

# 藻場・干潟の二酸化炭素 吸収・固定のしくみ

～ブルーカーボンの評価～

- 藻場・干潟の多様な機能
- ブルーカーボンとは
- 干潟・藻場の有機炭素の起源
- アマモ場の炭素固定量
- 全国の藻場面積の算定
- 全国の藻場を対象とした炭素吸収量の算定
- 瀬戸内海のアマモ場の有機炭素動態
- 炭素吸収・固定能の高い藻場とは

藻場と干潟は、  
沿岸環境で多種多様な機能を発揮し、  
さまざまな自然の恵みを、  
私たちに提供してくれています。



- 生物多様性の保持
- 食料の生産
- 原材料の供給
- 水質の浄化(栄養塩の吸収)
- 二酸化炭素吸収・固定
- 波浪の軽減・海岸線の保護
- レクリエーションの場



藻場と干潟は、二酸化炭素を  
吸収・固定し、地球温暖化の影響を  
緩和する場として期待されています。

陸上の生物によって貯蔵される炭素を「グリーンカーボン」と呼ぶのに対し、  
海洋の生物によって貯蔵される炭素は「ブルーカーボン」と呼ばれています。

### ブルーカーボンとは

海藻や植物プランクトンが光合成などで二酸化炭素から炭素を取り込み、その炭素を動物が  
利用する過程で海中の生態系に蓄積される炭素のこと。

### 炭素吸収量とは？

海藻や植物プランクトンが光合成などで二酸化炭素として取り込んだ炭素量のこと。

### 炭素固定量とは？

海底の堆積物に取り込まれたり、あるいは深海に沈降して長期間保存される炭素量のこと。陸  
上の樹木が蓄える「グリーンカーボン」に相当する。海藻や植物プランクトンが吸収した炭素量  
のうち、生物の呼吸や微生物による分解などによって海中から大気中へ放出される炭素量を  
差し引いた量として計算される。ブルーカーボンシンクとも呼ばれる。

### 炭素を吸収する藻場



コンブ場



アラメ・カジメ場



ガラモ場

### 炭素を吸収し、固定する アマモ場・干潟

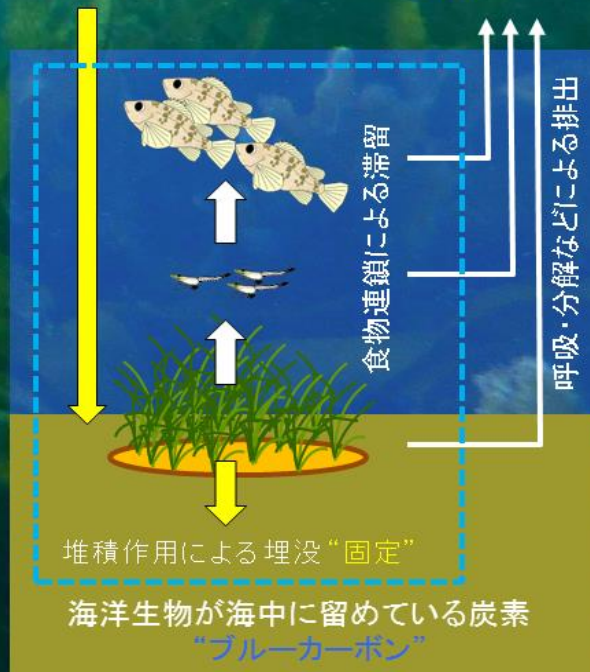


アマモ場



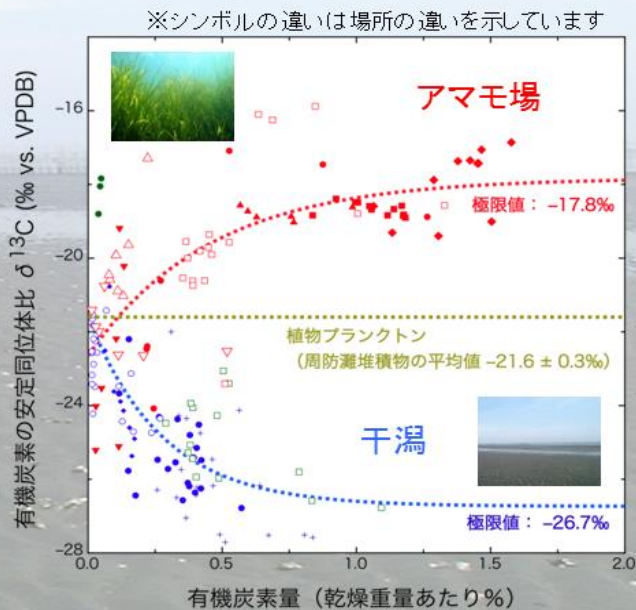
干潟

光合成などによる大気からの“吸収”



