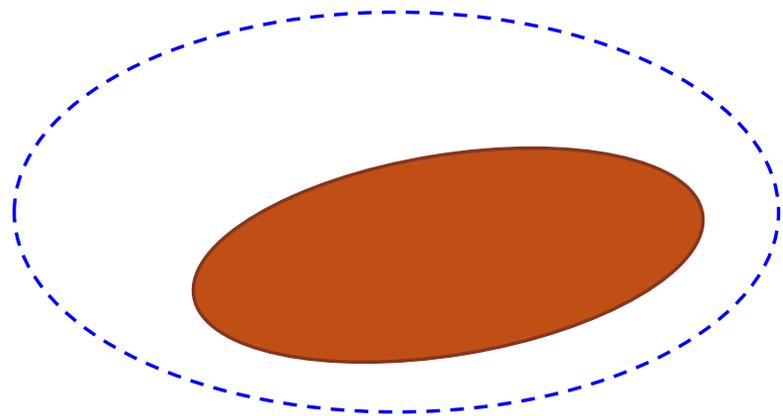
### 一年生/多年生混在の小群落の集合体

生息環境が頻繁に変動するような厳しい場所  
有性生殖による色々な遺伝子型の混在

**「種子繁殖による分散と大きな年変動」**

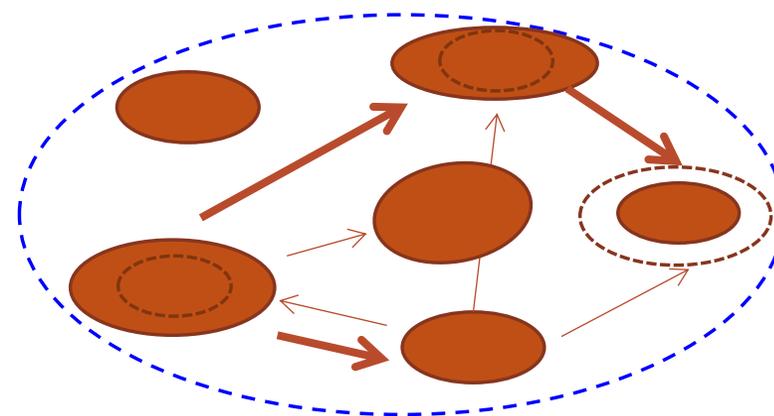
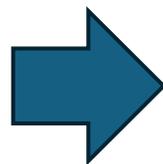
海藻も同じ変化が（四季藻場⇒春藻場へ）

# 海藻も同じ変化がおきている（四季藻場⇒春藻場へ）



多年生の大群落

生息環境が長期間安定するような場所



一年生/多年生混在の小群落の集合体

生息環境が頻繁に変動するような厳しい場所

長崎県：四季藻場（クロメ・ノコギリモク） ⇒ 春藻場（アントクメ・アカモク）

<https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2018/12/1545899129.pdf>

神奈川県： 多年生カジメ ⇒ 早熟カジメ（春藻場）

[https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/R4\\_isoyake\\_kyogikai-8.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/seibi/attach/pdf/R4_isoyake_kyogikai-8.pdf)

