

米代川における鮎の産卵床となる砂州が融雪出水から受ける影響

岩手大学 学生員○橋本尚棋 笹本 誠
岩手大学 正員 塚 茂樹 小笠原敏記
寒地土木研究所 正員 渡邊康玄 安田浩保

1. はじめに

秋田県内を東西に流れて日本海に注ぐ米代川は、鮎の産卵場に相応しい砂礫床の浅瀬が多数存在し、鮎の豊かな生息環境を提供している貴重な河川の一つである。しかし、近年、原因不明の急激な河道変形が進展し、局所的な洗掘が生じて長年にわたり良好な鮎の産卵床となっていた瀬が消失しつつある。現在のところ、良好な産卵床となる瀬が長期的には自発的に復元するか否かの将来予測がなされるまでには至っていない。このため、この河道変形の原因の特定が求められている。

この河道変形の原因は、上流域での土砂掘削や、護岸などの河川構造物の設置であるとの指摘がされている。その一方で 2005 年の融雪出水は、同時期の夏期出水の規模を上回る最大流量が $3500\text{m}^3/\text{s}$ (計画高水 $8200\text{m}^3/\text{s}$) にまで達するとともに融雪出水の期間が 100 日程度の長期間におよんだ。このために砂州の発達・変形が通常の融雪出水期と比べて急激に進展して河道内の起伏のコントラストが明瞭となり、その結果の一つとして局所的な洗掘が発生したのではとの推測がなされている。

本研究では、この急激かつ大規模な河道変形は融雪出水に伴う砂州の発達・変形が支配的な要因であると位置づけ、水理条件として二つの融雪出水のハイドログラフ、河道形状として融雪出水前のそれを与えて河道形状の再現計算を平面河床変動モデルによりそれぞれ行った。そして、この解析結果に基づき、問題視されている河道変形の原因について議論した。

2. 数値解析方

2. 1. 数値解析モデル

北海道河川防災研究センターが開発した、計算格子生成に用いるプレシステム、計算結果のベクター量、スカラー量を自在に可視化するポストシステム、および 2 次元河床変動計算のソルバーの三者から構成される Nays を使用した。この河床変動計算のソルバーは、流れの解析を平面 2 次元浅水方程式、河床変動を流砂の連続式、流砂量を芦田・道上式により計算するもので、浅水流方程式と流砂の連続式は一般座標系に変換されている。

2. 2. 計算条件

計算対象区間は KP18.0 から KP25.8 とし、2002 年の横断測量成果に基づき図-1 のように縦断方向の断面間隔はおおむね 200m、横断方向にはその断面を 12 分割する計算点の配置とした。

計算の境界条件は、下流端は水位、上流端は流量としている。下流端水位については流量に応じた等流水深を与えている。また上流端の流量については、1 時間間隔で記録されている二ツ井水位・流量観測所の観測値を与えた。対象とする融雪出水は図-2 に示した 2002 年、2005 年の二つとし、計算期間は両者ともに 3 月 8 日から計算を開始し、2002 年は 5 月 6 日で終了とし 2005 年は 6 月 26 日までとした。初期条件については全区間に等流水深を与えた。

3. 結果

2002 年の融雪出水期間のハイドログラフを与えて計算した結果、鮎の産卵場である KP22 付近の河床の変動は少なく産卵床としての機能が失われることはなかった。計算対象区間全体を見ても大きな変動はなかった。それに対して 2005 年の融雪出水期間のハイドログラフを与えて計算した結果、KP22 付近の河床は多い所で 1 m 以上の堆積が生じた。計算対象区間全体を見ると局所的に 3 m 以上の洗掘、2 m 以上の堆積がみられた。

4. 得られた成果

今回の数値解析を行った結果、鮎の産卵床となる浅瀬の周囲で顕在化してきている局所的な洗掘は、2005年の融雪出水により形成されるとともに、この出水により河道内の起伏のコントラストが明瞭化される傾向が明らかにされた。

5. 今後の課題

本研究により河道変形の原因が2005年の大規模な融雪出水が影響していることが判明したので、今後は産卵床としての機能を回復させるためには人工的な対応が必要か、あるいは今後の流況によって自然に回復するのかを判断する必要がある。