# 干潟とアマモ場に堆積している炭素の起源は？

干潟には陸上植物由来のグリーンカーボンが堆積しているのに対し、アマモ場にはアマモやガラモ・アラメなどの海藻に由来するブルーカーボンが堆積していることがわかりました。



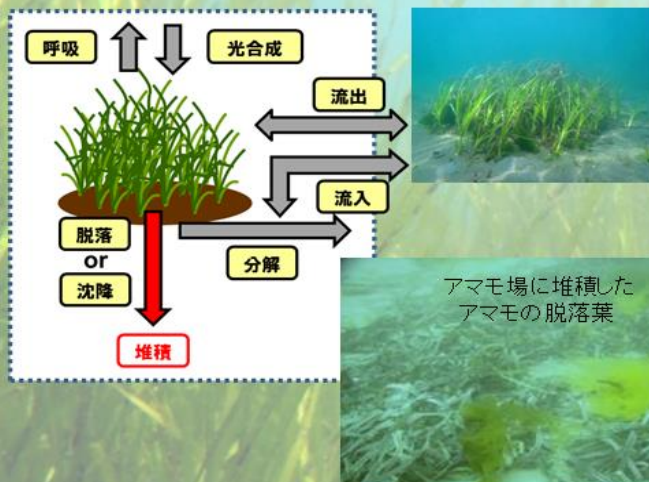
瀬戸内海各地の干潟・アマモ場から収集した堆積物の炭素安定同位体比を測定した結果、干潟で固定された有機炭素はほとんどが陸上の高等植物でした。その原因として、干潟は付着藻類など、消費者に利用されやすい一次生産が多いこと、干潟の生物は有機物を分解する能力に優れていること、などが考えられます。

## 安定同位体とは・・・

同じ原子番号(性質)を持つ元素でも、原子核の中子数の数が異なるため、重さが異なる原子があり、その中でも安定的に自然界に存在している原子のことを言います。例えば炭素では、中性子数が12のものと13のものがあり、自然界に一定の割合で存在しています。その割合が生物に取り込まれていく過程で種ごとに異なる性質を利用して、有機炭素の起源を推定します。左図の例では陸上の植物はその比の値が低く、海洋の一次生産はそれよりも値が高くなることが知られています。

## アマモ場の炭素固定量

アマモ場に堆積したブルーカーボンは数千年後も堆積物中に残存していることがあきらかになりました。



アマモ場の堆積物を最大2mのロングコアで採集し、各層ごとに年代測定・有機炭素量・炭素安定同位体比・アマモの核遺伝子量を調べました。その結果、アマモ場には数千年後も有機炭素が残存しており、1ヘクタール当たりおよそ100kg、このうち最大50kg程度がアマモ由来の有機炭素であることがあきらかになりました。

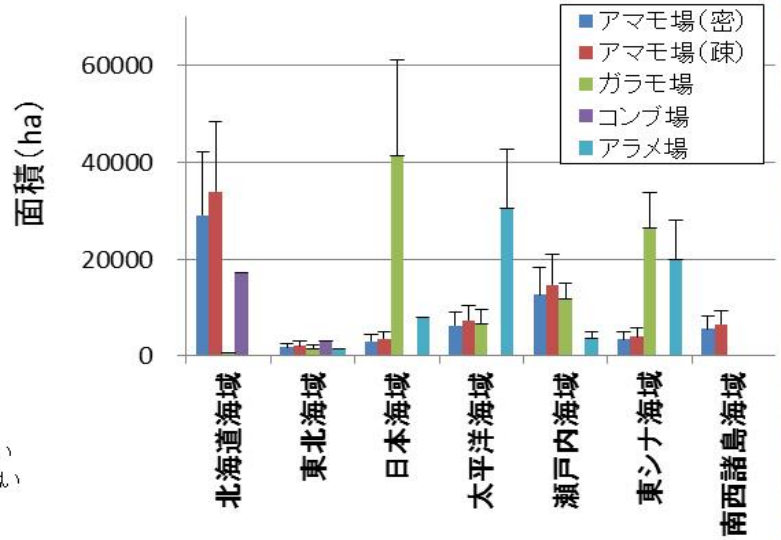
現地調査および詳細なアマモ成長モデルで計算した結果、アマモ場の総生産量のうち、年間では33%が分解され、45%がアマモ場内に堆積し、22%がアマモ場外に流出することがあきらかになりました。