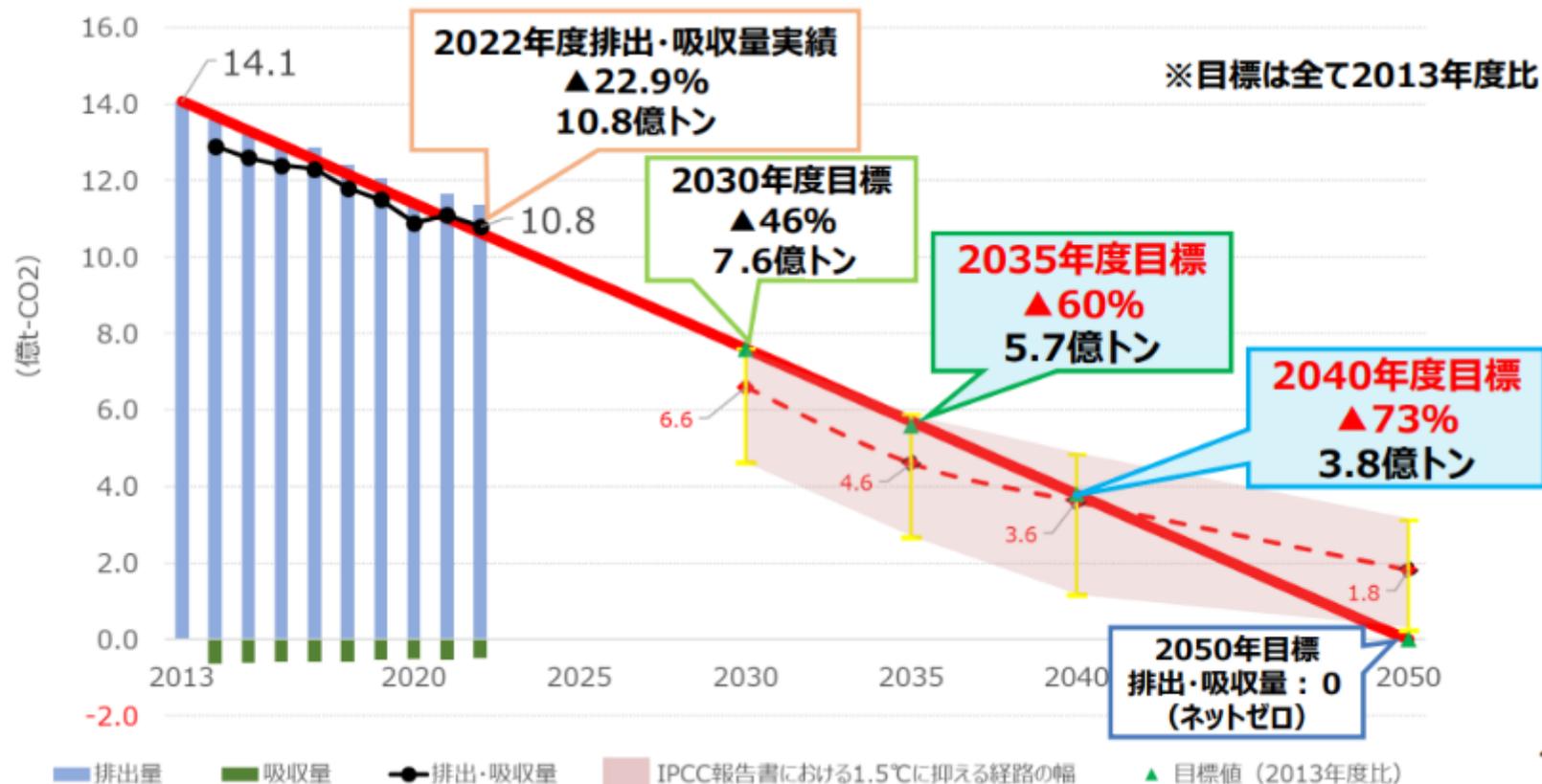
# 本日の内容

1. 日本沿岸の藻場面積の変遷
2. 藻場に起こっている変化：瀬戸内海を例に
3. 今後の展開

# 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・制度の内容	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「令和の里海づくり」モデル事業などの里海づくりの取組。 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		
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、バイオ資源と状態を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

