

2.2.4.2 水環境保全チーム

(1) 概要

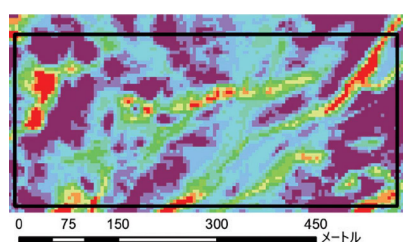
北海道は過酷な気象条件を持つ積雪寒冷地であるとともに豊かな自然環境を有している。このような地域において持続可能な地域社会の形成や人々の暮らしの安全・安心の確保のための社会基盤整備を環境との調和に配慮して実施する技術の確立が求められており、水環境保全チームでは、社会基盤整備を進める上で解決しなければならない土木技術課題のうち、河川や湖沼における水資源管理、総合土砂管理、水環境や生物の生息・生育環境などに関わる研究開発に取り組んでいる。

(2) 融雪期における水資源管理の高精度化に関する研究

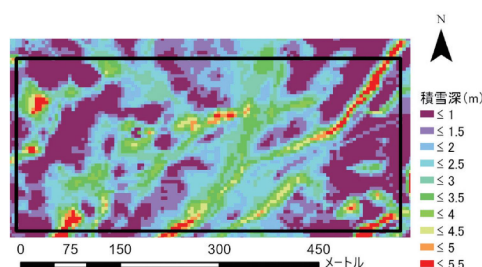
積雪寒冷地においては、融雪水をダムに貯留して夏にかけての水需要をまかなっていること、融雪水は災害の原因となることから、山間部の積雪分布をできるだけ正確に推定することが重要である。しかし、森林限界以上の高標高帯は、冬期の立ち入りが困難であることから、積雪分布に関する調査研究が十分に行われていない。また、山地斜面における積雪は、風及び重力により再分配される。しかし、この影響は一般的な融雪流出解析モデルや流域の積雪包蔵水量推定には考慮されていない。

本研究では、北海道の旭岳ロープウェイ姿見駅周辺の高山帯において、UAV 写真測量による積雪分布の計測結果をシミュレーションモデル結果と比較すると共に、風の影響を評価した。その結果、実測積雪分布を概ね再現できた（図－2.2.4.8、図－2.2.4.9）。さらに、風による雪の移動を考慮することで積雪総量の減少が確認できた。そのため、実流域でも高山帯では、降雪が流域外へ移流、あるいは流域内へ移流している可能性が示唆された。

この結果を融雪・流出モデルに組み込むことにより、融雪期におけるダム流入量の予測精度を向上させ、融雪期における水資源管理の高精度化を図る予定である。



図－2.2.4.8 実測積雪分布

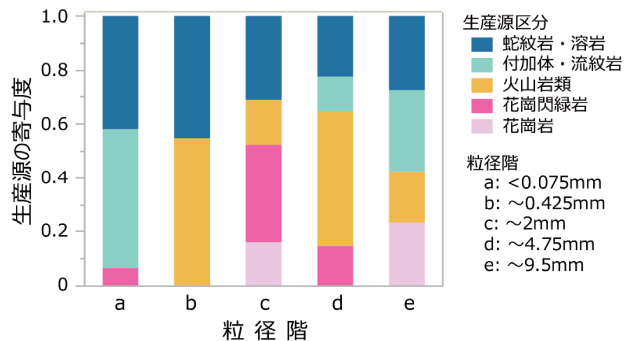


図－2.2.4.9 シミュレーションによる積雪分布

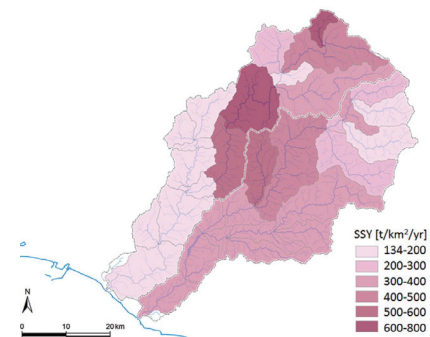
(3) 粒径別土砂生産量の空間分布評価手法に関する研究

ダム堆砂や海岸侵食といった、山地・河川・海岸・沿岸を通じた土砂・物質の移動にかかわる様々な社会的課題に対して、「流砂系の総合的な土砂管理」を進めることが求められている。その中で、管理が必要な土砂の粒径階ごとに、生産源が流域内のどこに分布し、いつ、どれくらい供給・流出するかを把握することは、流砂系の総合的な土砂管理計画を策定する上で基本的かつ最も重要な課題の一つである。本研究の目的は、山地から河川を通じて流出する土砂について、粒径を考慮した生産源の時空間分布評価手法を開発することである。

