

## II-294

### 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

早稲田大学理工学部 正会員 関根正人  
早稲田大学大学院 学生員 浦塚健史  
(株)アイ・エヌ・エー 正会員 星野 誠

#### 1. はじめに

前報<sup>1)</sup>では、植生群落がある区間にわたって流路両側岸に対称に繁茂している場合について、流れ場の特性やウォッシュロードの堆積とそれに伴う安定河道形状について検討を行ったが、実河川において植生群落がそのような繁茂しているとは限らない。ここでは、植生群落が両側岸に交互に繁茂している場合を対象として流れ場についての検討を行う。

#### 2. 実験概要

実験には図-1に示すような可変勾配水路を用いた。植生は剛性が大きく全く振動しないものを想定し、植生群落モデルとして直径5mmの円柱木材を厚さ12mmのベニヤ板に差し込んで固定したものを用いた。本実験では灌木のような非水没型の植生を対象としているため、図-2のように植生が水没せず、しかもある程度の水深がとれるように留意した。実験条件は表-1に示す通りである。実験は植生群落長をcase1は60cm、case2は100cmとして2通り行った。

#### 3. 流れ場の特性

##### (1) 流速ベクトル

図-3に各断面の $z=6(\text{cm})$ における $x$ 方向成分の時間平均流速の分布を、図-4に $z=6(\text{cm})$ における流速ベクトル図を示す。図-3, 4より最大流速線が流下するにつれて植生群落を避けるように蛇行した流れとなっていることがわかる。これは植生の密度が高く植生群落が壁のような障害物と同様の効果をもたらすため、植生群落前面で水面が堰上げられ、水位の低い非植生域へと斜め方向の流れを産み出すためと考えられる。一方、植生群落内の流速は流下するにつれ徐々に小さくなっている。また、植生群落背後には低流速の後流域が生じており徐々に流速が回復しているのがわかる。なお、このような流速特性は $z$ 方向に大きく変化することのないことを確かめている。

##### (2) 水面形状

図-5に河道中央部における縦断面図を示す。各植生群落前面付近において水位が上昇しているのがわかる。図-6にcase1の $x=530(\text{cm})$ とcase2の $x=450(\text{cm})$ における水面の横断面図を示す。この図より植生帯の外側において植生群落から離れる方向に向かって水深がやや上昇しているのがわかる。これは流れが蛇行しているため外岸側へ遠心力が働くためであると考えられる。

##### (3) 水面高・流速の変動特性

植生群落の直上流では一定の周期をもって水位が上下に変動するという現象が見られた。この現象を流速の時間変化から見てみることにする。図-7にcase1の $x=400(\text{cm})$ とcase2の $x=500(\text{cm})$ の植生群落前面中央部( $y=7\text{cm}$ )における流速の時間変化を示す。この図から読みとれる流速の周期と水位変動の周期はほぼ一致していた。

#### 4. 植生群落長が流れ場に及ぼす影響

図-3, 4よりcase2の方が流れの蛇行の振幅と流速が大きくなっている。これは植生群落が長ければ、流下するにつれて植生域の流速は十分に減衰し、非植生域では十分に回復する。このため最大流速点は、徐々に植生群落から離れる方向に移動して大きく蛇行する。一方、植生群落が短ければ、流速が十分に回復しきれないまま次の植生群落に到達するため小さく蛇行するものと考えられる。図-5よりcase2の方が植生群落前面での水面の堰上げが大きく現れている。これも同様に植生群落が長ければ流速が十分に回復し水面は堰上げられ、短かければ流速は回復しきれず小さな堰上げに留まるものと考えられる。図-6より水面の横断形状については大きな違いは見られなかった。図-7より流速変動の周期はcase1は約1秒、case2は約2秒であった。これは植生群落が短い場合、下流側の植生に到達するまでに流速が回復しきれないこともあって、前後の植生群落の影響が互いに干渉しあうことになり、本来もっている周期よりも短くなるものと考えられる。これらのことから植生群落長が流れ場の形成に顕著な影響を及ぼすことがわかる。ただし、植生群落長がある値を越えると、大きな差が現れなくなることが予想され、case2はその状態にあるものと考えている。

植生群落, 蛇行流れ, 二次流

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 TEL. 03-5286-3401 FAX. 03-5272-2915