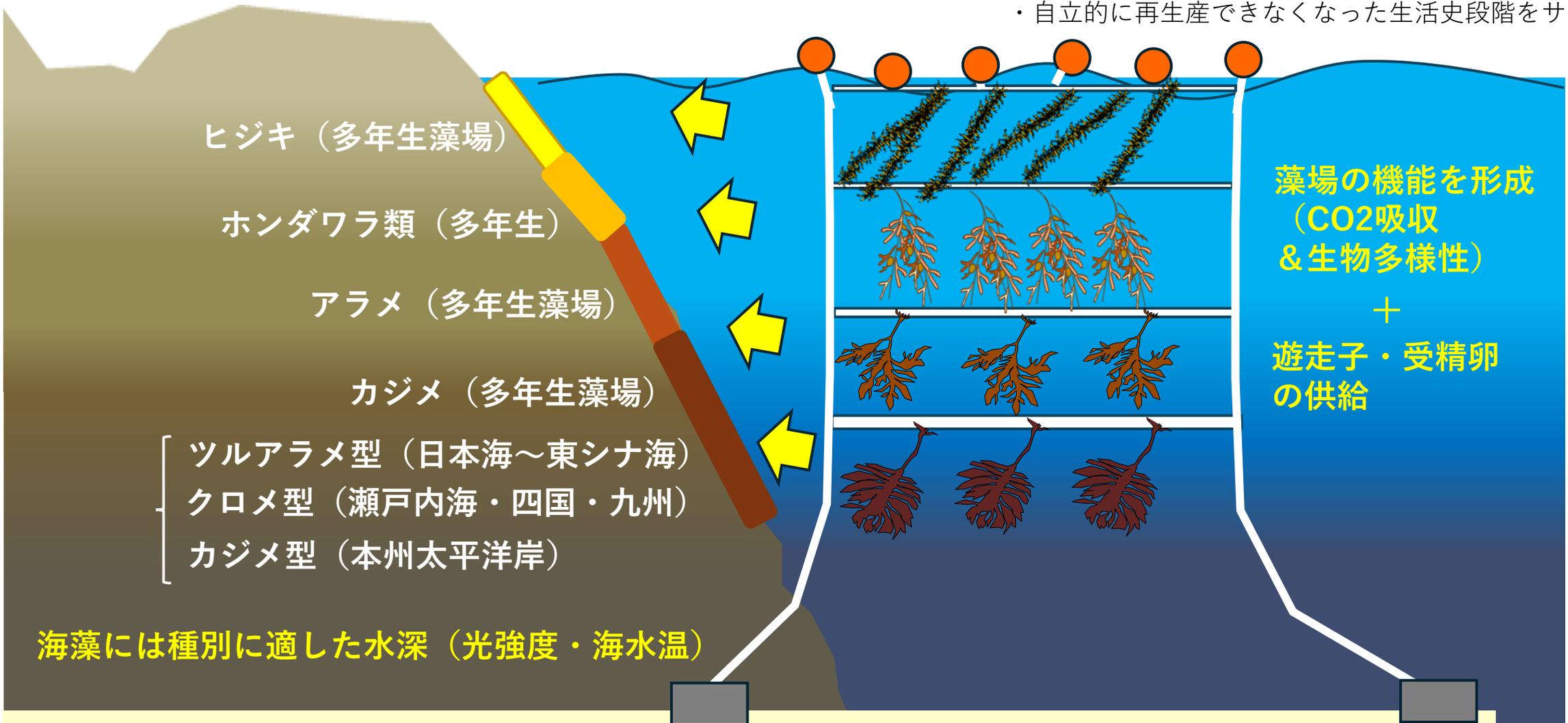
※ 今後のフォローアップを通じてより具体化を図っていく

# 藻場を構成する海藻種を養殖する

で“人工藻場をつくる”

⇒ “藻場創生につなげる”

- ・ 海域を3次元に使う、生存に不適な時期は別の場所へ移す
- ・ 自立的に再生産できなくなった生活史段階をサポートする



ヒジキ (多年生藻場)

ホンダワラ類 (多年生)

アラメ (多年生藻場)

カジメ (多年生藻場)

- ツルアラメ型 (日本海～東シナ海)
- クロメ型 (瀬戸内海・四国・九州)
- カジメ型 (本州太平洋岸)

