

はじめに

水産土木チームは、北海道開発局開発土木研究所の水産土木研究室であったが、平成 13 年 4 月の独立行政法人化を経て、平成 18 年 4 月に現在の名称となり今日に至っている。

水産土木とは、水産学と土木工学の学際的な領域にまたがる学問分野であり、漁港・漁場、海岸、港湾環境等の整備に必要な基礎技術の根幹を成している。近年、港湾・漁港構造物と自然環境との共生(図-1)の重要性が増しており、当チームは北海道沿岸域の高度利用、沿岸域の環境改善、生物生産性の向上等に資する研究を中心に行っている。その成果は、水産基盤(漁港・漁場)整備・港湾整備事業等に活用されている。以下に、最近の主要研究について紹介する。

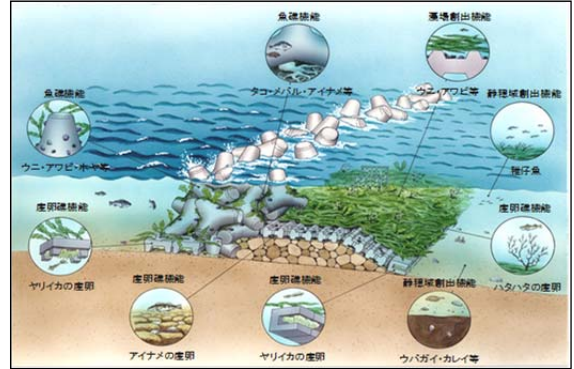


図-1 沿岸構造物の環境共生機能

研究概要

(1) 寒冷沿岸施設における水産生物の保護育成機能強化に関する研究

寒冷海域において、漁港・港湾の静穏域は、生物の隠れ場・休憩場、餌場や産卵場として重要な役割を果たしている。低迷する水産資源の回復・増大を図るためには、これらの機能を保全・創出することが重要である。しかし、これらの機能の定量的な評価や効果的かつ効果的に創出するための整備手法の開発が十分に行われていない。

本研究は、沿岸構造物周辺における水産生物の生息状況や環境特性を明らかにすることにより、沿岸構造物の持つ水産生物の保護・育成機能の評価技術、および機能強化のための整備技術の確立を目指している。

具体的には、水産生物の出現状況(図-2)や出現時の水域環境の調査結果から、GISを用いた生息分布等のマッピング解析手法を用いた水産生物の保護・育成機能の評価技術を開発する(図-3)。これをもとに、沿岸構造物の保護育成機能強化のための漁港・港湾等整備技術を確立する。



図-2 魚類調査状況(刺網)

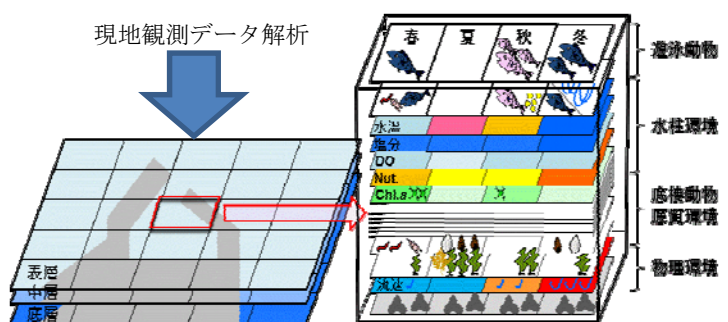


図-3 生息環境マッピング解析手法のイメージ

(2) 北方海域の水産資源動態に対応した生産性向上技術に関する研究

国では、排他的経済水域における水産資源の生産力向上を目的として、鳥取・島根県沖、長崎県五島西方沖等の沖合域において直轄漁場整備事業を行っている。北海道においても減少が懸念される水産資源の保護・増大対策として大規模漁場整備が求められているが、北海道周辺の沖合海域では基礎資料となる生物生産性に関する調査事例は少ない。

本研究は、沖合海域の構造物に蛸集する生物やその生息環境の特性を明らかにすることにより、人工構造物によって水産資源を維持・増産するための総合的な評価技術、および整備技術の確立を目指している（図-4）。

具体的には、利尻島南西沖 10 km（水深-90m）の地点に材質の異なる基質を取付けた試験礁（図-5）を設置し、これに付着する生物と周辺環境のデータを取得・分析し、人工構造物と餌料生物との関係を解明する。これより、構造物を設置した場合の餌料培養効果の予測および評価技術の構築を行うとともに、増殖機能強化に資する整備技術について提案する。



図-4 餌料培養礁のイメージ



図-5 付着生物試験礁

（3）漁港港湾の静穏域を活用した栽培漁業支援技術に関する研究

北海道日本海側における漁獲量は北海道全体の5%程度と低く、日本海側の漁業振興は北海道水産業の喫緊の課題である。そうした中、ナマコは中国において需要が高まり、2004年以降、日本からの輸出が増加している。しかし、道内のナマコの資源量は頭打ち状態にあり、栽培漁業を強化するための効果的な種苗放流技術の開発が求められている。

