

11. 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究

研究期間：平成 23 年度～27 年度

プロジェクトリーダー：寒地水圏研究グループ長 浜本 聡

研究担当グループ：寒地水圏研究グループ（寒地河川、水環境保全、寒冷沿岸域、水産土木）

1. 研究の必要性

様々な人間活動が、河川環境を介して動植物の生態系に影響を及ぼしているが、人口減少・高齢化などの社会状況の変化の中で、人間社会と生態系の関係性を評価し、良好な河川生態系保全を行うことが社会的に求められている。

ただ、河川生態系は、人間活動・社会状況との多くの相互作用があるため、視野を旧川なども含めた氾濫原全体に広げ、その保全に取り組む必要がある。

その保全にあたっては、河川上流域から河口沿岸域までの土砂流出・移動・堆積の連続した流砂系のような物質動態の総合的な研究が必要であり、さらに、河川・海域の生物資源の保全を生理・行動学的に評価することも生産活動にとって重要である。

2. 研究の範囲と達成目標

本プロジェクト研究では、流域の生態系保全を、氾濫原も含めた人とのつながりの評価手法を提案することで、健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会の実現に資するために以下の達成目標を設定した。

- (1) 流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立
- (2) 河口海域における地形変化特性の評価技術の提案
- (3) 積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案
- (4) 氾濫原における生物多様性保全を、生物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案

3. 個別課題の構成

本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) 積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究（平成 23～27 年度）
- (2) 積雪寒冷地の河口域海岸の形成機構解明と保全に関する研究（平成 23～27 年度）
- (3) 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（平成 23～27 年度）
- (4) 氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究（平成 23～27 年度）

4. 研究の成果

本プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別論文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、全研究期間における成果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) 流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立

山地～沿岸域の濁質動態の把握と河口域環境への影響評価を目的に、流域の土砂生産・流出特性、栄養塩流出特性の季節変化、流域水文水質モデルの適用可能性について検討した。岩石の暴露試験により、岩種による凍結・融解作用の影響、風化速度や風化のタイミングの違いを明らかにした。水文観測と放射性同位体トレーサ手法により、流域全体の土砂生産量は変成岩（主に蛇紋岩）、付加体（玄武岩ブロック）の地域で高く、土砂生産

11. 地域環境に対応した生態系の 保全技術に関する研究

プロセスとして地すべりが重要であることがわかった。流域から沿岸への栄養塩流出量推定法を構築し、特に溶存態窒素は年間流出量のうち融雪期の役割が大きいことがわかった。既存の流域水文水質モデル（SWAT）用に、様々な土壌調査データを統合したデータベースを構築し、日流量を比較的高い精度で再現できたが、浮遊土砂濃度の再現性は低く、地すべりによる土砂生産・供給プロセスのモデル化が新たな課題として抽出された。

(2) 河口海域における地形変化特性の評価技術の提案

現在までの約 40 年間の河川流量データ、河道掘削量データ、河道横断測量データ、河口の航空写真及び過去 17 年間の鵜川河口沿岸域の広域深浅測量データ、鵜川周辺海域の波浪データを解析した結果、外的要因（河川流量、砂利採取量、漁港建設、波浪等）を踏まえた河道から河口周辺までの地形変化を定量的に把握した。さらに、高頻度河口地形測量および高頻度河口航空写真撮影を実施し、近年の河口周辺の地形変化機構を解明した。これらから、河口東側の侵食量は近年の養浜量と比較してかなり大きく、より多くの土砂を供給する必要があることを明らかにした。その上で、河道地形の回復傾向が続き流下能力の維持・向上等を目的に河道掘削が行われる場合、掘削土砂を侵食域への供給土砂として利用することによって河口域の安定的な海岸保全に寄与し得る、との提案を行った。

(3) 積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案

栄養塩が豊富な河口付近では、北海道を代表する水産有用種である二枚貝類の成育が良い反面、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。そのため、陸域からの浮遊土砂や栄養塩の流出が沿岸域の水産生物の生息環境に与える影響を調査し、夏季出水や融雪出水が周辺海域の水産生物の生息環境に及ぼす影響や基礎生産構造の変化について評価するとともに、水産生物の生息状況の把握や濁水と水産生物の生態特性の関係を検討した。その結果、鵜川沿岸域の海域特性を反映した移流拡散モデルにより濁水の影響範囲を把握するとともに、多変量解析を用いて水産生物と水域環境の関係性を明らかにした。また、沿岸域の光環境を精度良く予測するための消散係数の定式化を実施しその適用性を提示した。さらに、これらの積雪寒冷沿岸域に関する水産生物の生息環境特性の分析結果を踏まえ、二枚貝を主体とする漁場環境の適正管理手法の提案を行った。

(4) 氾濫原における生物多様性保全を、生物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案

氾濫原における寒冷地魚類の生息環境の影響評価・管理手法の確立のため、以下の 4 項目について調査研究を行った。1) 寒冷地魚類の行動特性と河川構造物による影響の把握、2) テレメトリーシステム等を用いた、流れに対する魚類の生理・行動学的影響の把握、3) 氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況及び影響の把握、4) 健全な魚類の生息環境を面的に連続して確保する氾濫原管理手法の開発。この結果、健全な魚類の生息環境を面的に連続して確保する氾濫原管理手法として、テレメトリーシステム等を用いた調査方法を開発することができた。

RESEARCH ON CONSERVATION TECHNOLOGIES FOR ECOSYSTEMS APPROPRIATE FOR LOCAL ENVIRONMENTS

Research Period : FY2011-2015

Project Leader : Director of Cold-Region Hydraulic and Aquatic Environment Engineering
Research Group HAMAMOTO Satoshi

Research Group : Cold-Region Hydraulic and Aquatic Environment Engineering Research Group
(River Engineering Research, Watershed Environmental Engineering Research,
Port and Coast Research, Fisheries Engineering Research)

Abstract : We comprehended environmental interactions across a wide area from the upstream reaches to estuaries or coastal area, and proposed watershed-specific management techniques of a watershed in the network including the floodplain.

(1) We developed the monitoring method of suspended sediment concentration for high-turbidity water, sediment fingerprinting technique and particulate-dissolved nutrient concentration. Differences in lithological features such as weathering and landslide were found to contribute to the particle size and yield of suspended sediment from mountain to coast, leading to the dependency of source area on particle size of suspended sediment.

(2) Characteristics of topographic and bathymetric changes in the mouth of the Mu River were clarified to examine the measures against beach erosion around the river mouth. The additional sand supply from the river bed is an effective way to solve the beach erosion at the river mouth.

(3) We investigated the impact of outflow of floating mud and nutrient salts from the land on the habitat environment in Mukawa coast, and proposed on better management techniques for habitat environments of fishery grounds in snowy and cold coastal regions.

(4) The investigation method using telemetry systems was extremely useful as the way of impact assessment and management technique of the cold-water fish biotope in the flood plain.

Key words : nature-coexistent, ecosystems appropriate, habitat environments, suspended sediment, beach erosion, environment of fishery ground, flood plain