

### 米代川上流交互砂州区間の蛇行特性について

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○堀合 孝博 非会員 加藤 謙  
東北地方整備局能代河川国道事務所 非会員 舘山 悟 非会員 久保田 篤  
秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科 正会員 永吉 武志

#### 1. はじめに

米代川上流の交互砂州区間(河口から 57~68km)は、昭和年代の砂利採取以降、河道の二極化や樹林化が進行していたが、平成 23 年 9 月洪水や平成 25 年 9 月洪水等で滞筋が変化し河岸侵食の被害が発生する等、近年河床変動が活発化しており、当該区間の特性を踏まえた河道管理が課題となっている。本稿は、当該区間の滞筋の蛇行特性に着目し、過去からの滞筋の変化を整理し、砂州の移動特性や、蛇行度の変化等を分析した結果について報告するものである。

#### 2. 米代川上流区間の河道特性の概要

検討対象範囲である米代川上流区間は、直轄管理区間の最上流部に位置し、秋田県大館市を貫流する区間である。河道特性は右図に示すように、セグメント 1~2-1 に該当し、長木川や犀川等の支川が流入している(図 1)。

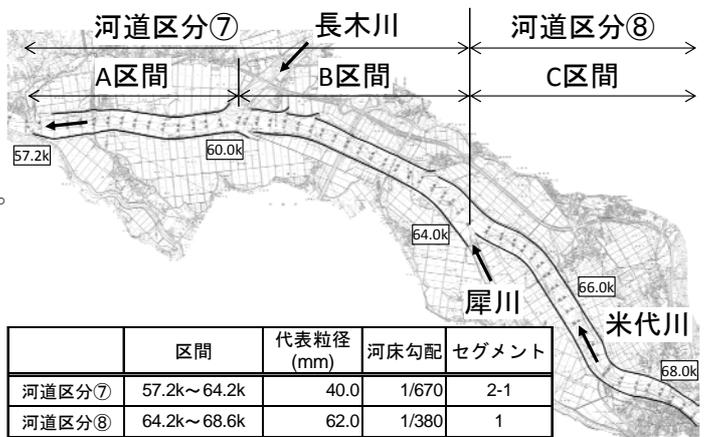


図 1 米代川上流区間の概要図

図 2 は三輪他が作成した砂礫堆形成状態分類図に、米代川上流区間のフルード数 ( $v^2/gh$ ) と川幅水深比をプロットしたものである。殆どが交互砂州領域であり、一部は複列砂州領域に該当する。また、蛇行長/川幅と曲り角の関係について整理したものが図 3 である。直轄区間の最上流部を除き、移動領域に該当する。

#### 3. 砂州の移動特性、蛇行特性の分析

上流区間の砂州の移動特性や蛇行特性を分析するため、過去からの空中写真や横断図等を用いて、各年代 (H1,H10,H18,H24,H27 年) の滞筋変遷図を作成し、それぞれの年代の蛇行長や曲り角について分析した。なお既往研究では、低水路線形に対する分析事例は多いが、当該区間は低水路位置に顕著な経年変化が見られず、蛇行特性の変化を把握できなかった。そこで、これまでの変動実態を踏まえ、便宜上、平常時に流下する滞筋の中心線を包括したライン(以下、滞筋ラインと呼ぶ)を設定し、滞筋ラインに対する蛇行長や曲り角を計測(図 4)して、当該区間の蛇行特性を分析することとした。