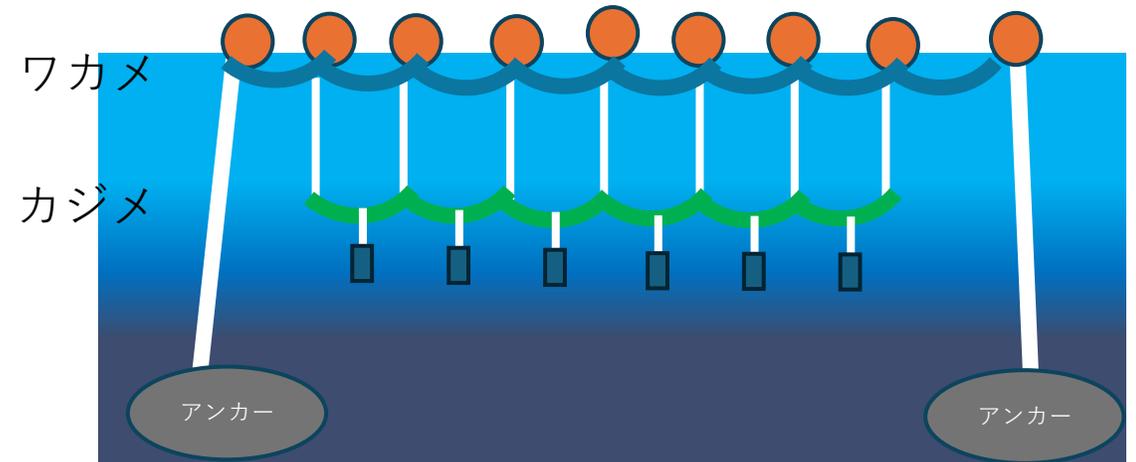
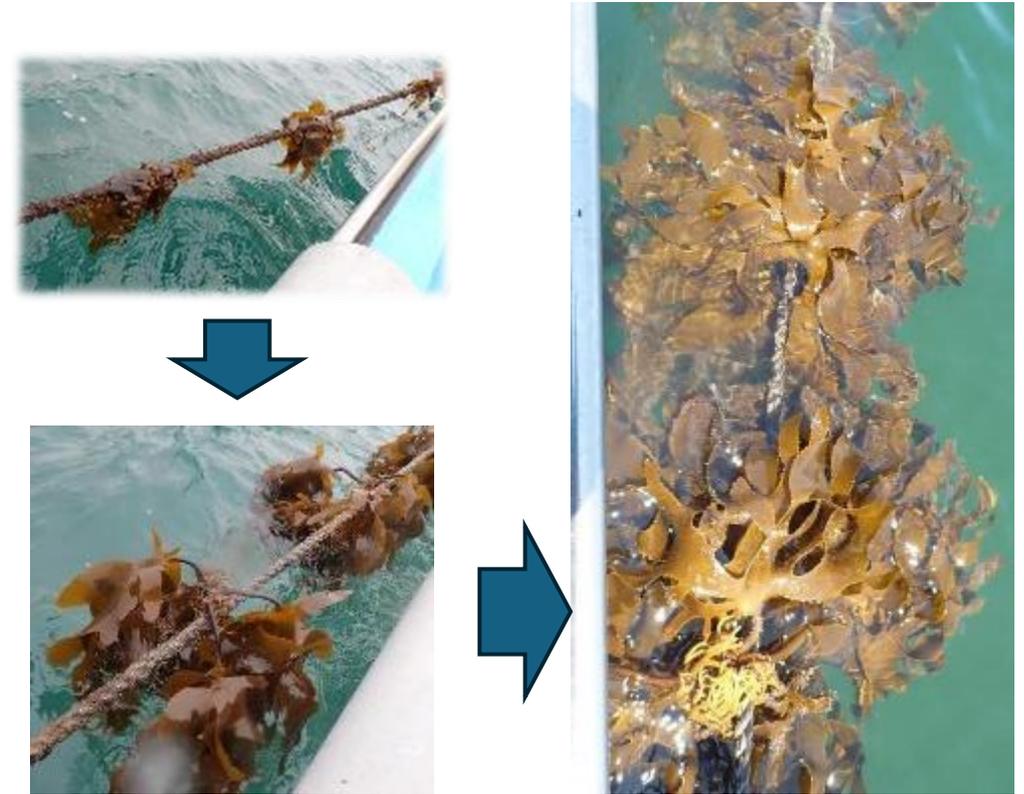