具体的には、岩石由来の放射性同位体トレーサを用いた生産源推定手法を構築し（図－ 2.2.4.10）、濁度計等を用いた流砂水文観測と組み合わせて土砂生産源の空間分布を土砂動態マップとして表現・モニタリングできる手法の開発に取り組んでいる（図－ 2.2.4.11）。



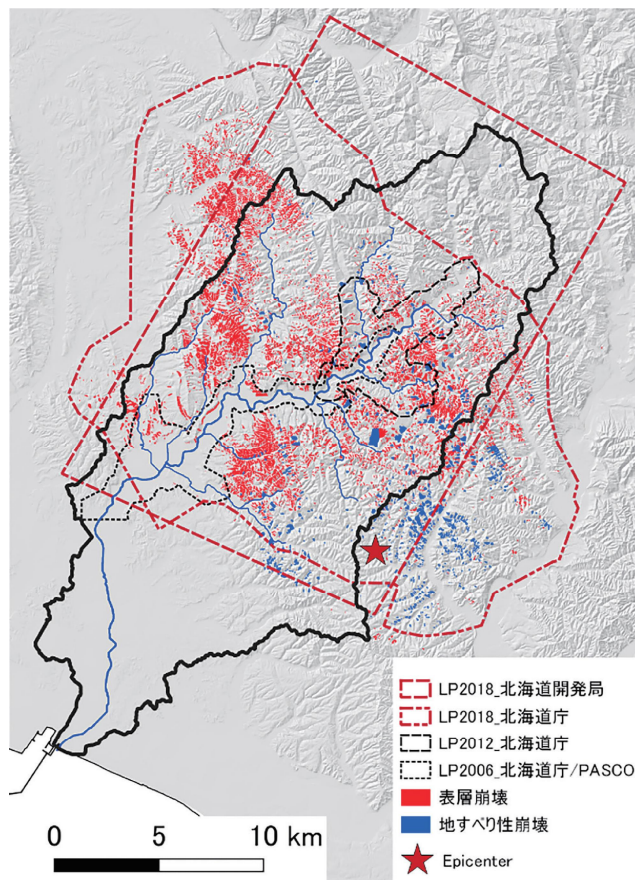
図－ 2.2.4.10 粒径階別の土砂生産源推定事例



図－ 2.2.4.11 浮遊土砂生産量の空間分布推定事例

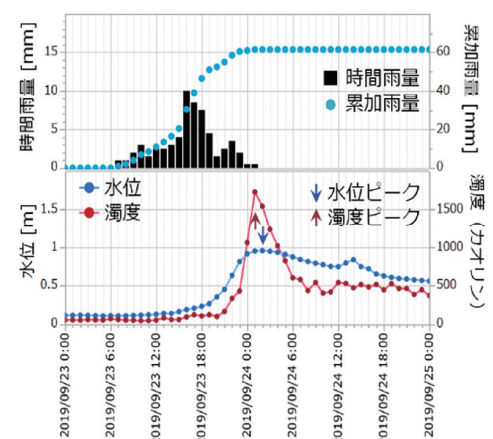
（４）地震により発生した崩壊土砂の斜面上および河道内での移動実態の解明に関する研究

平成 30 年 9 月 6 日未明、北海道胆振地方東部、むかわ町を震源とする震度 7 の地震が発生し、厚真町を中心に数千箇所の斜面崩壊が発生した。国、自治体が防災対策に着手し、現在のところ急激な土砂移動の危険性は著しく低減したものの、膨大な土砂が谷底に堆積しており、今後の気象状況によっては河川や沿岸海域への濁水の長期化が懸念される。そこで、水環境保全チームでは、地震による土砂生産とその後の土砂流出実態



図－ 2.2.4.12 LP 計測範囲及び崩壊地分布

を明らかにすることを目的に、流域で発生した崩壊地の箇所数や面積等の基礎情報の精査（図－ 2.2.4.12）と崩壊土砂量や森林被害量の推定を行った。また、インターバルカメラを設置して地震後の崩壊斜面の土砂生産状況をモニタリングするとともに、厚真川下流端と支川流域の 2 か所に濁度計、水位計、浮遊土砂サンプラーを設置して経年的な濁度変化と流域からの浮遊土砂流出量をモニタリングしている（図－ 2.2.4.13）。



図－ 2.2.4.13 厚真川の濁度観測事例

(5) 底層環境に着目した停滞性水域における水環境管理技術に関する研究

停滞性水域の水質課題は、富栄養化や斃死、青潮など貧酸素化に起因する現象が多い。ダムや自然湖沼においても未解決の課題であり、上水や漁業に度々被害をもたらしている。貧酸素条件を鑑みたとき、最も条件が厳しく、対策が困難なのが、塩淡二層の汽水構造を有し、結氷する汽水湖である。一方で、汽水湖は漁獲対象生物が豊富であり、生業の場として極めて重要である。