本研究は、ナマコを栽培漁業の対象種として、効率的な種苗放流手法を確立し、漁港・港湾の静穏域を活用した栽培漁業支援型漁港整備（図-6）に資する技術開発を行うことにより、水産生産の安定と漁業地域の振興を目指している。

具体的には、港内に設置した空隙の異なる複数の基質からなる試験礁（図-7）へ稚ナマコを放流し、その行動を追跡する。これにより、適正なナマコの生息環境や効果的な種苗放流手法を明らかにすることで、種苗放流に適した増殖機能を付加した漁港・港湾施設の整備技術を開発する。

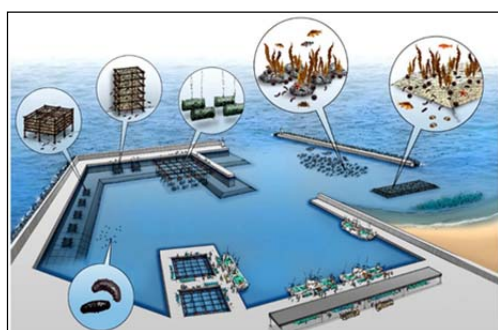


図-6 栽培漁業支援型漁港



図-7 試験礁の設置状況（水深-4m）

（4）前中期計画に終了した主な研究（H23～H27）

①積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究

北海道沿岸域の良好な自然環境の保全・再生が推進されており、陸域と一体となった沿岸域の環境保全が求められている。特に栄養塩が豊富な河口周辺の沿岸海域では、二枚貝などの成育が良い反面、出水後の浮泥の堆積等により大量斃死といった問題が生じ

ることがある。

本研究は、陸域からの浮遊土砂や栄養塩の流出が沿岸域の水産物の生息環境に与える影響を調査し、水産物の生育環境を考慮した沿岸海域の適正管理に資する技術開発を目的として実施したものである。

具体的には、鵜川沿岸における夏季出水（図-8）や融雪出水による基礎生産構造の変化を明らかにするとともに、移流拡散モデル、生態系モデルや多変量解析等を用いて、水産物と水域環境の関係性を評価した。さらに、沿岸域の光環境を精度良く予測するための消散係数の予測式（式-1）を提案した。また、これを他の海域へ応用した結果、光環境を比較的良好に再現できること（図-9）を実証し、沿岸海域の適正管理に資する技術の提案を行った。



図-8 夏季出水時の状況

式-1 消散係数の予測

$$k = C_1 + C_2 \cdot SS_a + C_3 \cdot Chl-a + C_4 \cdot Chl-a^3$$

$C_1 = 0.0461$
 $C_2 = 0.0441$
 $C_3 = 0.0054$
 $C_4 = 0.1127$

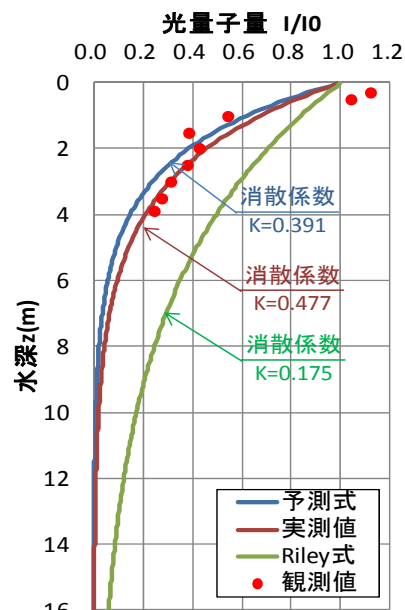


図-9 光量子量の鉛直分布と消散係数(他海域釧路港)

②北方海域の物理環境改変による生物生産性の向上に関する研究

北海道の主要な水産有用種であるスケトウダラの漁獲量は著しく減少しており、平成9年にTAC対象種に指定されている。北海道日本海北部沖はその優良な漁場として知られており、これを対象とした直轄漁場整備事業の候補地として有望視されている。

本研究は、北方海域（武蔵堆周辺）において、スケトウダラを対象に大規模漁場整備を行うにあたっての整備効果を適切に評価するための技術手法を開発することを目的として実施したものである。

具体的には、四季を通じた現地観測を行い、基礎生産構造や生物生息環境等を解明するとともに、底層からの栄養塩供給効果を試算し、漁場開発効果の潜在性を確認した（図-10）。さらに、マウンド礁による栄養塩の供給効果を把握するため、マウンド礁のよ

