【背景】

近年、海草藻場、マングローブ、塩生湿地など「ブルーカーボン生態系」と呼ばれる海域が、大量の炭素（ブルーカーボン）を海底に貯留していることが解明され、その貯留量や貯留速度の調査研究や、気候変動対策への応用に関する検討が進められています。

しかしながら、ブルーカーボン生態系を含む浅海域が、実際どのくらいの二酸化炭素を吸収し、大気中の二酸化炭素の削減に直接寄与しているのかについて、全球規模での推計はされておりませんでした。

【成果の内容】

今回、港湾空港技術研究所を中心として、ブルーカーボンに関する国内外の科学、技術、政策、そして国際的な枠組みの最新情報をとりまとめた書籍を出版するにあたり、国内外の既往研究例や報告値を、書籍の著者グループとともに整理しました（図 2）。その際、炭素貯留機能が高く「ブルーカーボン生態系」として知られている海草藻場、マングローブ、塩生湿地だけではなく、大気中二酸化炭素の吸収源として潜在能力を有する海藻藻場、干潟、サンゴ礁、内湾域も含んだ「浅海域」全体を対象としました。そして、全球規模での大気中二酸化炭素の吸収速度ならびに浅海域海底への炭素貯留速度を、世界で初めて推計しました。

その結果、全球の浅海域による大気中二酸化炭素の吸収速度は、現時点での知見やデータの制約上、ばらつきが大きく不確実性が高いものの、10.7（−63.0〜79.8）億トン C/年と推定されました（図１）。一方、浅海域海底への炭素貯留速度は、1.4（0.2〜8.4）億トン C/年と推計されました。

これまでの最新の情報（IPCC など）によると、陸域による大気中二酸化炭素の吸収速度が 23 億トン C/年程度、そして海洋全体（といっても陸棚と外洋のみで浅海域は含まれていない）による吸収速度は、24 億トン C/年程度と見積もられていました（図１）。今回、浅海域の吸収速度が 11 億トン C/年程度と初めて見積もられたことは、これまでの海洋全体の吸収速度が過小評価されていて、逆に陸域の吸収速度が過大評価（他の炭素循環量の残差として間接的に見積もられているため）している可能性を示しています（書籍 13 章）。

さらに、これまでブルーカーボン生態系や浅海域が果たす気候変動の緩和効果としては、海底への炭素貯留能力だけが注目されていましたが、推計された浅海域海底への炭素貯留速度（1.4 億トン C/年）の約 8 倍もの大気中二酸化炭素の吸収能力がある可能性が示され、浅海域が気候変動の緩和に果たす役割は、予想以上に大きいかもしれないことがわかりました。

この書籍の特徴は以下のとおりです

1. ブルーカーボンに関する国内外の科学、技術、政策、そして国際的な枠組みの最新情報を、総合的にとりまとめている
2. ブルーカーボンの科学、技術、そして我が国におけるカーボンオフセット・クレジットといった、事例研究を紹介している
3. ブルーカーボンの取り組みに関する今後の課題について整理している

【成果の意義】

本研究成果は、浅海域やブルーカーボン生態系の重要性として、従来から知られていた水産利用や水質浄化、観光レクといった恵みだけではなく、気候変動の緩和の上でも重要であることを裏付けるものです。

さらに、大気中 CO_2の吸収は陸棚や外洋が主たる場所と考えられていましたが、浅海域における吸収も陸棚や外洋に匹敵し、海底への炭素貯留速度をはるかに上回る可能性を示しています。したがって、今後の気候変動対策、あるいは浅海域やブルーカーボン生態系の保全や再生の考え方に、新たな地平をひらくと期待されます。