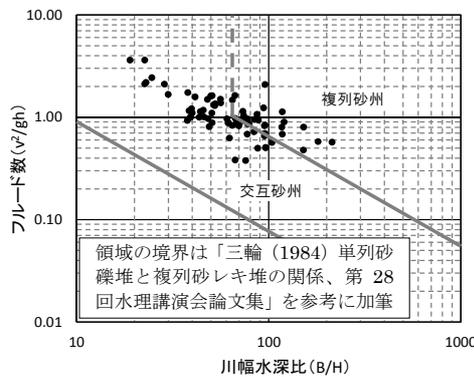


図 2 砂礫堆形成状態分類図

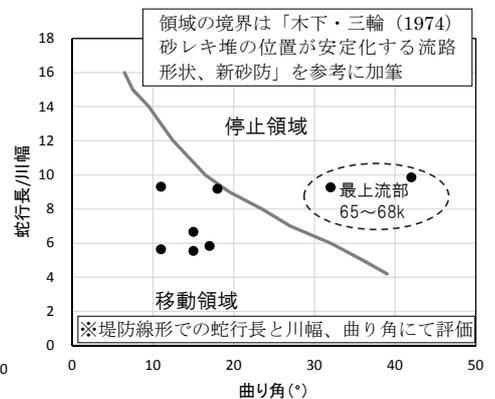


図 3 蛇行長/川幅と曲り角の関係

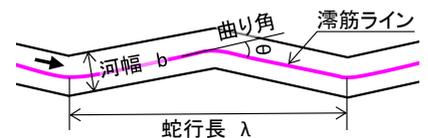


図 4 計測した蛇行長と曲り角

#### 3.1 砂州の移動特性

先述のとおり、当該区間は交互砂州区間で且つ移動領域であることから、砂州の移動特性を把握するため、滞筋変遷図を用いて、各年代間の砂州移動量について計測した。

キーワード 交互砂州, 蛇行特性, 砂礫堆, 砂州移動, 河道管理

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

なお、砂州の移動量は、既往研究では砂州の前縁線の先端位置の変化から計測しているが、ここでは簡易的に、滯筋ラインの蛇行部分（湾曲部）の接線の交点位置を用いて計測した。図5に62～68kの分析結果例を示す。

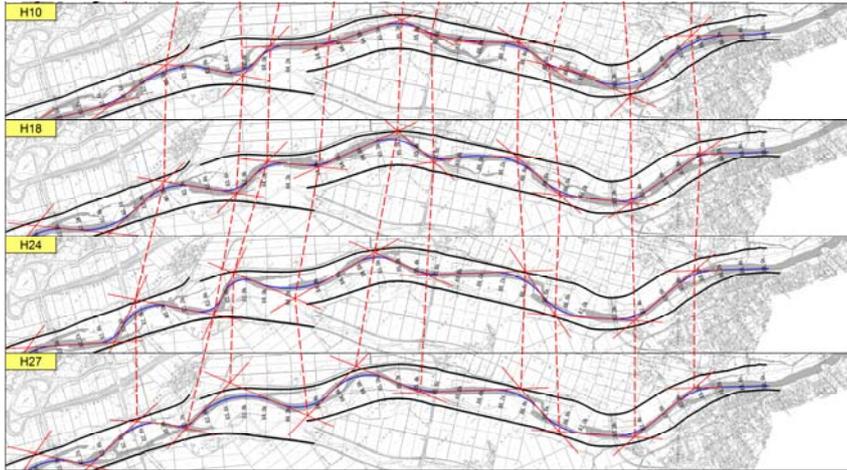


図5 過去からの滯筋変遷を踏まえた砂州移動量の分析例

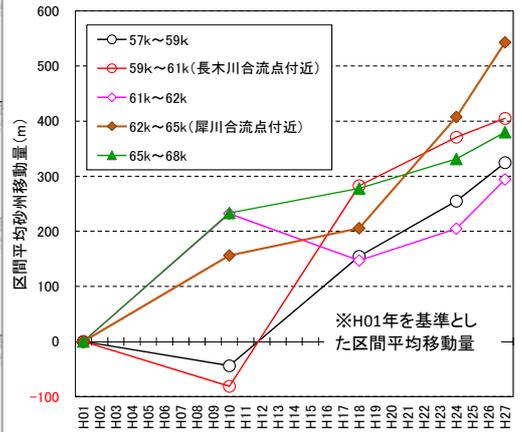


図6 H1年を基準とした区間別移動量

図5より、全体的に砂州の位置は下流側に移動しており、その移動量は区間によって傾向が異なる。支川流入位置等も踏まえて区間別の砂州移動量の経年変化を整理したものが図6であり、61k上流はH1～H10までの移動が大きく、61k

