

米代川における河道掘削後の堆砂メカニズムについて

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○堀合 孝博 正会員 松田 和人
 正会員 吉武 央気 非会員 清原 正道
 東北地方整備局能代河川国道事務所 非会員 湯川 茂夫 非会員 松田 宏一

1. はじめに

米代川では、平成19年9月の戦後2番目の出水を踏まえて復緊事業により流下能力確保のための河道掘削を大規模に実施しているが、掘削後の地形変化をモニタリングし今後の河道管理に反映するため、平成23年度より掘削後の地形に対して三次元スキャナ計測を行っている。本稿は、掘削箇所のうちモニタリング開始から工事の影響が少ない朴瀬地区、産物地区を対象に、平成23年度から平成26年度までの3次元的地形変化について分析した結果を報告するものである。

2. 河道掘削とモニタリングの概要

復緊事業(H19~H23)においては米代川の5箇所において河道掘削を行っており、掘削の断面形状は、アユの産卵床等への影響を最小限とするため平水位以上を掘削する計画としている。今回報告する朴瀬地区、産物地区は図に示すとおり米代川下流側のセグメント2-1に位置しており、それぞれ平成23年度以降、毎年1回、水位が比較的低い秋期から冬期にかけて三次元スキャナを用いて掘削後の陸上部のデータを計測している。

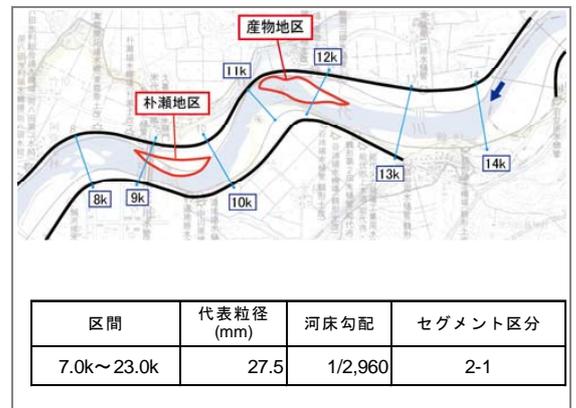


図1 河道掘削箇所の位置と河道特性

3. 河道掘削後の地形変化

3.1 朴瀬地区の変化

朴瀬地区の三次元スキャナ計測データを用いて、1年間の洗掘・堆積の変動量をGIS上で面的に分析・整理し、経年変化を見たのが図3である。赤が堆積、青が洗掘で色の濃さがその程度を示している。湾曲内岸の上流側において堆積が生じており、色の濃い堆積部が徐々に下流側に移動している様子が確認される。三次元スキャナデータを用いて作成した縦断面図が図2である。このように砂州は上流側から徐々に発達しながら下流側に拡大している。また、各年の変化量を見ると、平成24年度から平成25年度にかけての変化量が多いが、当該年には平均年最大流量を大きく上回る洪水が発生しており、変化量は洪水の影響を大きく受けていることがわかる(図7参照)

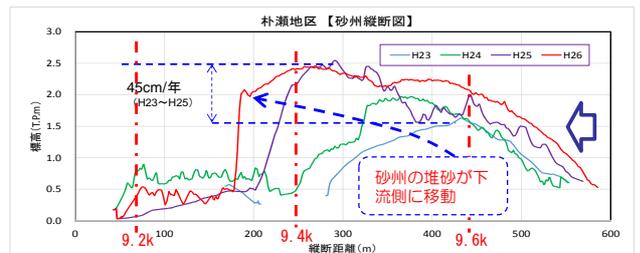


図2 砂州の縦断面形状の変化(朴瀬地区)