## 藻場面積の算定

我が国の藻場による炭素吸収量を計算するために、2010年を基準とした藻場面積を推定しました。



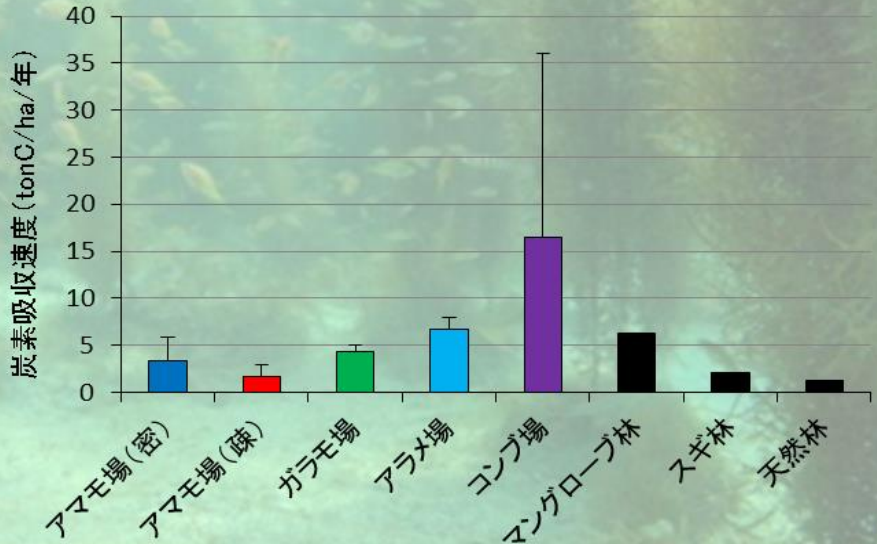
アマモ場の面積算定では、堆積（炭素固定）作用の高い密生したアマモ場（右上）に加え、新たにその作用が低い疎生したアマモ場（左上）を算定しました。



全国の藻場面積の算定結果

## 藻場を対象とした炭素吸収量の算定

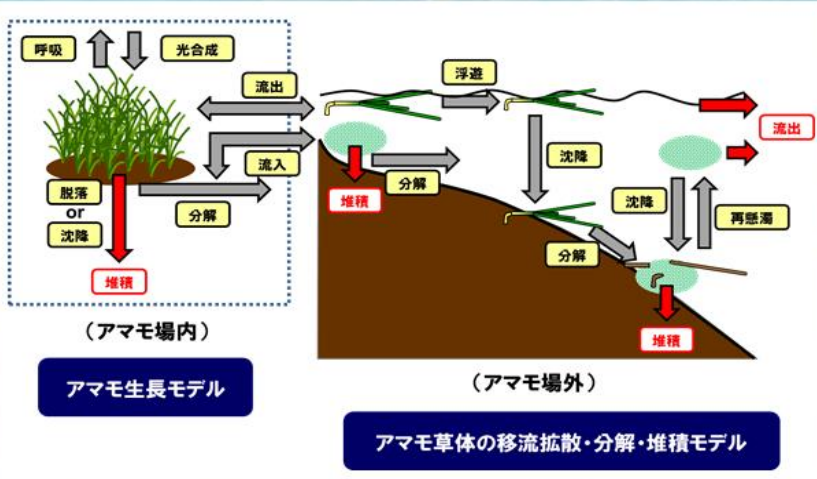
単位面積当たりの炭素吸収量を海域別、藻場タイプ別に実測・集計し、その平均値の算定を行いました。



