

人々と生物の共存できる干潟造成法（干潟マニュアル）を目指して

広島大学

○土居田祐希

広島大学

正会員

日比野忠史

1. はじめに

2000年頃、我が国ではアサリ等の有用二枚貝の生産量減少、港湾事業によって発生する浚渫泥の処理が問題となり、干潟や藻場等の再生（保全、修復、創造）を目的として干潟造成が行われた。アサリの増殖に必要な栄養塩（N, P, SiO₂等）を含む浚渫泥を用いた干潟の造成が行われ、造成干潟のアサリ等の有用二枚貝の生産力は維持されていた。しかし、近年では造成から数十年を経て浚渫泥からの栄養塩供給機能の低下、海水の貧栄養化や温暖化による海水温上昇等によりアサリの生産は減少傾向にある。そのため、変化し続ける沿岸環境や国際情勢に応じた干潟造成法の改善が必要とされている。本報告では、現在の干潟造成の課題点を述べ、変化し続ける沿岸環境や国際情勢に応じた干潟造成法を提案する。

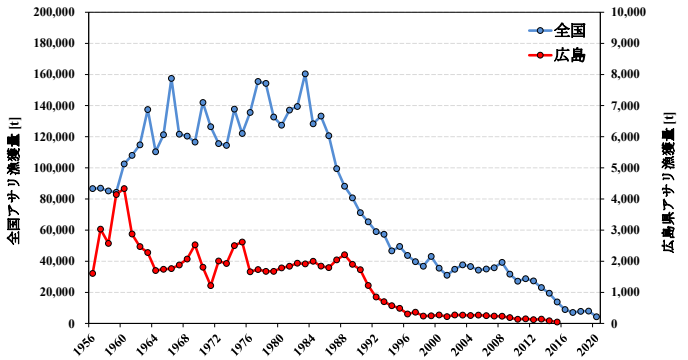


図-1 アサリの漁獲量 (1)をもとに作成

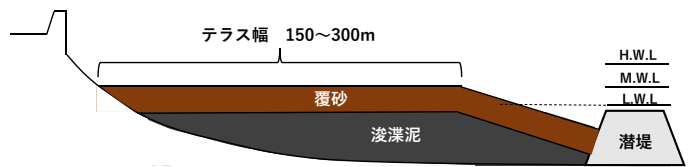


図-2 現在の干潟造成モデル (2)をもとに作成

2. 現在の干潟造成法

図-2 に現在の干潟造成の模式図を示す。干潟の造成にあたり干潟下部に潜堤を設置後、浚渫泥を投入し、最後に浚渫泥の上に50cm程度の覆砂をして干潟を造成する。この造成方法の目的として生物生息機能の保持とその他の機能の保持（生物生産、水質浄化及び親水機能）がある（図-3（左））。しかし、覆砂による浚渫泥からの栄養塩溶出の阻害（透水性の欠如）等によって生物種、量は少なく安定性は悪い（自然干潟との比較）。また、浚渫泥の流出を防ぐために設置された潜堤の設置によって海水への栄養塩の溶出も少なく、貧栄養化が問題となっている現状に対して施工方法が適していない。現在の干潟造成は計画、施工、検証、譲渡の流れで行われている（図-3（右））。構成の課題として利用者（漁業者）の意見の反映されていない点や譲渡後の維持管理（維持管理の資金源）がある。このように、現在の干潟造成法は課題（栄養塩の溶出、透水性、生物の安定性、利用者の意見反映、施

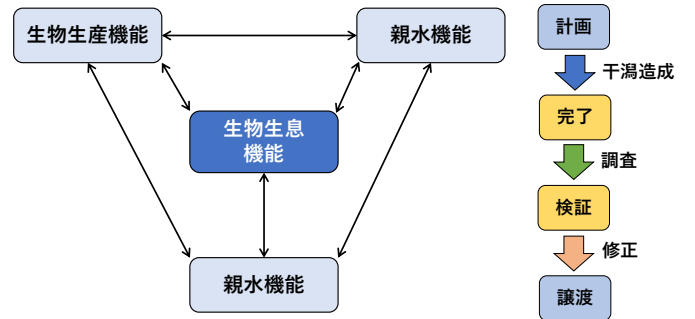


図-3 (左) 干潟造成の主な機能, (右) 全体構成 (2)をもとに作成

	課題点
施工方法	<ul style="list-style-type: none"> ・覆砂による栄養塩供給の阻害 (透水性の欠如) ・生物種、量が少なく安定性が悪い ・貧栄養化にマッチしない潜堤
計画、維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者（漁業者）の意見が反映されない ・譲渡後の維持管理問題（資金源）

図-4 マニュアルの課題点

キーワード 造成干潟, 貧栄養化, 石炭灰造粒物, ブルーカーボン

連絡先 〒739-0046 広島県東広島市鏡山1丁目3-2 広島大学 東広島キャンパス

TEL 082-424-7818

工後の維持管理等)があり,沿岸環境問題,漁業者に寄り添った施工方法,計画が必要となっている(図-4).

3. 提案する干潟造成法

提案する新たな干潟造成法の目的は「水産資源(アサリ,魚類の増加)」「ブルーカーボン」「漁場の持続性」である(図-5).水産資源とブルーカーボンを継続的に生産することで漁場の持続性は保たれる.提案する干潟モデルを図-6に示す.干潟造成材には,浚渫泥,覆砂,石炭灰造粒物(Granulated Coal Ash:GCA),礫材を用いる.GCAには,透水性の確保,藻類の増殖³⁾,生物生息場の構築³⁾,ブルーカーボン効果の向上⁴⁾(難分解性化)効果があることが分かっており,本造成法ではこれらの効果を期待してGCAを用いる(図-9).現在の方法との変更点は,石炭灰造粒物の利用,タイドプールの形成,低潮帯での浚渫泥の露出,潜堤の構築(礫材を使用),全体構成の変更である(図-8).これらの変更により期待される効果として「ブルーカーボン」「水産資源(アサリ,魚類の増加)」の二点について説明する.

