側岸の植生が流路変動に与える影響について

土木研究所　寒地土木研究所　　正会員　　山口　里実
北海道大学　　正会員　○久加　朋子

１．はじめに

近年，河道内樹林化に関する維持管理上の問題が全国各地の河川で顕在化してきた．そのため，河道内植生と流路変動の関連性への関心が高まりつつあり，現地調査，水路実験，数値解析など多岐にわたる検討がなされている[1),2)]．一般に植生域では抵抗による流速低下や植生根の耐侵食性によって側岸侵食が抑制され，特に河道の側岸に繁茂する植生（**写真 1**）は防災の効果も期待される．しかし，側岸の植生が流路変動へ与える影響については明らかではない．河道内流路の固定化または側方への流路変動による大規模な側岸侵食等に対する側岸部の植生の影響を把握することは河川維持管理上重要な課題である．本研究では，根の特性が異なる 2 種類の植生（**図 1**）を養生させた実験水路において流路形成実験を実施し比較することによって，河道側岸部の植生が流路変動に与える影響を検討した．

写真１　札内川（流路側岸に繁茂したヤナギ）

図１　アルファルファと芝（久加ら[2)]，2017）

２．実験概要

実験には，寒地土木研究所が所有する全幅 3m 延長 26m の水路（**図 2**）を使用した．河床勾配は 1/100 とし，河床材料には東北硅砂 4 号（平均粒径 0.765m）を使用した．水路全体に河床材料を厚さ 0.1m 敷設した後，水路中央に幅 0.45m，河岸高さ 0.02m の初期低水路を整形し，流量 2.76l/s を 10 時間通水して低水路の拡幅過程を観測する実験を実施した．通水前には左右岸にそれぞれ幅 0.5m の範囲（**図 2**）に Case1 ではアルファルファ（**図 3**），Case2 では芝（**図 4**）を養生させた．いずれのケースも発芽後の平均密度は 4~6 本/cm² であり，かなり高い植生密度で養生した．**図 1** を見てもわかるように，Case1 のアルファルファに比べて Case2 の芝の根は短く細い．また，初期低水路河岸高さ 0.02m に対して，Case1 のアルファルファの根は平均 2.3cm，Case2 の芝の根は平均 0.9cm であり，Case1 よりも Case2 では根による耐侵食性の効果が小さいと考えられる．このように，根による耐侵食性が異なると考えられる 2 種類の植生を水路側岸部に配置した上で流路形成実験を実施し，流路変動特性を比較し，側岸部の植生の影響を検討した．なお，上流端からの給砂は山口・渡邊[3)]の実験を参考に決定し，

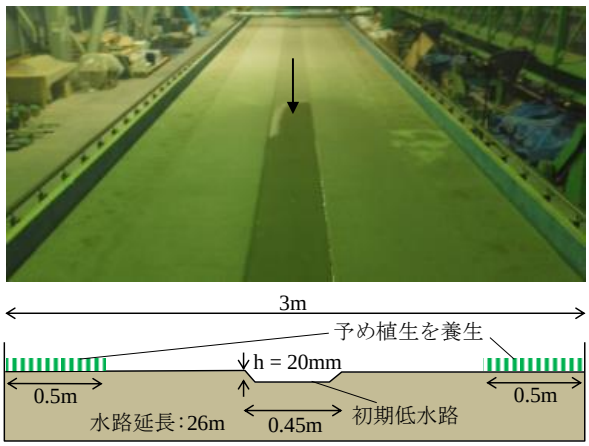

図 2　実験水路概要

図 3　Case1 で養生したアルファルファ

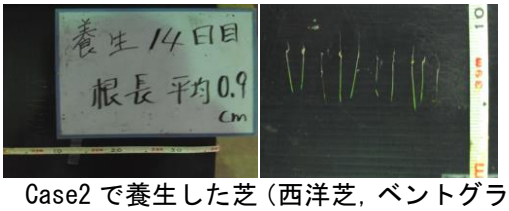

図 4　Case2 で養生した芝（西洋芝，ベントグラス）

キーワード　側岸侵食，植生，流路，砂州，移動床実験
連絡先　　〒062-8602　札幌市豊平区平岸 1 条 3-1-34　（国研）土木研究所 寒地土木研究所　ＴＥＬ011-841-1639