藻場に吸収された炭素は、アマモ場の堆積作用などにより一部が炭素固定量となり、残りは分解されて再び生物生産に利用されます。

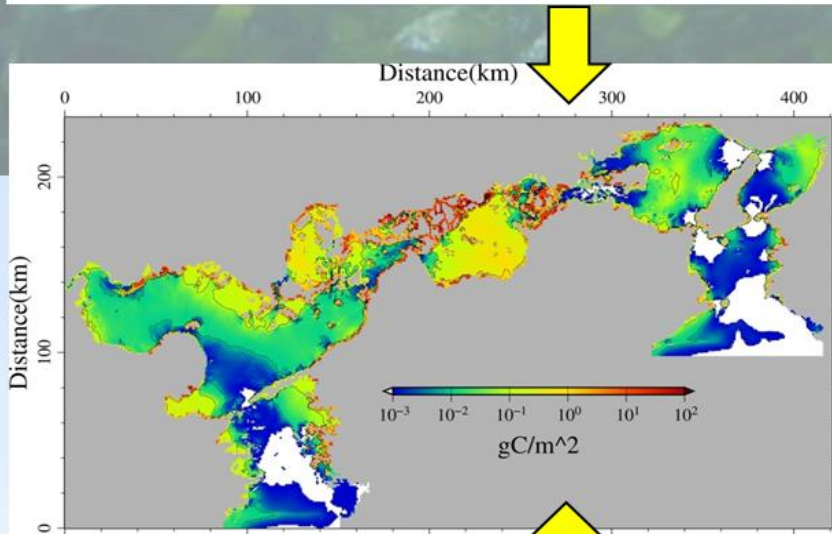
# 瀬戸内海におけるアマモ場の有機炭素の動態

アマモ由来の有機炭素は、沿岸域にも多く堆積することがあきらかになりました。



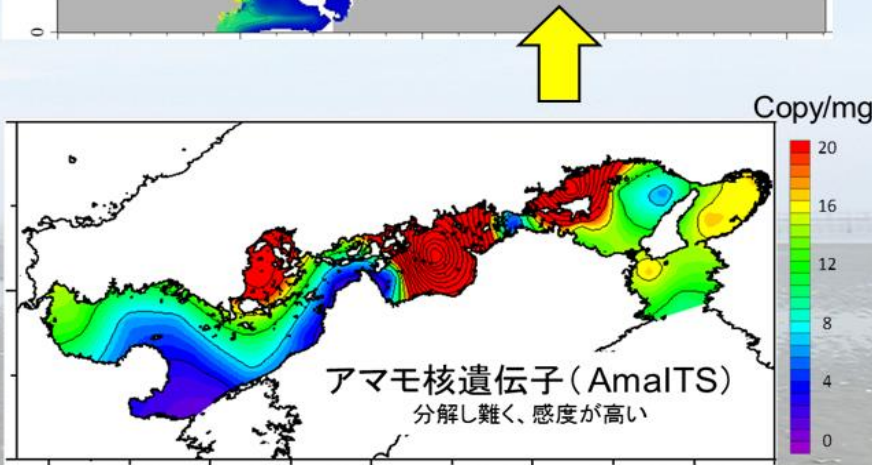
## アマモ場を起源とする炭素循環モデルの概要

現地調査及び左上図のアマモ場モデルにより、アマモの生産から分解・流出・沈降までプロセスを算定し、そのプロセスを用いて瀬戸内海全域(左下図)でシミュレーションを行いました。



## 堆積物中に残ったアマモを起源とする有機炭素の分布

これまで、深海に沈降しない限り、沿岸域で吸収された有機炭素は固定されないと考えられていました。しかし、この算定によってかなりの有機炭素が沿岸域でも固定されることが明らかとなりました。