(1) ブルーカーボン ブルーカーボン効果は,アマモ場や干潟で発揮される.アマモ場でのブルーカーボン効果とは,藻類のCO₂吸収と藻類に含まれる難分解性物質のことである.干潟におけるブルーカーボン効果とは,干潟内部で生産される生物関係有機物(生物の死骸,排泄物)と外部から流入する有機懸濁態(油脂等)が堆積し,難分解性化(錯体化,腐植化)することを指す.GCAの溶出イオン(Ca²⁺, SiO₂, OH⁻)によって難分解性化は促進される⁴⁾.ブルーカーボンはクレジット化が進んでおり,漁業者による維持,管理の資金源としての利用が期待されている.

(2) 水産資源(アサリ,魚類の増加) 水産資源(アサリ)の増加には,干潟域,海域への栄養塩の供給,干潟表面と層内の継続的な透水性(水の供給)が必要とされる.覆砂と浚渫泥との中間層,浚渫泥層にGCAを投入すること(浸透柱の形成⁵⁾)で,浚渫泥からの栄養塩供給能力を上昇させる.海域(低潮帯)の浚渫泥の露出により海水への栄養塩を溶出させる.潜堤,土留めの造成材に礫材を用いることによって,海洋生物の生息場の形成と海洋への浚渫泥の流出(栄養塩供給)を促す.タイドプールを形成することにより干潟表面と層内の継続的な透水性を確保する.

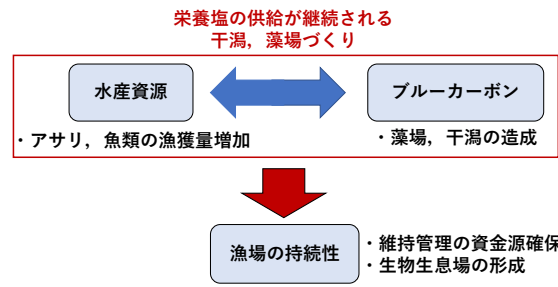


図-5 提案する新たな干潟造成の目的

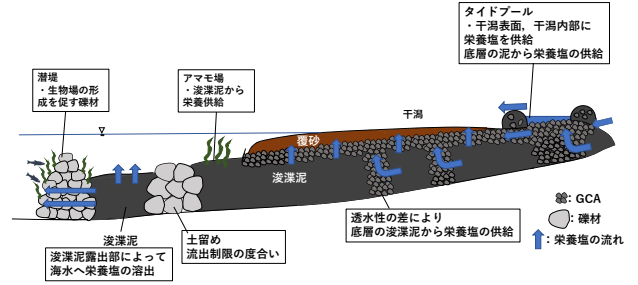


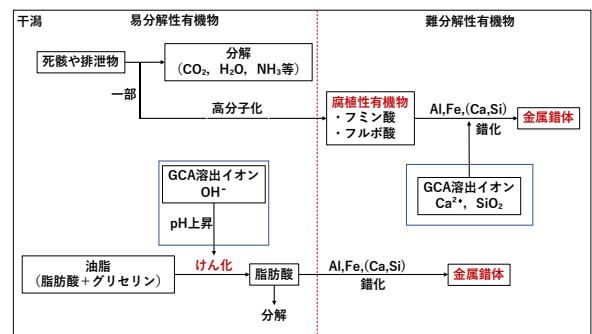
図-6 提案する干潟造成モデル



図-7 提案するマニュアルの全体構成

改善策	
施工方法	<ul style="list-style-type: none"> ・栄養塩の供給(浚渫泥と覆砂の中間,浚渫泥層にGCA層の形成) ・継続的な透水性の確保(タイドプールの形成) ・低潮帯での浚渫泥の露出 ・潜堤,土留めに礫材の利用
計画,維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・計画,検証段階で利用者の意見を取り入れ ・譲渡後も持続的修正の実施 ・ブルーカーボンクレジットの利用

図-8 干潟マニュアルの改善策



(a) 難分解性化(4)をもとに作成



(b) 透水性の確保,藻類の増殖,生物生息

図-9 GCAの効果

5. 結論

「ブルーカーボン」, 「水産資源」, 「漁場の持続性」に焦点を向けた干潟造成法を構築することにより, 人々(漁業者)と生物の共存が可能になる。

参考文献

- 1) 農林水産省 海面漁業生産統計調査
- 2) 国土交通省中国整備局広島港湾空港技術調査事務所 干潟造成技術マニュアル (Ver.1)
- 3) T. Yamamoto, K. Harada, K.H. Kima, S. Asaoka, I. Yoshioka : Suppression of phosphate release from coastal sediments using granulated coal ash, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* Vol.116, pp41-49,2013.
- 4) 坂井友亮, 田多一史, 広兼元, 日比野忠史 : 底泥に炭素を固定する難分解物質の形成, *海洋開発論文集*, Vol.78, No.2, 2022.
- 5) 富田智, 日比野忠史, 末國光彦, 田多一史, 水野雅光 : 石炭灰造粒物を用いた底質改善技術の検討, *海洋開発論文集*, 21 巻, p.743-748, 2005.