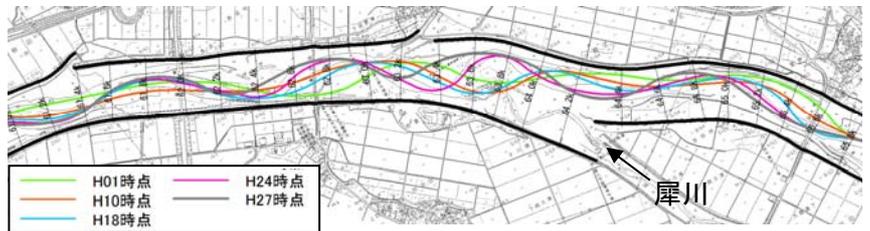


図7 過去からの滯筋ラインの経年変化

下流はH10～H18までの移動が大きい状況である。これは、砂州の移動にタイムラグが生じていることを示唆している。なお犀川合流点付近では、他区間と比較して砂州移動量大きい傾向が見られる。犀川合流点付近を対象として各年代の滯筋ラインを重ね合わせると図7のようになり、縦横断的な変化が大きいことが分かる。これは、犀川からの土砂供給が影響していると思われ、このことも砂州移動に与える大きな要因の一つと考えられる。

### 3.2. 蛇行特性の分析

過去からの滯筋ラインから計測した蛇行長と曲り角について、図1に示した区間別に平均値を整理したものが図8である。蛇行長と曲り角の関係は明確ではないが、全体的に曲り角が急になっている傾向が見られる。また、近年河岸侵食が進行している3箇所について、図8と同様に整理したものが図9である。徐々に曲り角が急になっているが、ある程度角度(50～60°以上)に達すると、バネのように解放され曲り角が一旦小さくなる傾向が見られる。このような傾向はH24からH27にかけて見受けられ、この間にH25.8、H25.9洪水が発生しており、曲り角が急になった状態で、ある程度の規模の出水が発生すると、それが引き金となり砂州が大きく移動することを示している。

### 4. まとめ

米代川上流区間の砂州形態は、交互砂州で且つ移動領域に該当し、砂州は経年的に徐々に下流側に移動している。また、その移動量・移動特性は、支川からの土砂供給等の影響により区間別に異なる傾向が見られた。また、蛇行長と曲り角の関係を見ると、曲り角が年々急になっていくが、ある程度角度になると出水が引き金となりバネのよ

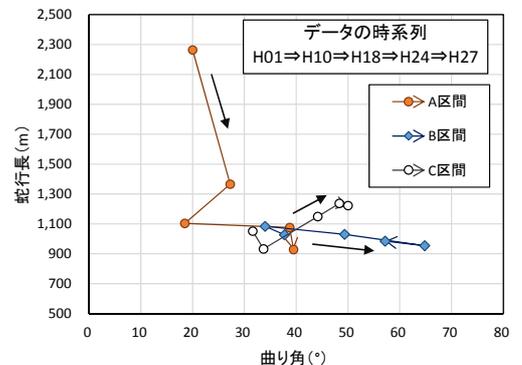


図8 区間平均の蛇行長と曲り角の関係

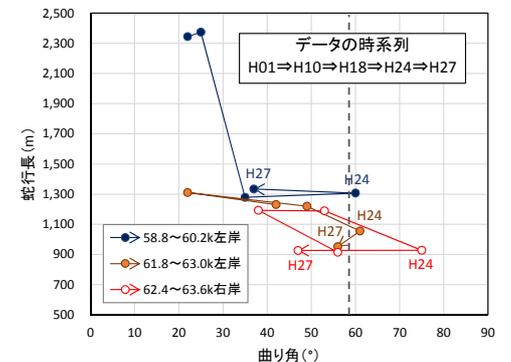


図9 侵食進行箇所の蛇行長と曲り角の関係

うに元に戻る傾向が見られる。これらは、洪水のインパクトや植生（樹林化）、更には樹木管理の影響等が複雑に関係するため、効率的な河道管理に向けて、引き続きモニタリングを実施し、分析を継続していく必要がある。