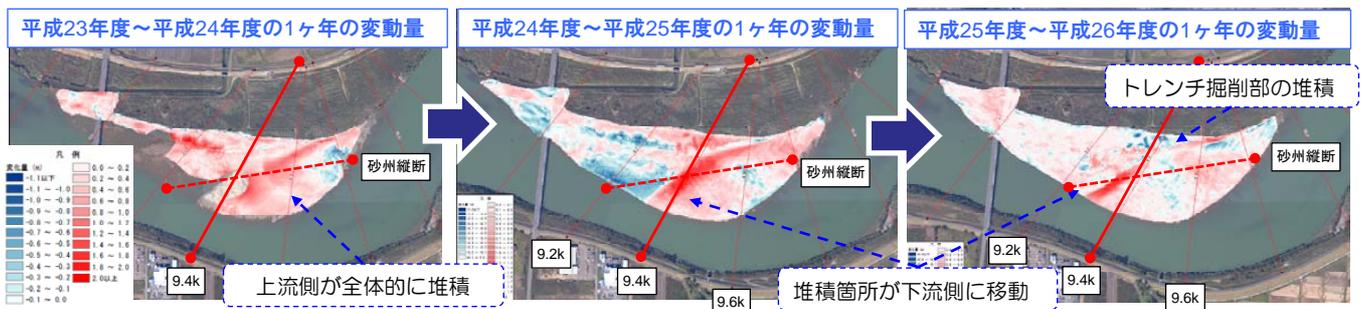


図3 朴瀬地区の1年間の洗掘・堆積変動量の面的な経年変化

キーワード 河道掘削, 河床変動, 堆砂メカニズム, 掃流力, 三次元地形計測

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町9番1号 仙台トラストタワー TEL 022-302-3972

3.2 産物地区の変化

産物地区の三次元スキャナ計測データを用いて、1年間の洗掘・堆積の変動量をGIS上で面的に分析・整理し、経年変化を見たのが図5である。河道中央の中州の部分に着目すると、朴瀬地区と同様に色の濃い堆積部が下流側に移動している様子が確認される。また、三次元スキャナデータを用いて作成した縦断面図が図4であり、徐々に堆積しながら下流側に拡大している。このように産物地区の中州についても上流側から下流側に砂州が発達している様子が確認された。

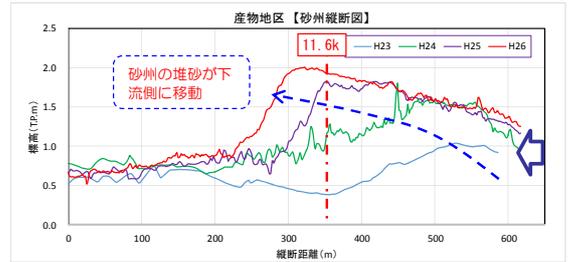


図4 砂州の縦断面形状の変化(産物地区)

