

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、平成 26 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) 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。

(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、河口の航空写真をもとに、河道及び河口汀線の長期的な変動傾向と変動要因を検討した。砂利採取や河道掘削の影響、高出水の発生頻度の低下により、流域からの土砂供給量が少なくなった可能性があり、これが要因となって河口汀線が後退したものと推察される。また、河口汀線は鵜川漁港の供用開始から 1993 年までの間に大きく後退したことから、漁港によって河口方向への沿岸漂砂量が減少したことも汀線後退に影響したと考えられる。ただ、1998 年以降、大規模な出水によって河川から海域への土砂供給量が増加したこと、2000 年以降行われている養浜事業が近年の汀線の安定化に寄与しており、これらの調査結果をもとに、今後、安定的な海岸保全手法を検討する。

(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。本研究では、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、水産生物の生育環境を考慮した陸域や河川流域、沿岸域の適正管理に資するものである。これまで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を行うと共に、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について明らかにしてきた。平成 26 年度には移流拡散モデルにより濁水の影響範囲を把握すると共に、多変量解析により水産生物と水域環境の関係性について検討を行った。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および他地域への応用について検討した。

(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

美利河ダム周辺に生息するサクラマス幼魚の降下行動を定量的に把握し、ダム上流に位置する構造物がサクラマス幼魚に与える影響評価を目的に、バイオテレメトリー技術を用いて、河川内構造物である魚道や分水施設の降下行動調査を行った。サクラマス幼魚の降下時期や時間帯、降下経路、分水施設が魚道にサクラマス幼魚を導く割合などを定量的に把握することができ、魚道や分水施設はダム上流のサクラマス幼魚を悪影響なく河川から海域へと降下させていることが明らかになった。

石狩川流域全体としての氾濫原管理技術を確立するため、バイオテレメトリー技術を用いて、石狩川河口沿岸域から上流域の産卵床までのシロザケの産卵遡上行動の把握を行い、頭首工などの河川横断構造物のシロザケに対する影響評価を行った。その結果、河川横断構造物の魚道などを含む流域河川全体の遊泳速度、支川へ遡上する際の遊泳行動、中小河川などへの遡上・産卵行動が明らかになり、シロザケの産卵遡上は問題なく行えることが明らかになった。

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, Environmental Engineering Research, Port and Coast
Research, Fisheries Engineering Research)

Abstract : Various human activities affect the flora and fauna ecosystems through the river environment. Under changing social conditions such as a decreasing population and aging society, it is socially demanded that ecosystems be evaluated for their relations with humans and that conservation be applied to maintain good river ecosystems. To these ends, we will elucidate ecosystem conservation of a watershed from two directions – productivity and correlations with humans – in the network including the floodplain, comprehend environmental interactions across a wide area from the upstream reaches to estuaries, and propose watershed-specific management techniques. Further, in order to grasp the impact of structural changes in society on ecosystems, we will conduct field surveys of river and floodplains, and propose an assessment approach for river ecosystem conservation projects. Also, to understand ecosystems from the viewpoint of their relations with humans and establish an ecosystem assessment approach, we will proceed with surveys from physiological aspects.

Key words : nature-coexistent, turbidity flow, ecosystems appropriate, habitat environments, entire watershed