図 5 通水 10 時間後の河床（上空からの定点カメラ画像） Flow

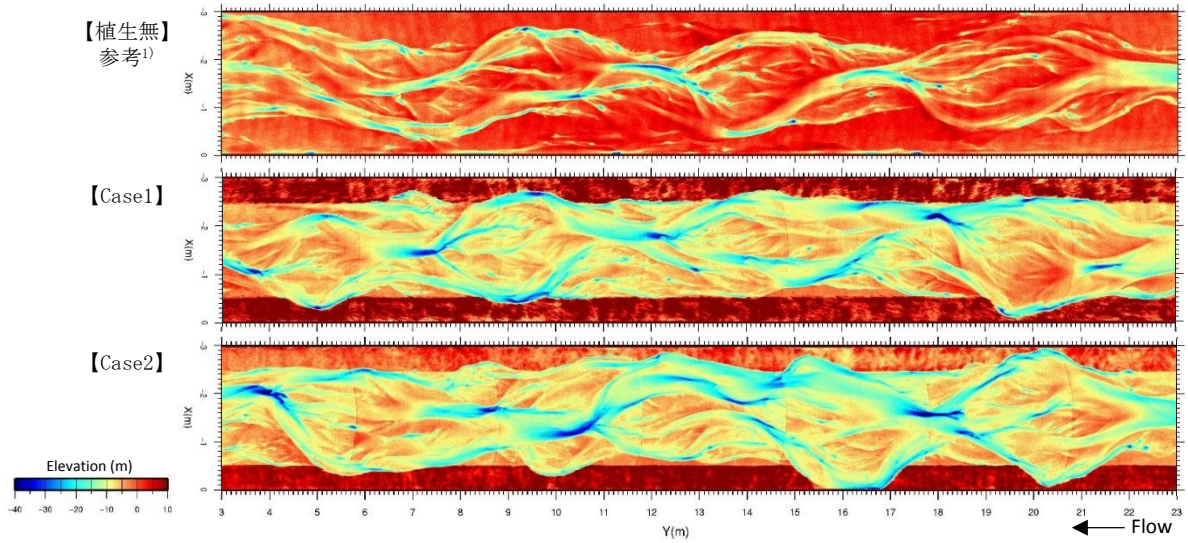

図 6 通水 10 時間後の河床形状（3D スキャナによる計測，初期高水敷高を基準）

Case1 および Case2 ともに同じ給砂量とした．

３．結果と考察

Case1 と Case2 の通水 10 時間後の上空からのカメラ画像と河床形状をそれぞれ**図 5** および**図 6** に示す．**図 6** には植生無しという以外は同条件下で実施された実験結果 [3] を参考までに示した．図を見ると，Case1 では植生により側方への侵食が抑制されているが，Case2 では植生域が大規模に侵食されている箇所がある（x=16m 付近など）．このような大規模な側岸侵食箇所では，植生無しのケースよりも流路が大きく側方へ変動していることがわかる．このことからも，Case1 のアルファルファよりも Case2 の芝は，耐侵食性が比較的小さい条件下であったことがわかる．実験では，通水中，流路の形成や流下する様子を上空からの定点カメラで撮影（2 分間隔）した．**図 2** に 1 時間毎または 20 分毎の流路水衝部の軌跡を示している．これを見ると，植生が無い場合は，流路水衝部が比較的速く流下方向へ移動しているのに対して，水路側岸に芝を養生させた Case2 では，流路水衝部の流下方向への移動が遅く，水衝部がほぼ同じ箇所に留まりながら側方への侵食が進行していることがわかる．Case2 では芝の根による耐侵食性が比較的小さくても，流水抵抗による流速低下等である程度の耐侵食性が働き，水衝部の流下が植生域内で抑制されたと考えられる．側岸の植生により水衝部の流下が妨げられ，局所的に侵食が進行した結果，植生域であっても側方への局所的な侵食が大規模化する可能性が示された．

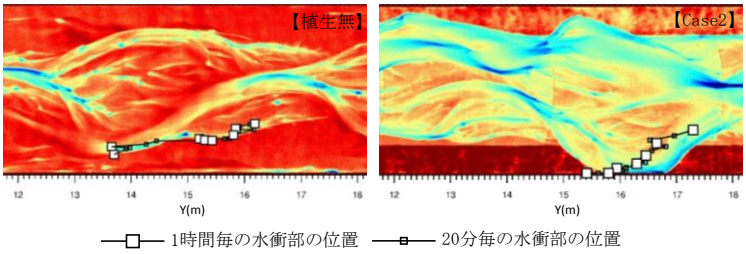

図 7 蛇行流路の水衝部の軌跡（通水開始から 3 時間後～）

４．おわりに

流路変動に対する側岸部の植生の影響を把握するために，根の特性が異なる 2 種類の植生を水路側岸部に養生させて流路形成実験を実施した．その結果，側岸部の植生により水衝部の流下が妨げられるため，根による耐侵食性が小さい場合には側方への局所的な侵食が植生により大規模化する可能性が示された．

参考文献

1）清水義彦・岩見収二，土木学会論文集 B1（水工学），2013. 2）久加朋子・山口里実・渡邉健人・清水康行，土木学会論文集 B1（水工学），2016. 3）山口里実・渡邊康玄，土木学会論文集 B1（水工学），2016.