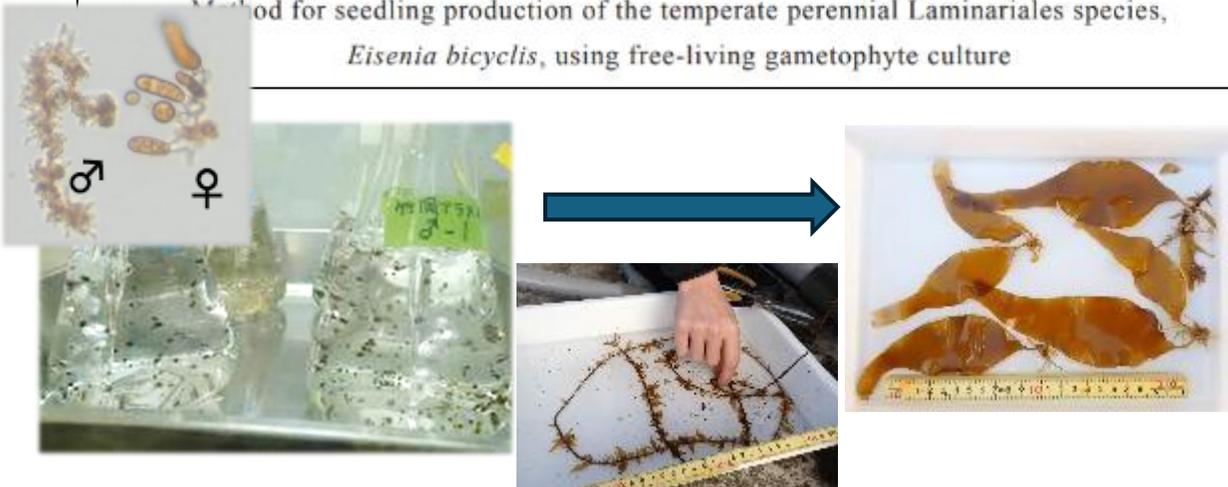
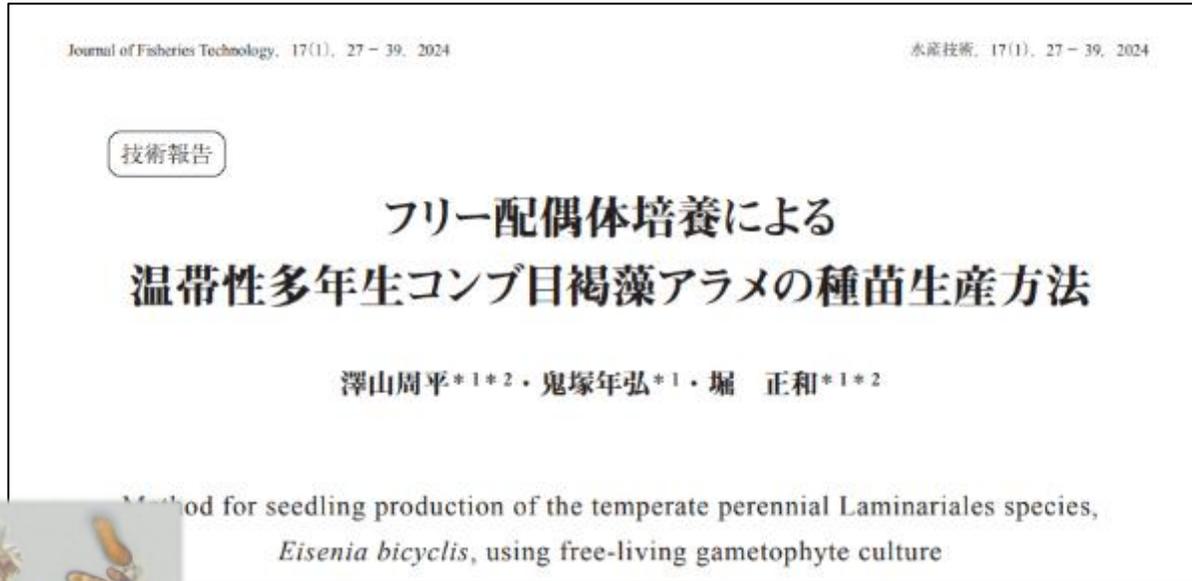
藻場の機能を形成  
(CO<sub>2</sub>吸収  
& 生物多様性)

