

II-295

砂州周縁部に植生が繁茂する場合の断面内二次流の鉛直分布形について

宇都宮大学 学生員 米田 光穂

宇都宮大学 正 員 池田 裕一

宇都宮大学 F 員 須賀 堯三

1. はじめに

河川中流部においては、河道内に砂州が形成され、その周縁部に植生が繁茂する場合が多くみられる。このような場所では、流下に伴い断面形状や植生の繁茂位置が変化し、側岸に直線的に繁茂する場合は流れのパターンが異なるものと思われる。実際、こうした場合には、流心が蛇行し、それにより連続蛇行部と同様な二次流が発生するのが確かめられている¹⁾。この二次流による側岸付近の下降・上昇流は河床の局所的変動の主要因であり、河川工学上重要な問題の1つであると考えられる。

本研究は、砂州周縁部植生が流れに及ぼす影響を、過去の実験データを整理することにより、断面内二次流の鉛直分布形から検討していこうとするものである。

2. 実験概要および結果

実験は、鈴木²⁾によって、長さ 16m、水路幅 50cm の矩形断面水路に、模擬植生(透過係数 38cm/s)をみお部幅 21cm、波長 2m となるよう周期的に配置(図 1、写真 1)して行われたものを参考にした。表 1 に実験条件を示す。

表 1 実験条件

	植生幅	砂州高さ	流速	平均水深	勾配	Fr	Re
CASE1	10cm	0cm	8400cm ³ /s	8.3cm	1/500	0.22	9700
CASE2	15cm	0cm					
CASE3	15cm	4.4cm					

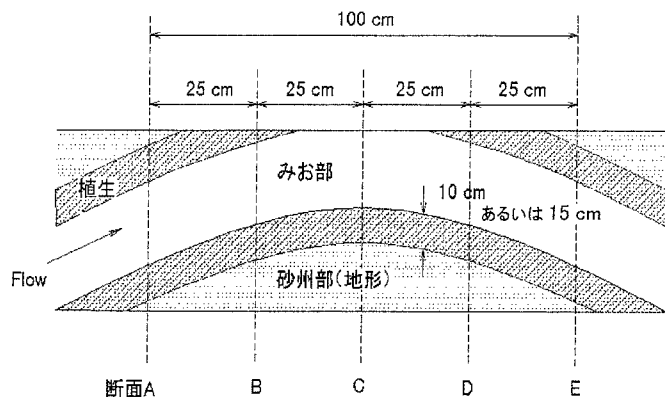


図 1 実験概要図

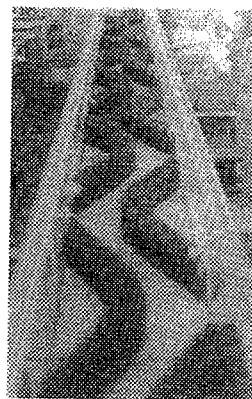


写真 1 植生配置の様子

図 2 は水深平均した流速ベクトルを用いて平面流況を表したものである。断面 A から断面 D、E へと流下するにつれて、流速分布のピーク位置が右岸側の植生脇から左岸側へ移動していることが分かる。これより、連続湾曲水路に

キーワード：砂州周縁部、植生幅、断面内二次流、鉛直分布形

連絡先：〒321-8585 宇都宮市石井町 2753 宇都宮大学工学部 TEL 028-689-6214 FAX 028-662-6367

おける流れと同様に、砂州周縁部の植生によって主流速の方向が曲げられたために発生する二次流の影響が無視し得ないものであることが分かる。

断面 D での断面流況を図 3 に示す。反時計回りの強い二次流が見られる。こうした二次流による運動量輸送の強さを図 4 に示す。二次流の影響によって流下方向の運動量が右岸側から左岸側に輸送され、主流速のピーク位置が移動しているものと考えられる。