本研究では底層貧酸素水塊の改善手法および管理手法を確立することを目的としている。鉛直混合を抑制するため、目的水深で酸素溶解を行って吐出する装置（写真－2.2.4.12 参照）を用いて、貧酸素水塊に酸素供給した場合の水質変化、生物影響について長期間モニタリングを行い、同時に装置の効果的運用手法やコスト調査、越冬対策等の社会実装に対応するための基礎データを取得する。



吸水口

チームの水質の研究は、汚濁の拡散や富栄養化の基礎的な研究を経て、汽水域の研究から、貧酸素改善の研究に至っている。これらはダム、湖沼、汽水域、海域と滞留水塊ならば、どこでも発生して解決困難な課題である。課題解決のため研究成果の社会実装を目指し、国内停滞性水域の水質改善に反映させる予定である。



写真-2.2.4.12 溶存酸素供給装置外觀

(6) 魚類生息・産卵環境及び河道維持管理を考慮した低水路の河道掘削技術に関する研究

全国的に激甚な水害の頻発が続いており、治水機能を持続的かつ効果的に発揮させる河川管理技術の開発が喫緊の課題となっている。

また近年、生物多様性及び水産資源管理の観点から野生魚の重要性が多方面から指摘されている。その中で、北海道では、サケの持続的な資源管理をめざして野生親魚による自然産卵を活用する機運が高まってきている。

砂州上の樹林化の進行などから、陸域と水域の高低差が拡大するといっ

た現象が顕著になると、浅瀬の消失により、魚類の産卵生息環境の悪化なども懸念されるなど、治水面や環境面の効率的な維持管理の観点から、長期的に維持可能で適切な掘削断面の設定が重要な課題である。

本研究では河積拡大のための河道掘削の実施に際し、掘削による河道変化、砂州の変化状況について河床変動計算を用いて確認した（図－2.2.4.14）。

さらに再樹林化の抑制とサケ産卵環境を保全するため物理環境評価を用いて、評価手法を検討し、将来的にも良好な河川環境が維持される河道掘削断面設定手法を提案した。本研究により、治水と環境の両立した河川整備の実現への貢献が期待できる。

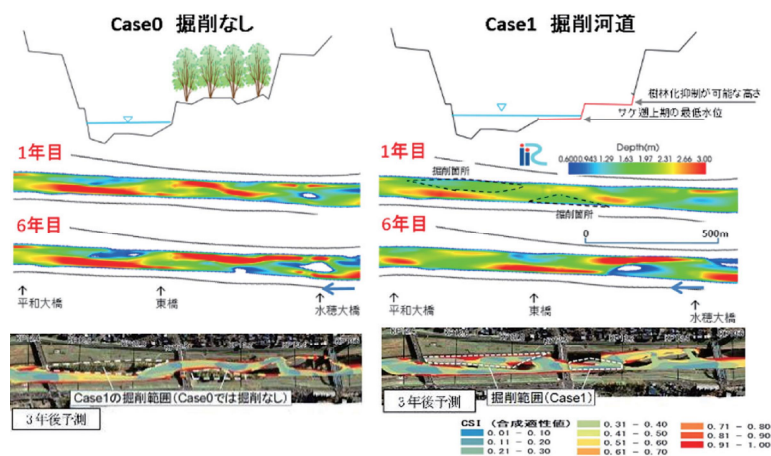


図-2.2.4.14 掘削の有無による河道変化と物理環境評価

(7) 自然再生産を目指した水産有用種の行動に着目した河川・沿岸構造物の評価・改善手法に関する研究

生態系保全や水産資源維持の観点から、シロザケ自然産卵魚による資源管理の必要性が求められている。産卵河川的环境保全のためには、産卵河川を明らかにすることが重要である。しかしながら、自然産卵により再生産が行われている河川への遡上実態を明らかにすることは容易ではなく、産卵河川やそこへの遡上数といった基礎的な資料は少ない。

本研究では、これまで北海道東部十勝川において、流域内の主なサケ通過地点となりうる場所に超音波受信機を設置し、超音波発信器を装着したサケを放流することで遡上行動を調べ、自然産卵河川の推定を行っている（図－2.2.4.15）。さらにはサケの遡上数を長期間24時間自動計測できる遡上数自動計測システムを苫小牧市勇払川のウトナイ堰に設置している。これにより自然産卵のために魚道を遡上する個体数を産卵期の9月から1月の期間に計測している（写真－2.2.4.13）。今後は、流域内で主に産卵している支流の遡上数や遡上途中の構造物の評価などを行う予定である。



図－2.2.4.15 受信機設置箇所



写真－2.2.4.13 遡上数自動計測システム