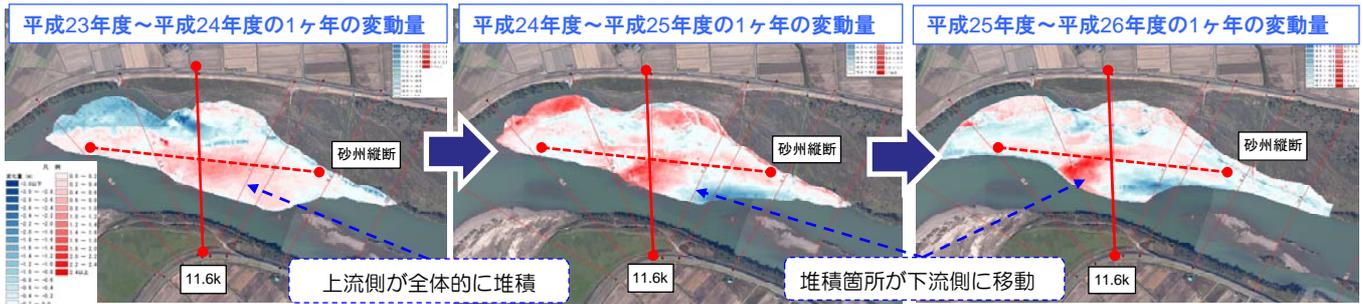


図5 産物地区の1年間の洗掘・堆積変動量の面的な経年変化

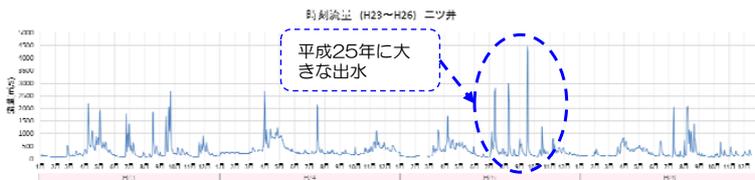


図7 ニツ井観測所流量(平成23年～平成26年)

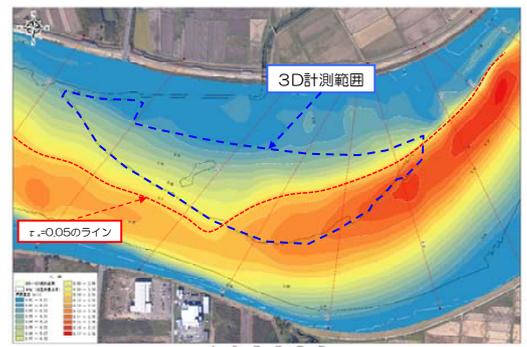


図6 平面流況解析による摩擦速度分布図

4. 堆積箇所と摩擦速度との関係

砂州地形変化について、水理量との関係を把握するため、平面二次元流況解析による平均年最大流量時の摩擦速度分布図(図6)を作成し関連性について分析した。図中の $\tau^*=0.05$ のラインは砂州の粒径を用いた移動限界摩擦速度のラインである。GISを用いて洗掘・堆積の領域と掃流力との関係を分析した結果が図8である。洪水の主流線沿いの堆積(摩擦速度が大きい箇所)と、下流側の摩擦速度の小さい箇所の両方の場において堆積が生じている。一方、同様に産物地区について分析した結果が図9であり、掃流力が小さい箇所においてのみ堆積が生じている。

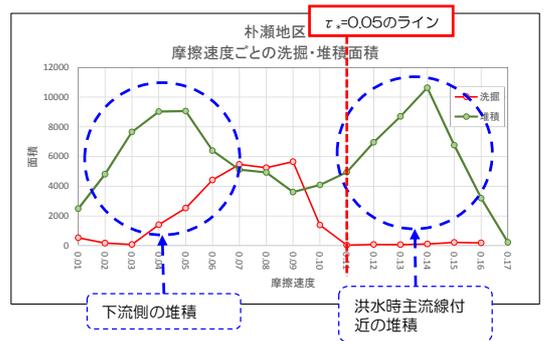


図8 洗掘・堆積と摩擦速度の関係(朴瀬地区)

5. まとめ

- ・砂州は寄州・中州ともに、徐々に下流側に発達しながら高さ・大きさともに拡大していく。
- ・掃流力が縦横断的に低下する箇所において堆砂が生じている。朴瀬地区の寄州の上流側は、移動限界摩擦速度より高い箇所でも堆砂が生じている。

なお、掘削後の堆砂速度は速く、掘削後概ね3～4年で掘削前の高さまで戻ってきており、長期的な流下能力確保の視点から、モニタリング結果をさらに分析し持続可能な河道管理手法を検討していく必要がある。

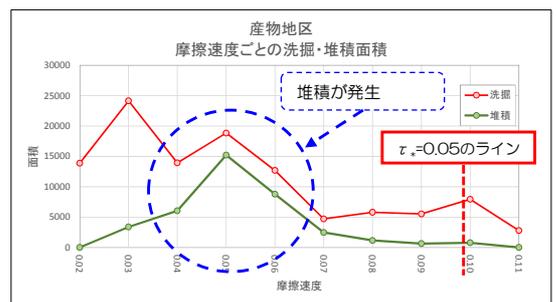


図9 洗掘・堆積と摩擦速度の関係(産物地区)