+  
遊走子・受精卵  
の供給

海藻には種別に適した水深 (光強度・海水温)

# 藻場構成種の種苗生産 → 海域展開

アラメ・カジメ類のフリー配偶体種苗生産マニュアル作成  
 → 澤山ほか（2024）水産技術

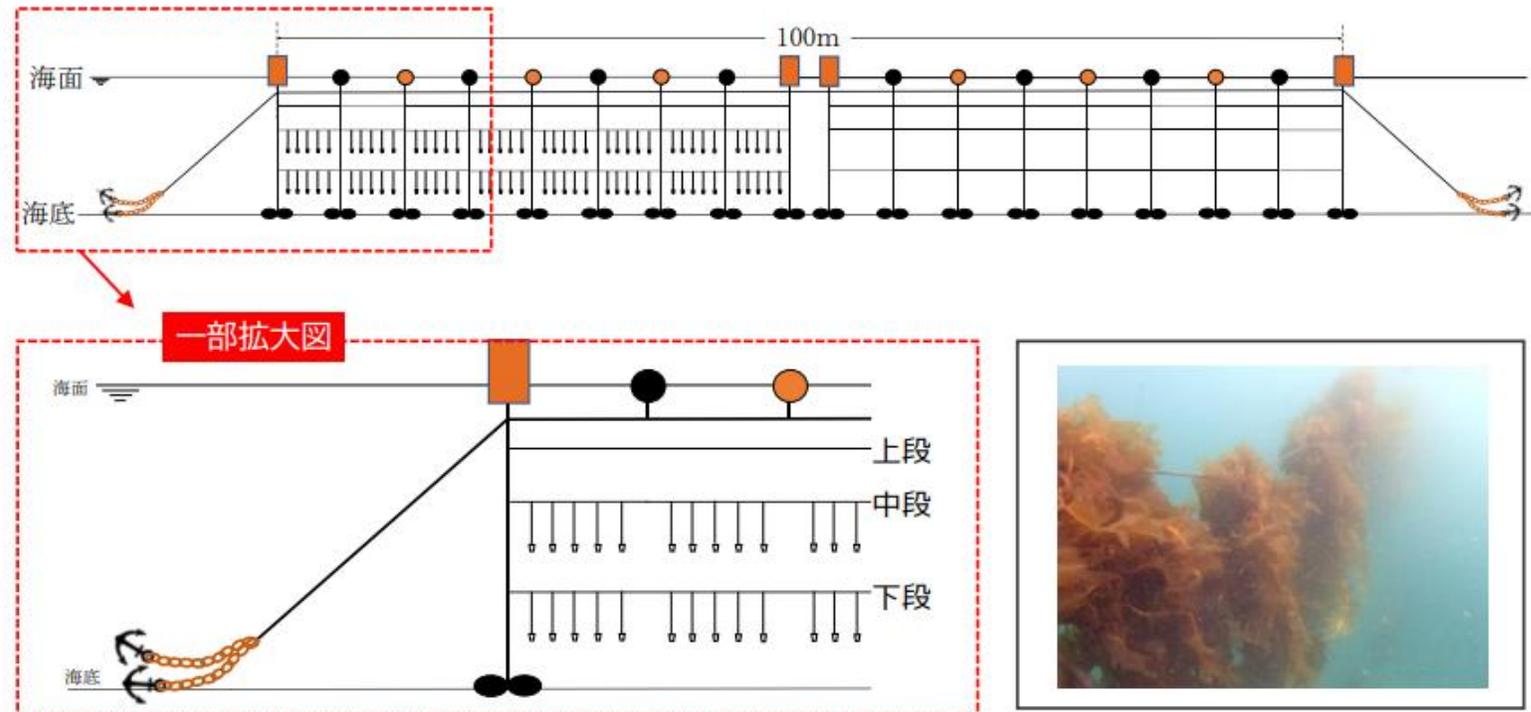


## 現場の事例

# ブルーカーボン事業化に向けた多段式の海藻養殖技術を開発

～ 建材の岡部が海藻養殖試験を開始 海藻の二次利用も視野に ～

建設関連製品事業や海洋事業等を展開する岡部株式会社（本社：東京都墨田区、代表取締役 社長執行役員：河瀬博英 以下「当社」）はブルーカーボン事業への参入を目指し、2023年9月より島根県隠岐郡海士町の海域で保有している海藻種苗培養技術を生かした「多段式養殖施設」を設置し、CO<sub>2</sub>の効果的な固定方法について検証試験を開始いたしました。





# KAISO BANKがつくる海の森

Project to Expand Blue Carbon Ecosystems Through Seaweed Banks Utilizing Fishing Ports

カーボンニュートラル / ブルーカーボン / 生物多様性保全

Carbon Neutrality / Blue Carbon / Biodiversity Conservation

## 研究開発の概要

ブルーカーボンを推進するため、漁港を利活用して大量かつ安定的に海藻を育成し、海藻移植用カートリッジと海藻育成用基盤ブロックを用いて周辺海域へ効率的に移植することにより、広域な藻場の保全と回復を実現する海藻供給システムを構築します。

## 社会実装のイメージ



気候変動などのリスクに対して柔軟に適応した相互補完可能な全国の種苗供給ネットワークを活用して、種苗の生産から「ブルークレジット®」の申請までワンストップサービスの開発・構築・普及を目指し、カーボンニュートラルの実現とネイチャーポジティブを推進します。

