

雄物川河口における UAV を使用した砂州地形変化についての検討

秋田大学 学生会員 ○野口 良哉
秋田大学 正会員 渡辺 一也

1. はじめに

平成 29 年 7 月 22 日に発生した大雨洪水災害により、秋田県内では多くの地域で被害が確認された。浸水被害は 25 日時点で 957 棟¹⁾にも上った。本研究の対象である雄物川においても甚大な被害を受けた。雄物川の河口域では、河口砂州のフラッシュが確認されている。河口砂州は波浪侵入や塩水遡上の低減という役割もあるため、河口砂州の回復過程について把握することは重要である²⁾。

本研究では、洪水発生後から回復するまでの様子を固定点からの斜め写真撮影と UAV による航空写真撮影によって検討した。

2. 研究河川

本研究の対象である雄物川は秋田県中央部～南部にかけて位置し、秋田市で日本海へと注ぐ一級河川である。本河川の流域面積は 4710km²、幹川流路延長は 133km、感潮区間は河口から 2.1km である。

3. 研究手法

本研究では固定カメラと UAV の 2 種類の写真を用いた検討を行った。図-1 は 7 月 24 日に撮影された雄物川の航空写真である。この写真を例に固定カメラによる写真撮影について説明する。丸で囲んだ風力発電の風車から右岸・左岸の砂州の端までの距離をそれぞれの砂州の長さとして定義し、開口部の長さを B とする。P1 は撮影点であり、この位置から海側へ向けて写真を撮影している。まず、風力発電の風車間の実際の距離を測定した。その後、撮影した斜め写真で、風車間の距離を求め河口幅を求めた。

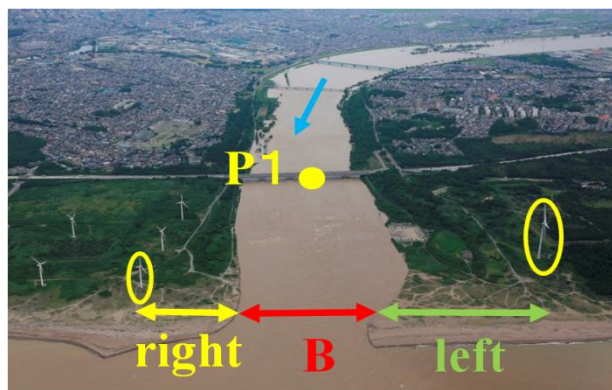


図-1 雄物川の航空写真

4. 固定カメラからの河口幅の判定

まず、固定カメラによる河口幅の変化の検討を行った。7 月 24 日から 11 月 27 日までの 19 個の結果を図-2 に示す。ここから、左岸は大きな変化が見られない。右岸では徐々に砂州の幅が大きくなって

いることが分かる。また、開口部の幅 B は小さくなっている。

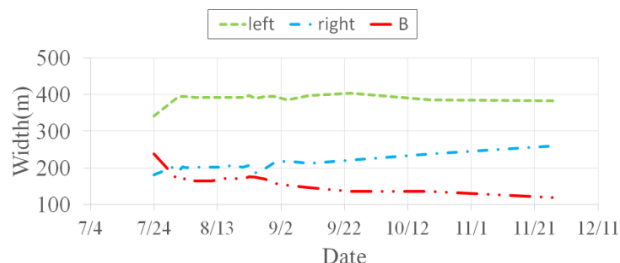


図-2 河口幅の変化

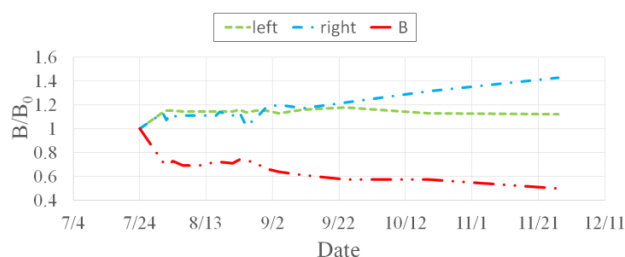


図-3 無次元化した河口幅の変化

次に、初期河口幅で撮影時の河口幅を無次元化したものを図-3 に示す。この時に縦軸の無次元化河口幅の値が 1 より大きいと河口幅が大きくなり、1 より小さいと河口幅が小さくなる。ここから、右岸が 8 月 24 日に発生した大雨により河口幅が一度小さくなっていることが分かる。