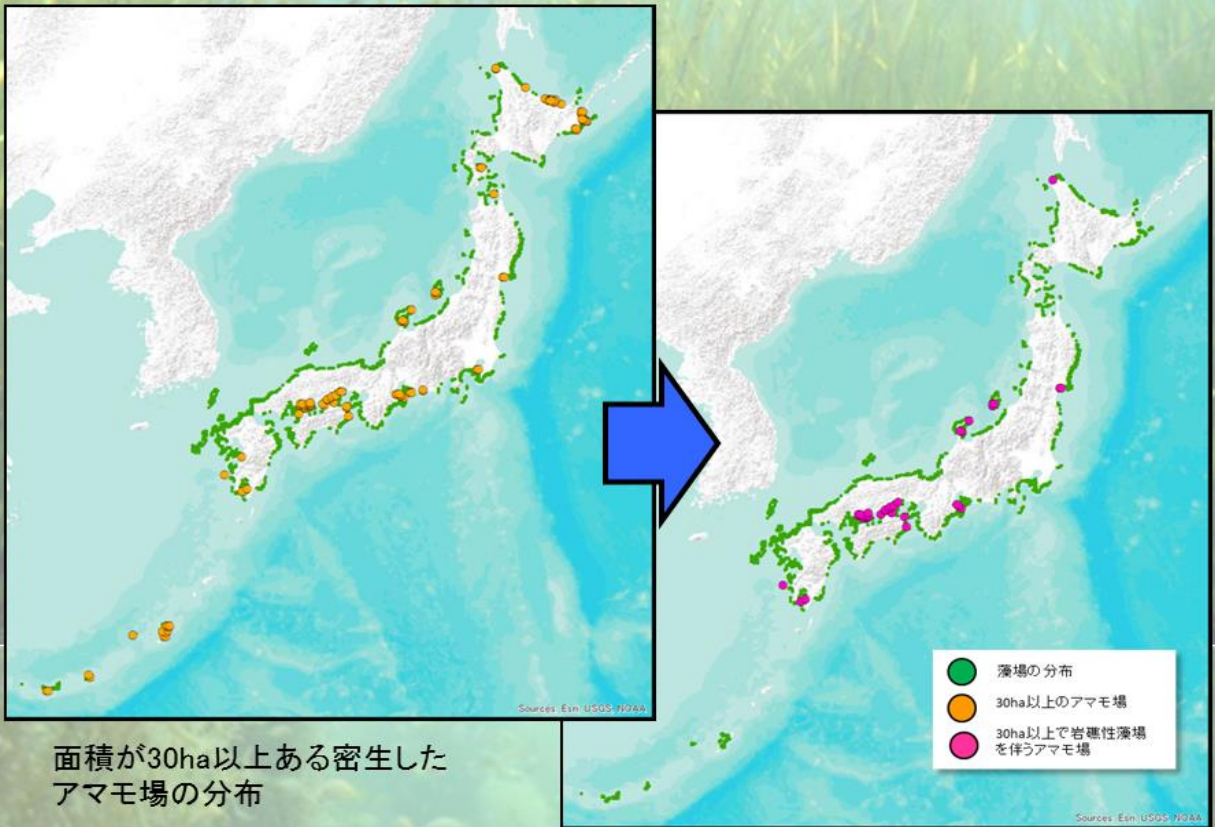
## 堆積物中に含まれていたアマモ核遺伝子の分布

現地調査により瀬戸内海全域で堆積物を採取し、堆積物中に含まれるアマモ核遺伝子を調べた結果、モデルのシミュレーション結果と極めて類似した分布が得られました。

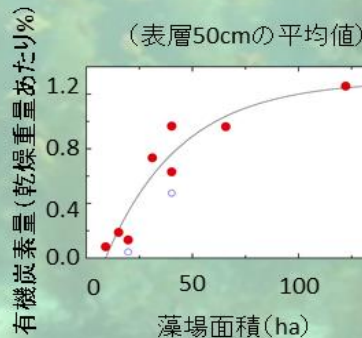
瀬戸内海のアマモ場では、年間73,000トンの炭素を吸収し、そのうち約30,000トンが瀬戸内海の底泥に堆積し、6,000トンが瀬戸内海から外洋へ流出していることが推定されました。

## 炭素固定量の高いアマモ場とは？

我が国周辺を対象に、炭素固定(堆積作用)の能力が高いアマモ場の分布をしらべました。




アマモ場とガラモ場が隣接する複合藻場



密生したアマモ場のうち、面積が30ha以上あれば堆積作用(炭素固定能)が高いことがわかりました。さらに、近隣に炭素吸収力の高い岩礁性藻場(ガラモ場・アラメ場・コンブ場)があれば、それらの有機炭素がアマモ場にトラップされ、固定されることが期待されます。

## ブルーカーボンとしての藻場の役割は・・・

藻場は、これまで認識されていた「食料生産の場」、「産卵場や幼稚魚の成育場」、「餌料供給の場」としてだけでなく、ブルーカーボンを蓄積する場としても重要であることがあきらかとなりました。漁場環境として認識していた藻場を保全することで、陸上植物と同様に二酸化炭素を固定する機能が発揮されることが期待されます。



本パンフレットの内容は、水産庁地球温暖化対策推進費委託事業「藻場・干潟の炭素吸収源評価と吸収機能向上技術の開発(平成21年度～平成25年度)」報告書に基づいて作成されています。

水産庁 増殖推進部 研究指導課  
〒100-8907 東京都千代田区霞が関1-2-1  
電話:03-3502-0358

独立行政法人水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所  
〒739-0452 広島県廿日市市丸石2-17-5  
電話:0829-55-0666