### 従来の藻場造成

ユーザーは個別に発注しなければならない。



### KAISO BANKによるワンストップサービス



三省水工株式会社、日建工学株式会社、三洋テクノマリン株式会社、株式会社アルファ水エコンサルタンツ

Commentary

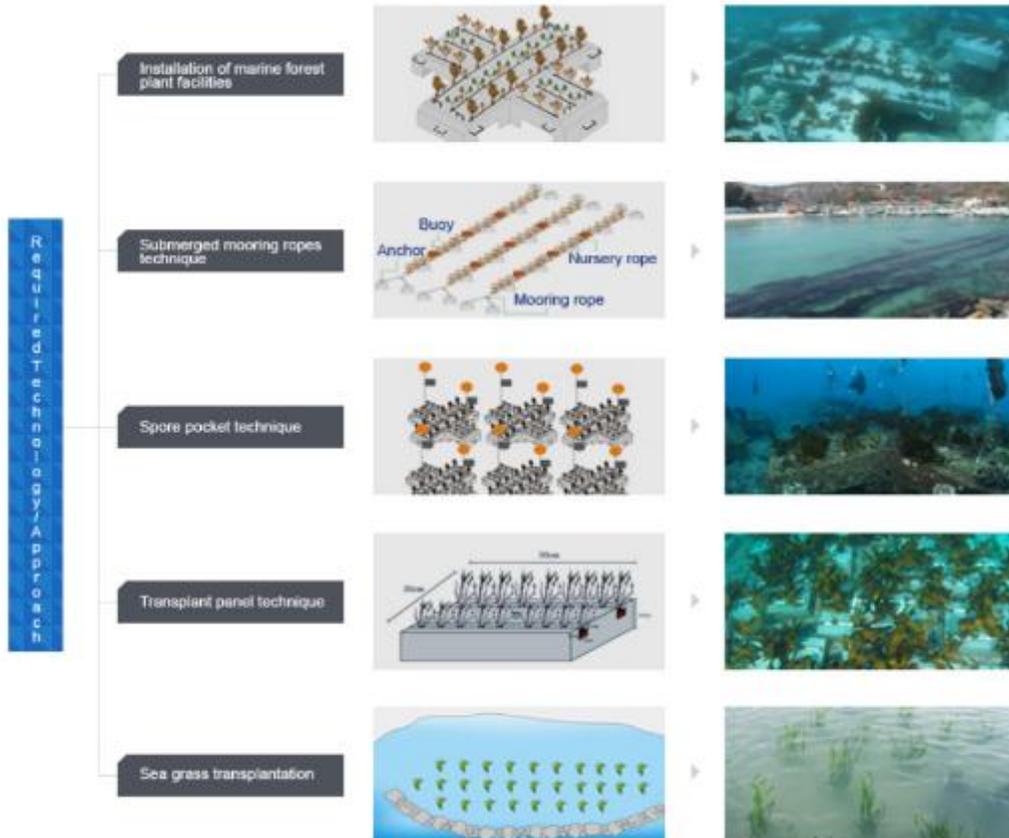
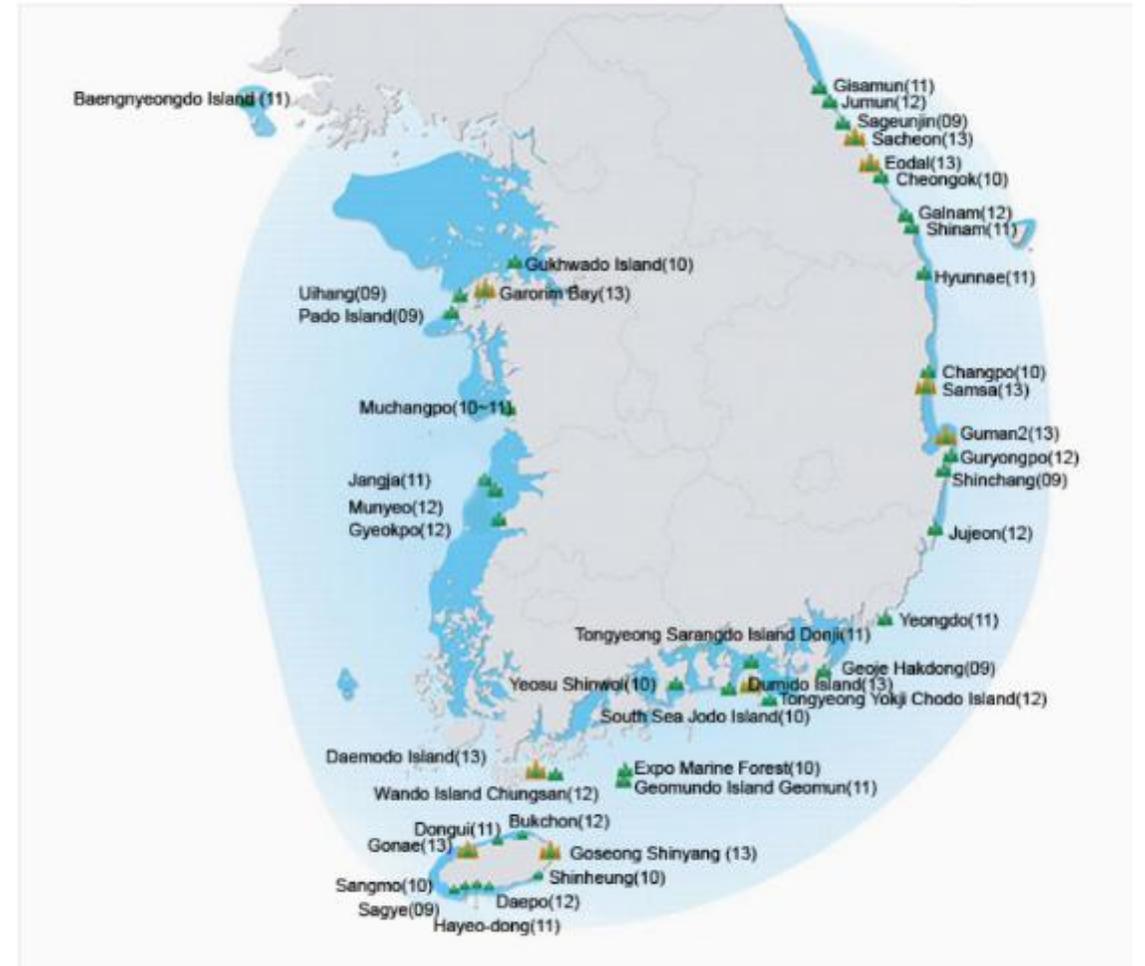
State of the world's kelp forests

