

5. 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

研究期間：平成 18 年度～22 年度

プロジェクトリーダー：寒地水圏研究グループ長

研究担当グループ：寒地水圏研究グループ（寒冷沿岸域、水産土木）

1. 研究の必要性

北海道は亜寒帯に属し、港湾・漁港を含む沿岸域は寒冷であるために利用上の課題を種々有している。まず、冬期においては積雪寒冷な気候に起因し、利用者による荷役・漁労の作業効率の低下等の課題を抱えている。こうした課題を解決するための港内防風雪施設に関し、その具体的な性能評価法を確立する必要がある。また、オホーツク海には毎年 1～3 月にかけて流氷が接岸しており、沿岸構造物や養殖施設の被害が懸念される。このため、海氷の特性を明らかにしつつ、海氷の作用力推定法を確立し、実用的で建設・維持管理コストの低廉な海氷制御構造物を開発する必要がある。加えて、津波発生時の海氷の構造物等への作用力を明らかにし、地域の防災対策の高度化に資することが必要である。一方、北海道は全国一の水産物水揚量を誇り、周辺海域は豊かな漁場となっている。これらの水産物の一部は、港湾・漁港の静穏域を利用した一時的な保管が行われているが、水質や底質等の環境悪化への対応技術が求められているほか、消波構造物の施設整備に際して藻場機能や魚介類の生息場・産卵場機能、水質浄化機能等の多面的機能を発現させる技術が必要とされている。

2. 研究の範囲と達成目標

本重点プロジェクト研究では、積雪寒冷地における港湾・漁港等臨海部の高度利用を図るために、港湾等利用者の荷役・漁労の作業環境を改善するための港内防風雪施設の効果、冬季に來襲する流氷の特性の把握や海氷を制御するための構造物の設計法の開発、臨海部の水環境悪化への対応技術や漁港構造物等に藻場機能等の多面的機能を発現させる技術を対象として、以下の達成目標を設定した。

- (1) 港内防風雪施設の多面的効果評価法の開発
- (2) 沿岸構造物への海氷の作用力推定法の提案
- (3) 津波來襲時に海氷がもたらす作用力推定法の提案
- (4) 港内水域の水質・底質改善と生物生息場機能向上手法の提案

3. 個別課題の構成

本重点プロジェクト研究では、上記の目標を達成するため、以下に示す研究課題を設定した。

- (1) 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究（平成 18～20 年度）
- (2) 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究（平成 18～22 年度）
- (3) 寒冷地港内水域の水産物生息場機能向上と水環境保全技術の開発（平成 18～22 年度）

4. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別課題報告に示すとおりである。なお、「2. 研究の範囲と達成目標」に示した達成目標に関して、平成 18、19 年度に実施してきた研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

(1) 港内防風雪施設の多面的効果評価法の開発

本研究は、防風雪施設の作業環境改善効果の定量的な評価手法の確立を目的とした研究を行うものである。また、過年度の研究成果と合わせて、港内防風雪施設の設計法を取りまとめた「手引き（仮称）」の制作を目指している。

本年度は、引き続き、低温室において被験者実験を行い、冬期作業環境改善効果をよりの確に評価できる温熱指標の検討と、温熱環境が作業能力へ及ぼす影響（寒さによる作業能力低下）に関する基礎的な実験を行った。とくに、本年度では、網外し作業など実際の作業形態により近い被験者実験を試み、その温熱環境と作業能力に関するデータを蓄積すると共に、これらの解析により作業能力と温熱環境に関する定式化に向けての検討を行った。さらに、これまでの技術的知見や設計ツールを「港内防風雪施設設計の手引き（仮称）」として取りまとめるため、既存の防風雪施設の設計や利用に関するデータ収集とその分析整理もあわせて行った。