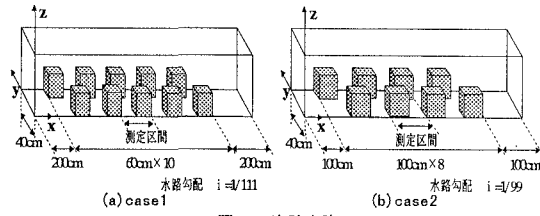


図-1 実験水路

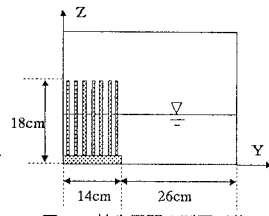


表-1 実験条件

|       | case1   | case2   |
|-------|---------|---------|
| 水路全長  | 1000 cm | 1000 cm |
| 水路幅   | 40 cm   | 40 cm   |
| 水路勾配  | 1/110   | 1/100   |
| 水面勾配  | 1/110   | 1/120   |
| 通水時間  | 840 min | 600 min |
| 流量    | 10 l/s  | 10 l/s  |
| 平均水深  | 9.3 cm  | 9.1 cm  |
| 植生群落長 | 60 cm   | 100 cm  |

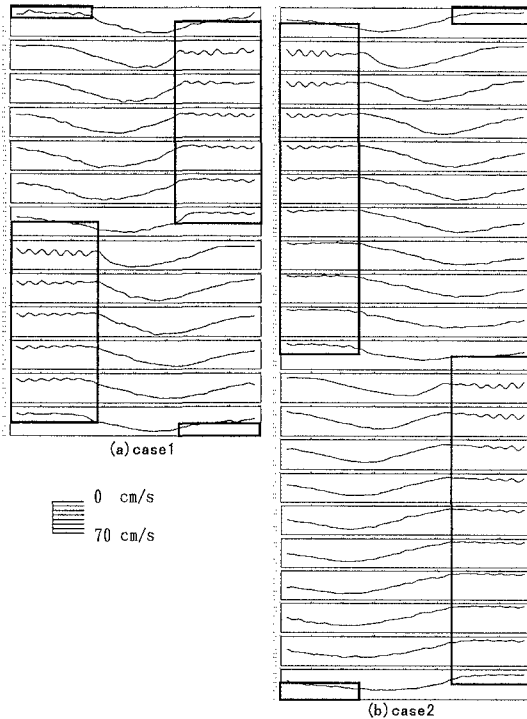


図-3  $z=6$  (cm) における  $x$  方向成分流速分布

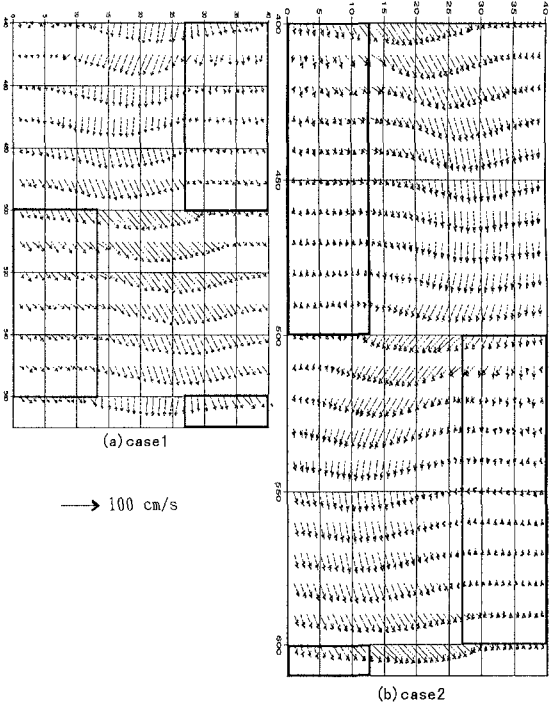


図-4  $z=6$  (cm) における流速ベクトル図

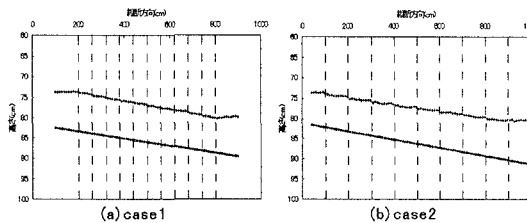


図-5 実験水路河道中央部における縦断面図

## 5. おわりに

本研究により側岸に植生群落を交互に配置することによって流れは蛇行すること、および、この流れ場は植生群落の長さによって変化することがわかった。今後は移動床を対象として、この流れ場に伴う河床変動について明らかにしていきたいと考えている。

## 謝辞

本研究は早稲田大学流体管理室の職員諸氏の支援を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 関根正人、原田彩子、福田順一：河道側岸部に繁茂する植生群落による微細土砂の堆積について、土木学会第52回年次学術講演会、pp. 684～685、1997。