Aaron M. Eger,<sup>1,2,7</sup> Norah Eddy,<sup>2</sup> Tristin Anoush McHugh,<sup>2</sup> Nur Arafah-Dalmau,<sup>4,5,12</sup> Thomas Wernberg,<sup>6</sup> Kira Krumhansl,<sup>7</sup> Jan Verbeek,<sup>8</sup> Simon Branigan,<sup>10</sup> Tomohiro Kuwae,<sup>10</sup> Jennifer E. Caselle,<sup>11</sup> Anita Giraldo Ospina,<sup>9,13</sup> and Adriana Vergés<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Kelp Forest Alliance, Sydney, NSW 2034, Australia  
<sup>2</sup>Centre for Marine Science and Innovation, University of New South Wales, Randwick, NSW 2052, Australia  
<sup>3</sup>The Nature Conservancy, Sacramento, CA, USA  
<sup>4</sup>Oceans Department, Hopkins Marine Station, Stanford University, Pacific Grove, CA, USA  
<sup>5</sup>Centre for Biodiversity Conservation, School of the Environment, University of Queensland, St. Lucia, QLD, Australia  
<sup>6</sup>UWA Oceans Institute and School of Biological Sciences, University of Western Australia, Crawley, WA, Australia  
<sup>7</sup>Fisheries and Oceans Canada, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2, Canada  
<sup>8</sup>SeaForester, Estoril, Portugal  
<sup>9</sup>The Nature Conservancy Australia, Carlton, VIC, Australia  
<sup>10</sup>Coastal and Estuarine Environment Research Group, Port and Airport Research Institute, Yokosuka 239-0825, Japan  
<sup>11</sup>Marine Science Institute, University of California Santa Barbara, Santa Barbara, CA, USA  
<sup>12</sup>International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission Seaweed Specialist Group, Gland, Switzerland  
<sup>13</sup>Correspondence: [kira@kelpforestalliance.com](mailto:kira@kelpforestalliance.com)

South Korea is home to the world's largest kelp restoration project. Starting in 2009, the federally run Korean Fisheries Resource Agency pledged to **restore 54,000 ha of kelp forests by 2030** and has **now placed 29,000 ha of kelp forests under restoration**, with an approximate success rate of 50%.

Marine Forest Development Map



韓国の大規模藻場展開手法

まとめ：藻場再生/ブルーカーボンで3つの社会問題解決に  
 ⇒ 社会（民間）との協調を上手く使って広域に藻場再生を

