

低水路河岸に繁茂する植生群落の河川の流路変動に及ぼす影響

早稲田大学理工学部 正会員 関根正人
 飛鳥建設株式会社 正会員 竹内周作
 住友建設株式会社 正会員 成末太紀

1. はじめに

植生群落は側岸部に交互に繁茂している場合には、澇筋が植生群落を避けるように蛇行した流れが生じることが明らかになってきた^{1) 2)}。著者らのこれまでの研究においては、初期流路の横断面形状を長方形断面としていたが、本研究ではより実河川に近い形にするために台形断面とし、水際の周辺に植生群落を左右交互に繁茂する場合に生じる移動床流路の変動について実験的に検討した。

2. 実験概要

実験には、図 1 に示すようなアクリル製可変勾配直線水路を用い、ここに表-1 に示したような植生群落モデルを7つ左右交互に設置して実験を行った。植生としては、剛性が大きく揺動しないものを想定し、その群落モデルとして直径5 mmの円柱木材を厚さ12 mmのPVC板に差し込んで固定したものをを用いた。流路横断面形状としては、図 2 に示す通りであり、このような台形断面となるように珪砂2号(平均粒径1.7 mm)を敷き詰めた。主な測定は、上流から4~5番目の群落を含む区間で行われ、通水前ならびに通水開始後の各時刻における流路ならびに水面形状や水際位置などの計測のほか、写真およびビデオの撮影を行った。

表 1 実験条件

水路全長 L (cm)	1200
水路幅 B (cm)	60
植生群落長 Lv (cm)	84
植生群落幅 Bv (cm)	20
植生群落間隔 S (cm)	21
水路床勾配 I	1/125
河床勾配 I	1/60
流量 Q (l/sec)	5.16
平均水深 h (cm)	4.55
流砂量 QB (g/min)	198.2

3. 植生群落区間における河床・流路変動

図 3 に通水前と通水後90分の水路床高のコンター図を、図 4 に流水後の値から流水前の値を引いた差(地形変動量)のコンター図を示す。これより植生群落前面から流路中心軸へ向かう区域での浸食が激しいことが確認できる。これは、蛇行流が植生群落前面に衝突し、堰上げられた後、植生群落を斜めに横切るような流れが生じるためと考えられる。さらに、この蛇行流が河岸にぶつかる植生群落下流端の対岸付近では側岸が大きく浸食されるほか、深掘れ部を繋いだ線が大きく蛇行する特徴的な河床が生じていることがわかる。このような流路・河床変動の変化に伴い、流れ自体もさらに大きな振幅の澇筋をもったものへと変化し、結果として、両者の相乗作用によって安定な流路形状へ変化を遂げていくことが理解された。ここでは通水開始後90分の結果を示したが、この時刻において両者はほぼ平衡状態に達したと判断している。なお、植生群落内の下流側の区間では流れが遅いため、浸食および堆積はほとんど見られず、また、植生群落の背後には後流域が生じるため、わずかながら堆積が生じていた。

4. 植生群落設置区間の下流側で生じる変化

写真 1 は、植生群落設置区間の下流側の流況を撮影したものである。これより、植生群落によって生成された蛇行流が植生群落がなくなった下流側でも減衰せずに残っているのが見てとれる。また、この流れによって側岸部の浸食が時間の経過とともに進んでいき、その浸食量は植生群落が設置された区間よりはるかに大きくなることがわかる。

