

損なわれた自然の機能を回復するために

干潟・浅場の水質浄化機能の定量的評価法

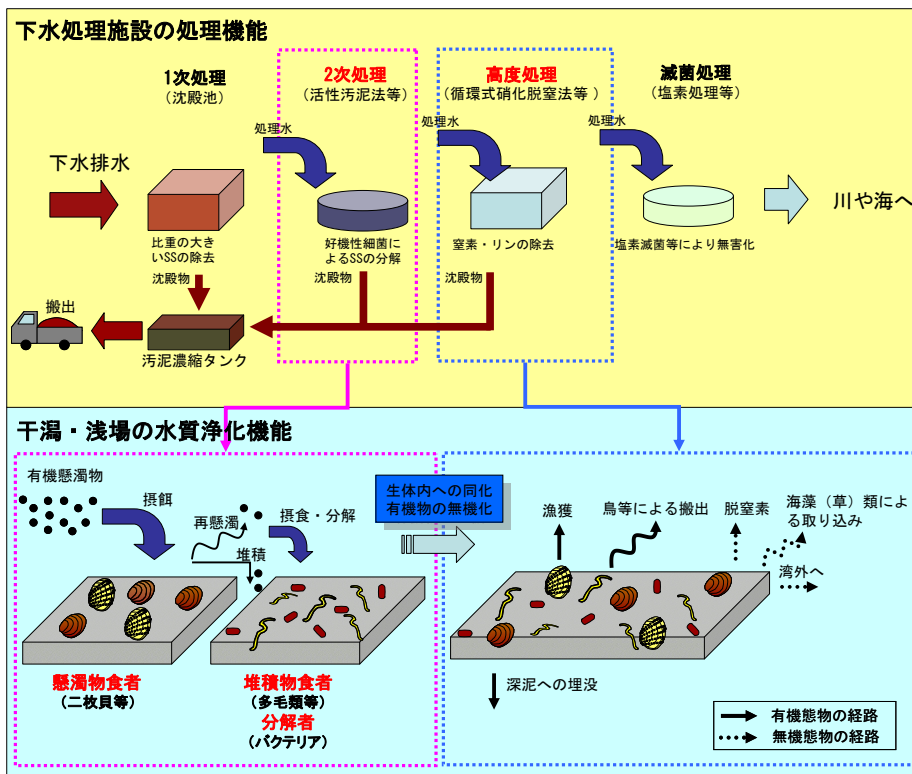
背景

自然環境の保全・再生の重要性が認識されるようになり、浅海域では、干潟・浅場や藻場が持つ水質浄化機能、生物生産機能、生物多様性の確保などの機能が着目され、中でも水質浄化機能が注目されている。干潟・浅場の修復事業等においては、その経済的効果を評価することが求められ、そのためには、向上する浄化量を定量的に把握する必要がある。その際、対象範囲、目的等に応じ最適な方法を採用することになるが、ここでは代表的な評価方法を紹介する。

概要

浄化機能を定量的に示す際には、現地調査によりその担い手である底生生物等について、単に出現する種類や、その数、量を示すばかりでなく、物質の増減、例えば窒素態の物質がどのように変化するかを示す必要がある。ここでは、高い浄化機能を有する干潟とそれ以深の浅場を想定した評価手法を紹介する。

干潟・浅場の水質浄化機能は、よく下水処理施設の二次処理と高度処理に例えられる(左図)。



2つの機能を干潟・浅場(以下、対象域という)とその沖合との物質収支で見ると、二次処理機能に相当する機能は、対象域に流入したもしくは対象域で生産された懸濁態有機物が対象域で直接消失することである。高度処理機能は、生体内に取り込まれた物質や無機化された物質が対象域で消失することである。懸濁

態有機物の減少は、魚介類や底生動物の斃死をもたらす貧酸素水塊形成の低減につながり、栄養塩類の減少は、流入負荷の削減と同様の効果を持ち、赤潮や貧酸素水塊の発生頻度をより低減させることになる。



内容

浄化能を定量的に測定する方法には、①干潟上にチャンバーを設置してその中の水質の経時変化を測定する現地実験により直接評価する方法、②数時間から数日周期で繰り返し行われる分布観測を基に、ボックスモデルにより干潟域における窒素の収支を計算する方法、③収支を左右する干潟内部の窒素循環の素過程を定量化する生態系モデルにより評価する方法がある。また、年平均的なレベルで簡易的に評価する方法として、④マクロベントス現存量と P/B（生産量/現存量）比から二次処理機能を推算する方法がある。二次処理機能、すなわち懸濁態有機物除去量については、同等の処理能力を持つ下水処理施設を建設する際に必要な経費を算出することにより、経済評価が可能である。

干潟・浅場における水質浄化機能の定量的評価方法

方法 項目	チャンバー法	ボックスモデル法	生態系モデル法	現存量法
概要	干潟にチャンバーを設置し内部海水の PON, Chl-a 等の減少速度を測定	干潟域の PON, DTN 等の収支を計算し, ボックス内部の生物化学的变化速度を推測	観測値を初期値とし, 数値モデルにより干潟生態系構成要素間の窒素循環を計算	懸濁態有機物除去量をマクロベントス現存量及び P/B 比等から計算
評価可能な 広さ	チャンバー設置点で代表できる範囲	観測範囲	観測範囲～(湾全体)	観測範囲
評価期間	観測時期	観測時期	観測時期～周年	年平均値
長所	・直接的で理解しやすい ・底生生物の種類・量に鋭敏	・直接的で理解しやすい ・さまざまな海況での評価が可能 ・底生系データが必須ではない	・窒素の形態別に物質循環の過程ごとの評価が可能 ・さまざまな想定実験が可能	・底生生物の窒素現存量のみで評価が可能 ・理解しやすく簡便
短所	・機材設置, 採水に労力が必要 ・調査対象が時空間的に小さい	・観測・分析の労力が大 ・小面積の人工干潟等では評価が困難	・必要な情報数が多く実測値を得るための労力・費用が大 ・複雑難解	・使用パラメータにより値が大きく変動 ・概算的
利用上の 注意点	・測点数の確保 ・チャンバー内部の攪拌速度 ・底生動物の食性別窒素現存量が必要	・拡散係数の精度 ・観測空間スケールにあわせた観測間隔	・再現性の検証 ・他の方法との併用が必要 ・底生動物の食性別窒素現存量が必要	・P/B 比, 糞・偽糞の再懸濁率等係数の精度 ・複数回の観測(年平均現存量)が必要 ・底生動物の食性別窒素現存量が必要

文献

鈴木輝明 (2000) 三河湾の干潟域と水質浄化機能, 海洋と生物, 129, 315-322.

今尾和正, 鈴木輝明 (2004) 貧酸素化海域の浅場の造成法—三河湾を例として—. 水産工学, 40, 185-190.

今尾和正, 鈴木輝明, 青山裕晃, 甲斐正信, 伊藤永徳, 渡辺淳 (2001) 貧酸素化海域における水質浄化機能回復のための浅場造成手法に関する研究. 水産工学, 38, 25-34.