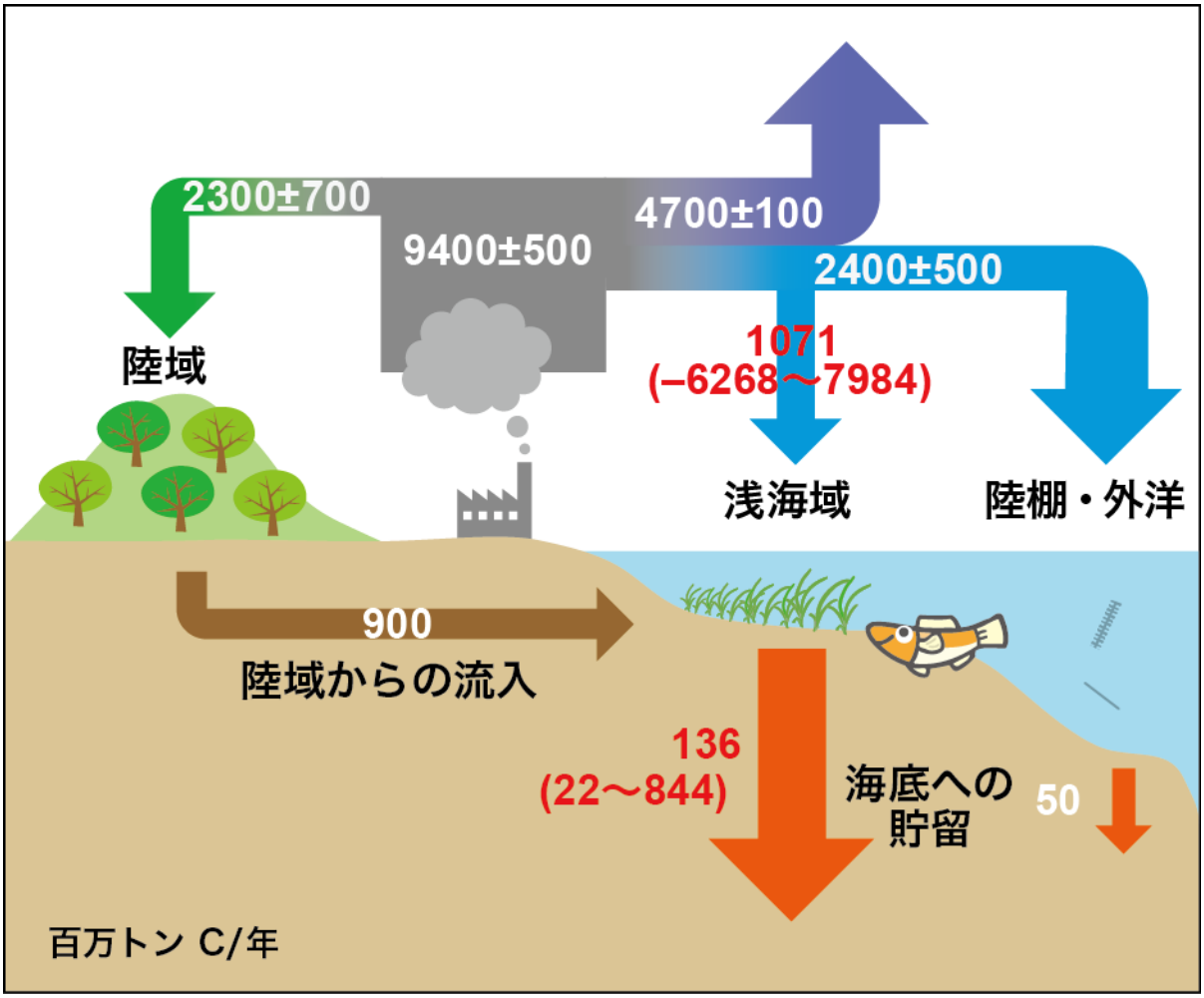

図１　本研究で明らかになった、全球の浅海域による大気中二酸化炭素の吸収速度と浅海域海底への炭素貯留速度が赤字で示されている。

【書籍名】

Blue Carbon in Shallow Coastal Ecosystems: Carbon Dynamics, Policy, and Implementation