5. UAV から見た砂州地形変化

続いて、UAV の写真から河口砂州の変化を検討した。地形変化が大きな例を写真-1 から 4 に示す。写真-1 から 2 にかけて右岸に変化が見られた。写真-2 から 3 にかけては両岸ともに河口砂州の変化が大きくなっていることが分かる。特に冬期は河口砂州の変化が顕著に見られ、写真-4 のように河口砂州が上流側に押し込まれていた。写真-1 から 4 を通して、左岸は斜め写真からでは河口幅に大きな変化が見られなかったものの河口砂州に大きな変化があることが分かった。右岸も地形変化していて、比較的左岸側に向かって伸びていることが写真-1 から 4 を通して分かる。さらに開口部の幅 B が徐々に小さくなっていることが確認出来た。

さらに、砂州の先端部の状態についても確認することが出来た。雄物川の砂州の先端部の地形変化について既往研究³⁾によると、以下の 4 パターンに分類できる。ここでは、既往研究を参考に砂州の先端部の状態を表-1 のように定義する。

キーワード：雄物川、河口砂州、回復過程、水位、波浪

連絡先（〒010-8502 秋田市手形学園町 1-1 TEL 018-889-2884）



写真-1 河口部 (7/29)



写真-2 河口部 (8/3)



写真-3 河口部 (11/27)



写真-4 河口部 (12/20)

表-1 砂州の先端部の分類

パターン	砂州の先端部の状態
パターン 1	両岸ともに突起をもたない
パターン 2	右岸のみに突起を有する
パターン 3	左岸のみに突起を有する
パターン 4	両岸に突起を有する

今回の写真の撮影期間においては、4パターンすべてが確認できた。ここで各パターンの例を写真-5 から 8 に示す。写真-5 ではどちらにも突起をもたない状態である。また、写真-6 が右岸のみに突起をもつ状態であり、写真-7 が左岸のみに突起をもつ状態である。そして、写真-8 が両岸に突起を持つ場合である。



写真-5 河口部 (8/28)



写真-6 河口部 (9/11)



写真-7 河口部 (10/19)



写真-8 河口部 (11/27)

次に、これまでの UAV で撮影した航空写真を表-1 の定義でパターン分けしたものを図-4 に示す。

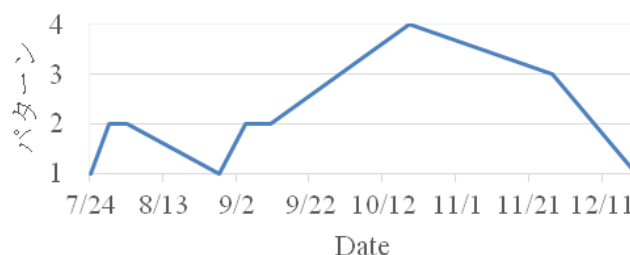


図-4 砂州形状のパターンの変化

図-4 から、まず河口砂州がフラッシュされ両岸に突起をもたないパターン 1 の状態となる。その後、右岸のみに突起をもつパターン 2 を経て、両岸に突起をもつパターン 4 となる。その後、左岸のみに突起をもつパターン 3 へと遷移してパターン 1 に戻るという変化を有している。

6. おわりに

本研究では 2 種類の手法で河口地形の変化について検討した。左岸は斜め写真からは河口幅の変化自体は小さいが UAV から見ると変化が大きく複雑な河口砂州を形成していることが明らかとなった。特に冬期は変化が著しくなり、上流へと押し込まれるような形状となっていた。右岸は斜め写真からは河口幅の変化は大きかったが、幅方向の変化よりも砂州長方向の変化が大きかった。

また、4 パターンの砂州の状態を確認し、回復過程について明らかとした。

謝辞：本研究を行うにあたり岩手大学に研究器具の提供を受けた。ここに記して、謝意を表する。

参考文献

- 朝日新聞：秋田大雨秋田大雨、住宅浸水 950 棟 農林被害 100 億円規模か、
<<https://www.asahi.com/articles/ASK7T5TRGK7TUBUB01N.html>> (2018 年 1 月 22 日閲覧)
- 渡辺一也・Nguyen Trong Tu・田中仁：洪水時の河口砂州崩壊とその回復過程, 海岸工学論文集, 第 52 巻, pp.586-590, 2005.
- 宇多高明・松田英明：雄物川河口に見る河口沖テラスと河口砂州の形成・消失の相互関係, 海岸工学論文集, 第 42 巻, pp.566-570, 1995.