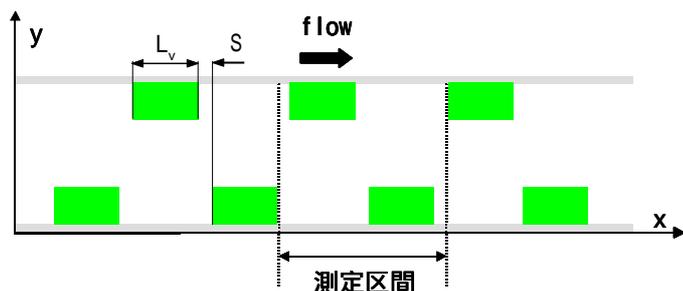


図 1 植生群落の設置状況

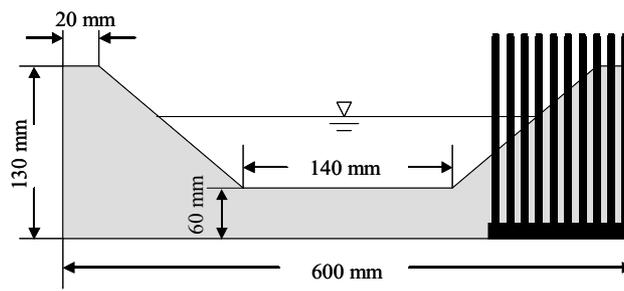


図 2 横断面内の植生群落の設置位置

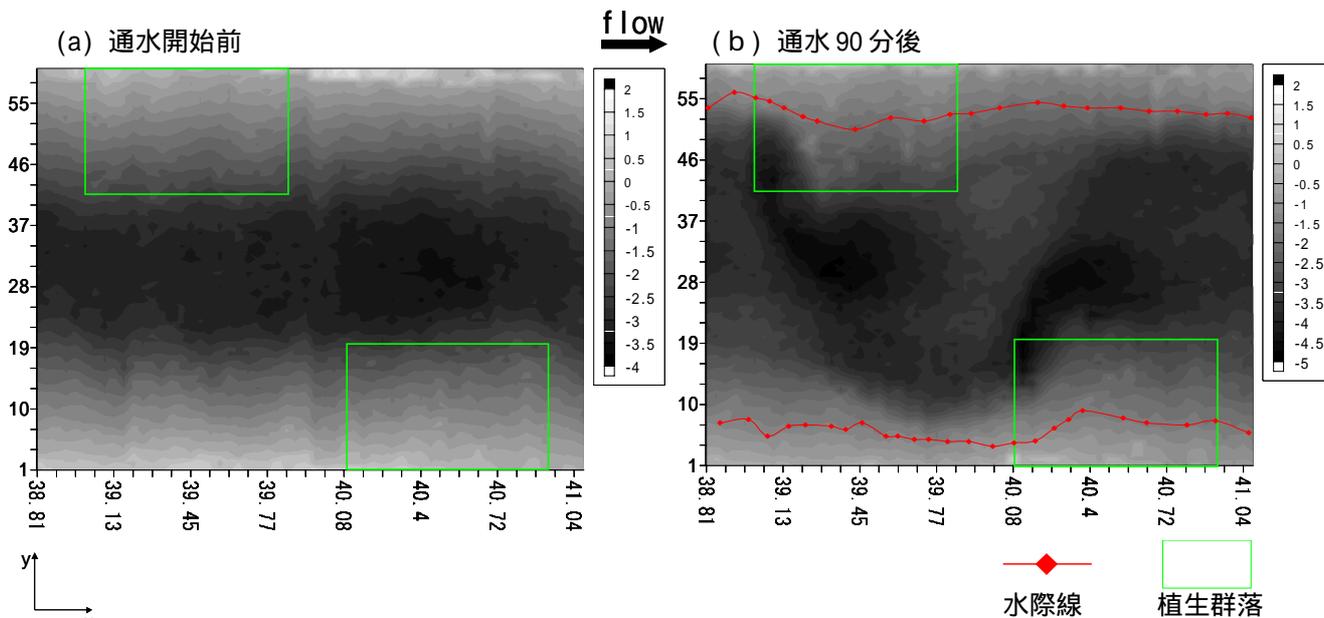


図 3 通水前後における河床高のコンター図

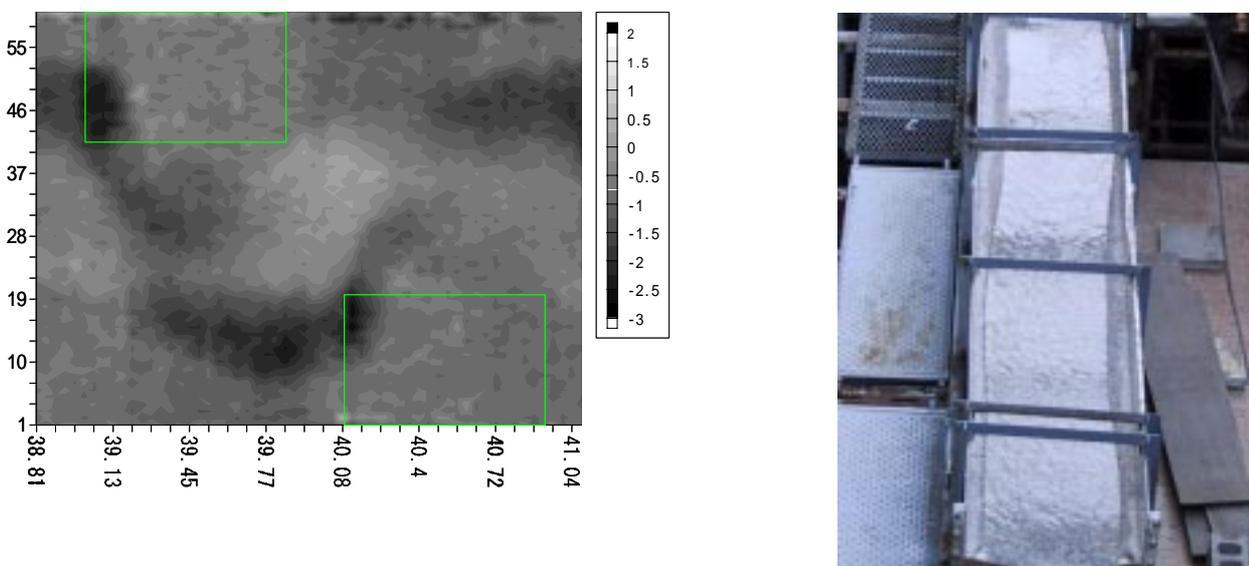


図 4 地形変動量のコンター図

写真 1 植生群落下流域の流況 (写真下端が水路下流端)

これは、この区間では植生による耐浸食性が期待できないためであり、植生群落によって生じられた流れがこのように下流域の流路変動に顕著な影響を与えることは、河岸の安定を考える上で重要である。

5. おわりに

本研究により、実河川に近い横断面形状を持つ流路の側岸部に植生群落が交互に存在する場合には、生成される蛇行流によって河岸浸食が生じるため、流路自体も蛇行したものと変化していくことが理解された。このような変化は、植生群落がなくなった下流域において特に顕著に現れることもわかった。本研究の遂行に当たり、早稲田大学流体実験室の職員諸氏の支援を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 関根正人, 浦塚健史, 星野誠: 側岸部に交互に繁茂する植生群落が河道内の流れに及ぼす影響について, 土木学会第 53 回年次学術講演会, pp. 588 ~ 589, 1998.
- 2) 関根正人, 浦塚健史: 側岸部に交互に繁茂する植生群落が流れ及び河道に与える影響について, 土木学会第 54 回年次学術講演会, pp. 232 ~ 233, 1999.