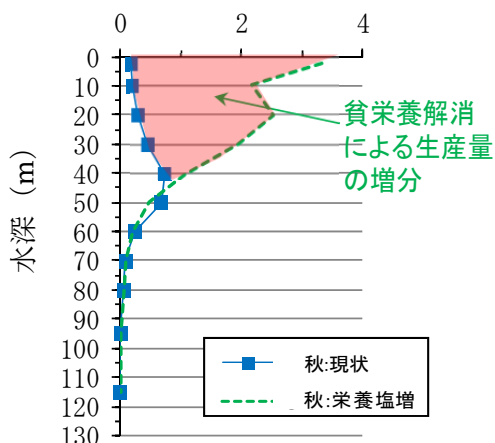


図-10 基礎生産の潜在性検討(栄養塩供給の効果)

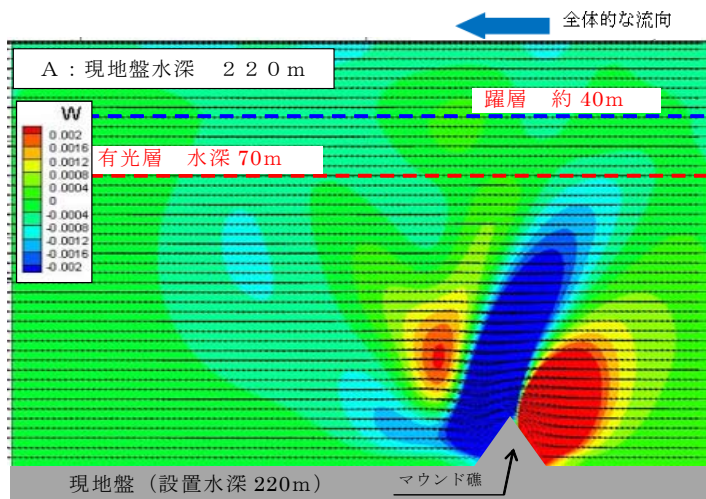


図-11 湧昇マウンド礁による擾乱効果

うな急激な水深変化による局所的な流れ場を精度良く評価できる数値モデルを構築することにより、整備効果の評価手法を提案した（図-11）。

③自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究

北海道内では、20年以上前から防波堤や護岸等に藻場創出機能を付加した自然環境調和型沿岸構造物が整備されてきた。しかし、近年の海水温の上昇等の環境変化によって、当初期待された機能が低下する事態が増加している。特に、北海道日本海側での藻場の消失（磯焼け）が深刻で、同地域の自然環境調和型沿岸構造物における藻場創出機能の低下が懸念され、早急な対策が求められている。

本研究は、磯焼け対策への有効性の観点から藻場創出機能に着目し、同機能の適切な保全に向けた維持管理技術を開発することを目的として実施したものである。

具体的には、既存背後小段天端を嵩上げすることによって流動環境を磯焼けの持続要因の1つであるウニの摂餌活動の抑制に適した環境に改変する手法を提案し、現地実証試験によってその効果を確認した（図-12、13）。また、自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持管理手法の導入を目的に、藻場創出機能に関する評価体系を構築し、機能を適切に維持管理していくための診断手法の提案を行った（図-14）。



図-12 嵩上げ改良箇所と海藻繁茂状況

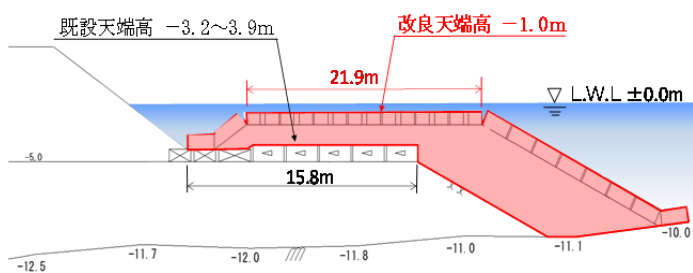


図-13 背後小段付防波堤（嵩上げ改良断面）

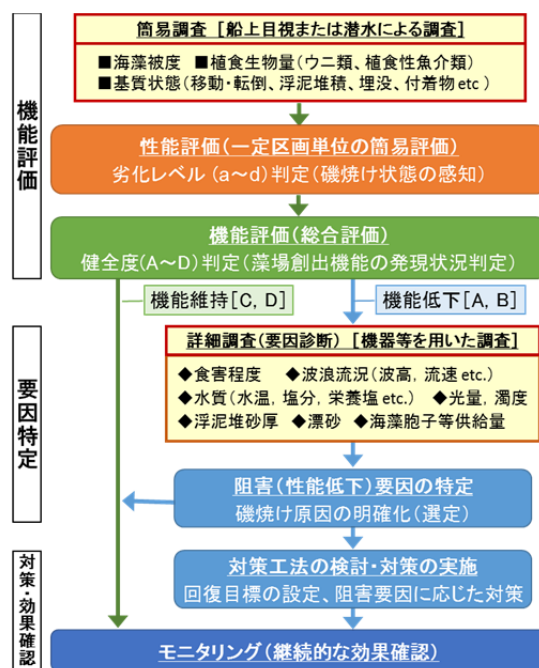


図-14 機能診断の全体スキーム