(2) 沿岸構造物への海水の作用力推定法の提案

氷海域における構造物の耐氷設計や防氷技術、流氷の有効利用・活用には、重要な入力情報・判断資料となる流氷の移動特性、喫水深、断面形状などの氷象条件を予め把握しておく必要がある。このため、北海道オホーツク沿岸において、IPS や ADCP を用いた海氷観測を昨年と同様に実施するとともに、昨年度得られたデータの定量分析を実施した。また、オホーツク海に常設されている超音波式波高計（海象計）の流氷観測への適用性を検証することを目的とした現地観測とその取得データの解析を行い、その有望性を確認した。さらに、昨年度に引き続き、様々な条件下におけるアイスブーム型流氷制御施設に関する水理模型実験を実施し、本年度では特にアイスアーチング・ジャミングの発生機構を考慮した流氷群の施設に及ぼす荷重伝達特性を明らかにした。

(3) 津波来襲時に海氷がもたらす作用力推定法の提案

本年度から津波来襲時の海水作用力推定法に関する研究を開始した。本年度は、直立護岸を対象として津波により遡上する氷盤に関する基礎的な水理模型実験を実施した。氷盤による衝突力の推定にあたっては漂流速度が重要となるが、単氷盤を対象とした場合にはおおむね流速と同程度の値を用いる必要があることが分かった。

(4) 港内水域の水質・底質改善と生物生息場機能向上手法の提案

港湾・漁港周辺海域では、その領域が本来有する水産有用種の生息場・産卵場・幼稚仔の保護育成場としての機能を高めるとともに、静穏な港内を漁獲物の出荷調整や品質保持、放流種苗の初期減耗低下等のための蓄養水面・中間育成水面として高度に利用する必要がある。一方、港湾・漁港内の水域は荒天時でも静穏である反面、外海との海水交換が悪く、陸揚げ時の血水や背後集落からの排水が流入し、水質・底質が悪化しやすい傾向にある。このため、生物の生息条件を満足する高度な水域環境の維持・改善が重要な課題となっている。

本研究では、北海道の港湾・漁港の高度利用の一環として、周辺海域における生物生産性の向上及び港内水域の環境保全について、立地環境に応じた整備手法を提案するものである。H18、19年度は、寒冷地における港湾漁港水域を環境諸条件ごとに分類し、各港湾漁港における課題を「藻場造成・磯焼け対策」及び「港内蓄養・中間育成水面の確保」、「港内底質悪化防止・改善」、「水産有用種保護・育成」等に分類し、「人工動揺基質」、「発酵魚かすの添加」、「防波堤背後盛土天端の藻場造成」、「防波堤一体型生け簀の整備」、「流れ藻トラップ」、「港内ナマコ増殖」等の整備・管理方策について、それぞれ現地観測等に基づく検討を行った。

これらの成果は、港湾・漁港周辺海域の生産性の向上及び港内水環境保全に配慮した各種構造物の整備・管理を行う上で、その計画、設計に寄与するものである。次年度以降も海藻の遷移過程や底生生物の有機物除去能力の定量化等の把握に向けて、各項目を検討する上で必要な調査を実施する予定である。

RESEARCH ON EFFICIENT UTILIZATION OF SEA FRONTS IN THE COLD REGION

Abstract : Because Hokkaido is in the subarctic climate zone, the ports and harbors here are subject to frigid conditions and snowfall. This research aims to promote the efficient utilization of sea fronts in the cold region. In fiscal 2006, 2007, an experiment to clarify the relationship between working environment and work efficiency was conducted. Features of ice force acting on sea ice control facilities are clarified based on a model experiment. Basic behavior of sea ice drifting up to a wharf with the tsunami flow is examined experimentally. Ports and harbors in cold regions were categorized in accordance with environmental conditions, then methods of appropriate maintenance and efficient development of such waters were verified. It contributes to the improvement of the productivity of the coastal zone, and environmental conservation in the ports and harbors.

Key words : working environment, ice force, ice control facility, artificial reef for fish habitat, submarine forest