（浅海域生態系におけるブルーカーボン：炭素動態、政策、そして実践）

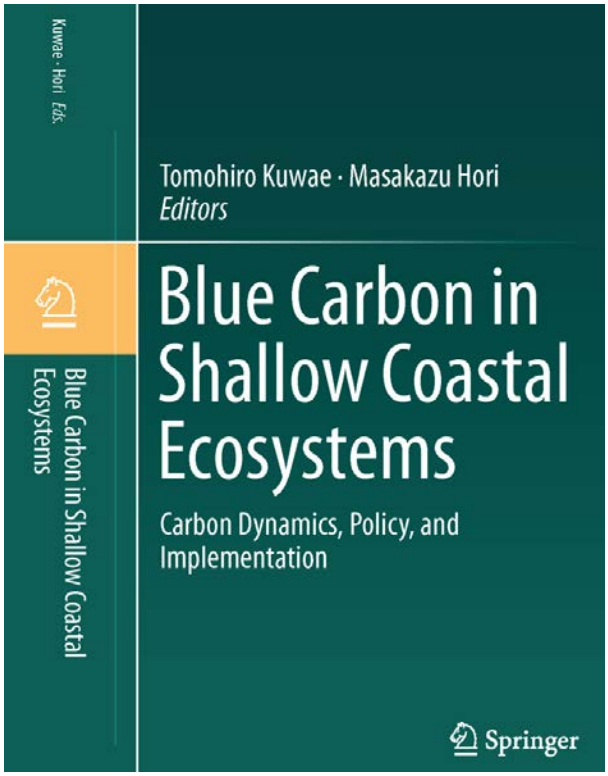

図２ 書籍の表紙

【編者】

Tomohiro Kuwae（桑江 朝比呂）[1], Masakazu Hori（堀 正和）[2]

【目次と執筆者】

Foreword (Duarte[3])

Preface (Kuwae[1] & Hori[2])

Chapter 1 Blue carbon: characteristics of the ocean's sequestration and storage ability of carbon dioxide (Hori[2] & Kuwae[1])

Chapter 2 Carbon sequestration in sediment as an ecosystem function of seagrass meadows (Miyajima[4] & Hamaguchi[2])

Chapter 3 Carbon sequestration in mangroves (Inoue[5])

Chapter 4 Carbon sequestration by seagrass and macroalgae in Japan: Estimates and future needs (Yoshida[2] et al.)

Chapter 5 Carbon Storage in tidal Flats (Endo[6] & Otani[7])

Chapter 6 Air–water CO2 flux in shallow coastal waters: theory, methods, and empirical studies (Tokoro[1] et al.)

Chapter 7 CO2 fluxes in mangrove ecosystems (Akhand[1] et al.)

Chapter 8 CO2 Flux in Tidal Flats and Salt Marshes (Otani[7] & Endo[6])
Chapter 9 Quantifying the fate of captured carbon: from seagrass meadows to the deep sea (Abo[2] et al.)
Chapter 10 Carbon dynamics in coral reefs (Watanabe[8] & Nakamura[9])
Chapter 11 CO2 uptake in the shallow coastal ecosystems affected by anthropogenic impacts (Kuwae[1] et al.)
Chapter 12 Carbon offset utilizing coastal waters: Yokohama Blue Carbon Project (Nobutoki[10] et al.)
Chapter 13 Future of blue carbon: addressing global environmental issues (Kuwae[1] & Hori[2])

1 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
2 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所
3 KAUST（サウジアラビア・アブドラ王立科学技術大学）
4 東京大学大気海洋研究所
5 国立研究開発法人 国立環境研究所
6 大阪市立大学
7 大阪府立大学工業高等専門学校
8 笹川平和財団
9 東京工業大学
10 エックス都市研究所

【出版社】
Springer Nature（シュプリンガー・ネイチャー）社

【問い合わせ先】
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 沿岸環境研究領域
沿岸環境研究グループ
グループ長 桑江 朝比呂（くわえ ともひろ）
Tel: 046-844-5046, Fax: 046-844-1274
Email: kuwae@p.mpat.go.jp
URL: https://www.pari.go.jp/unit/ekanky/member/kuwae/

【報道対応】
国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 管理調整・防災部 企画調整・防災課
課長補佐 増門 孝一（ますかど こういち）
Tel: 046-844-5040, Fax: 046-844-5072