3. 鉛直分布形の検討

次に、二次流の影響が大きい断面 D における断面内二次流の鉛直分布形について検討する。ここで「二次流」は水深平均した流速ベクトルからの偏差²⁾として定義する。結果を図 5 のプロットに示す。この図から、断面内二次流は、各ケースごとではほぼ同一の分布形を成しているのが分かる。さらに、CASE2 と 3 が類似しており、これが CASE1 と異なっていることから、砂州地形よりも、植生幅の影響の大きいことが伺える。

そこで、単純蛇行による二次流分布形の近似式

$$\varphi^{(0)}(\eta) = \frac{1}{5}(-8\eta^3 + 3\eta^2 + 18\eta - 8)$$

だけでなく、植生幅の効果を

$$\varphi^{(1)}(\eta) = \eta^2(4\eta - 3)$$

として、二次流分布形全体を

$$v = v^{(0)} + v^{(1)} = v_0^{(0)}\varphi^{(0)}(\eta) + v_0^{(1)}\varphi^{(1)}(\eta)$$

と表すこととした。

実験値に対して、この分布形がフィットするように $v_0^{(0)}$ 、 $v_0^{(1)}$ を決定した結果が、図 5 中の実線である。

ここで、この実線は、実験値のプロットの傾向をよく表している。今後、二次流の特徴を検討するのに有効と思われる。

【参考文献】

- 1) 池田裕一・鈴木倫久・須賀堯三・河森克至：水工学論文集 第40巻，pp.725-730，1996。
- 2) 石川忠晴・鈴木研司・田中昌宏：土木学会論文集 No.375/II-16，pp.181-189，1986。

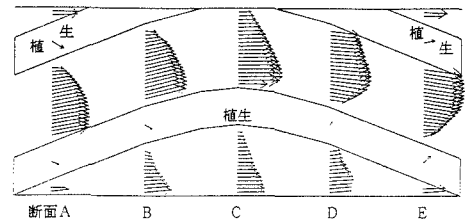


図2 平面流況（水深平均流速）

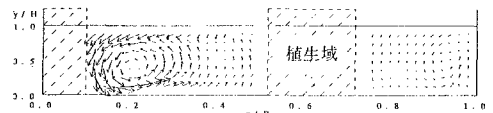


図3 上流側から見た断面流況（断面D）

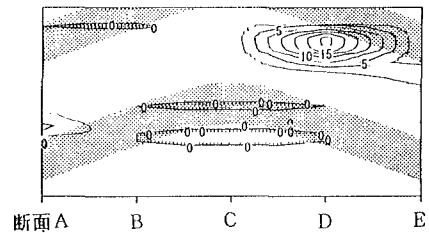


図4 二次流による運動量輸送 (cm/s)²

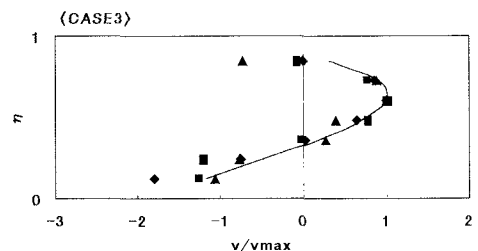
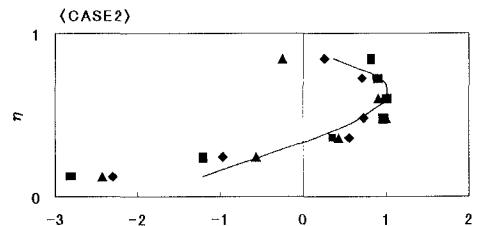
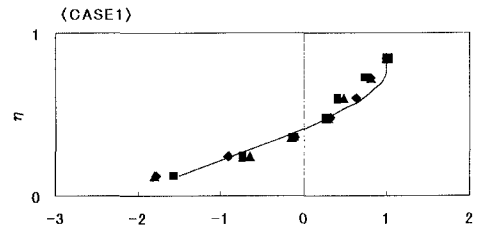


図5 二次流速鉛直分布（CASE1, 2, 3）