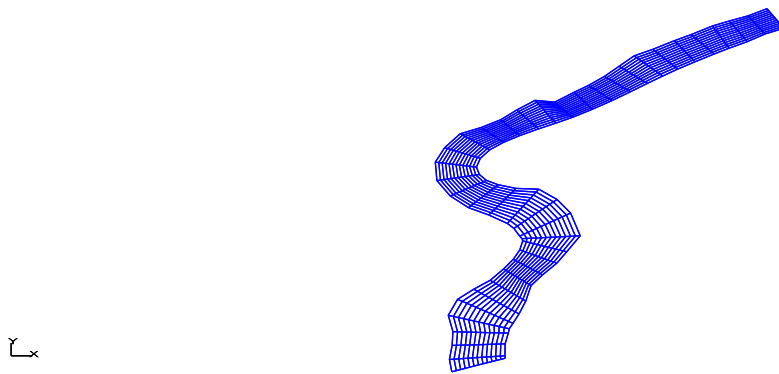


図 1. 計算点配置 (対象区間は KP18.0 から KP25.8。縦断分割間隔 200m、横断分割数 12)

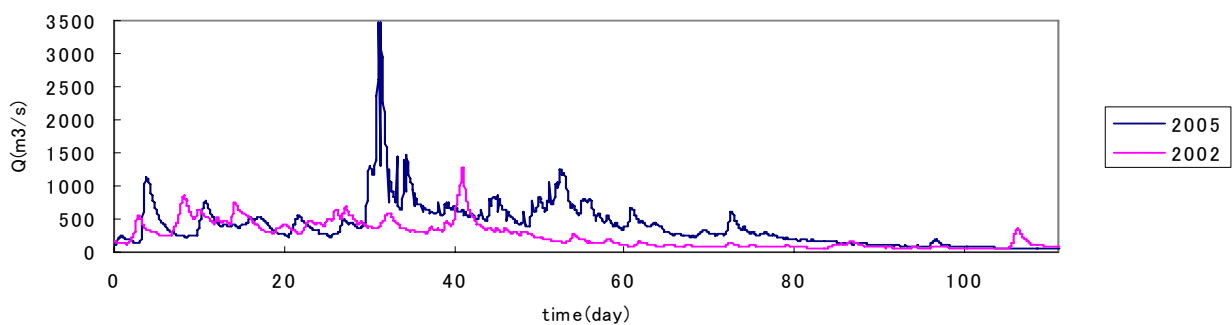


図. 2 上流端の境界として与えた融雪期間の流量

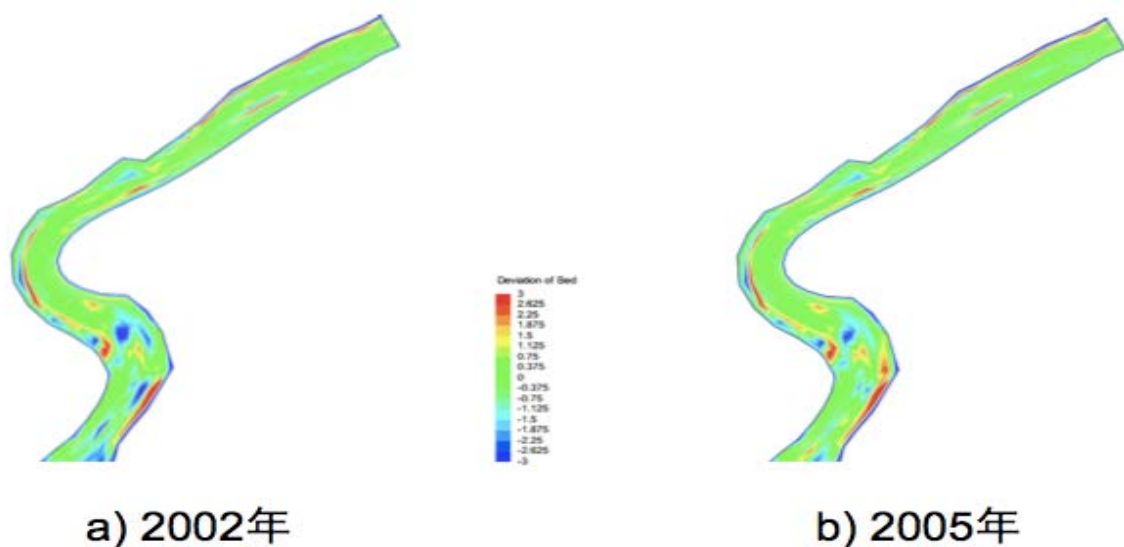


図. 3 計算結果 (計算開始時からの累積河床変動量) a)2002年融雪出水、b)2005年融雪出水