

II - 362

植生流れと集塵網まわりの流れの特性

東海大学大学院 学生員 溝辺 明
 東海大学海洋学部 正会員 田中 博通
 近代技術開発(株) 西脇 耕一

1. はじめに

駿河湾西部の海域で行われているシラス漁の漁場では、洪水時にコンクリート三面バリ構造の大谷川放水路から駿河湾海域へ流出するゴミの主要な成分である雑草の処理対策が否めない。大谷川放水路の雑草の植生調査では河口から上流に向かうにつれ植生割合が増加している。そこで本研究では、大谷川放水路の植生流れとゴミの回収を目的として現在設置されている集塵網まわりの流れの特性を模型実験を行い検討する。

2. 実験装置及び実験方法

植生流れに関する実験は、幅1 m、長さ30 mの開水路の底面に、(a) 植生なし、(b) 植生薄、(c) 植生密の3種類の模型板を敷設して行った。流速測定は電磁流速計を使用して、図-1に示すように $Y=50$ cm (水路中央)、 $Y=30$ cm (植生境界)、 $Y=15$ cm (植生中央) の3断面で水深方向に測定を行った。サンプリング時間は10 Hz、データ総数は1024個である。集塵網まわりの流速の測定は、図-2に示すように水路中央の断面において集塵網前後の流速を水深方向に測定した。このときの底面の状態は植生なしであり、サンプリング時間は10 Hz、データ総数は512個である。また、表-1に実験条件を示す。

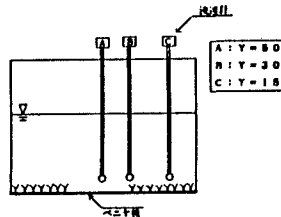


図-1 模型概要図（植生流れ）

表-1 実験条件

CASE	$Q_m(\text{cm}^3/\text{s})$	$h_m(\text{cm})$	$V_m(\text{cm}^2/\text{s})$	Fr_m	Re_m
1	0.048	0.330	0.145	0.0809	47800
2	0.080	0.330	0.242	0.1348	79700
3	0.128	0.330	0.388	0.2157	127500

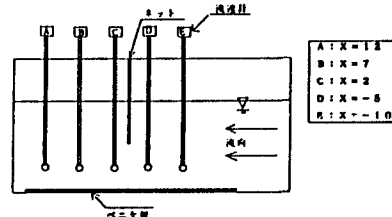


図-2 模型概要図（集塵網）

3. 実験結果及び考察

(1) 植生流れの平均流速分布と乱れ特性について

図-3はCase3、植生密の場合の平均水平流速分布である。植生内での流速は減少し、植生密度が大きいくほど植生内の流速の減少が大きく、その分だけ植生上端から水面にかけて加速されている。また、植生上端付近では、強いせん断流れとなっている水路中央の分布は、対数分布となっている。

図-4はCase3、植生密度の場合の水平方向流速の乱れ強さの分布である。これより、水面にいくにつれ減少する傾向があるが、植生上端 $Z/H=0.35$ 付近で乱れ強さが最大となり、植生流れの場合、底面と植生上端で乱れが発生している。また、底面から植生上端付近までは植生境界の乱れ強さが大きく、植生内の乱れ強

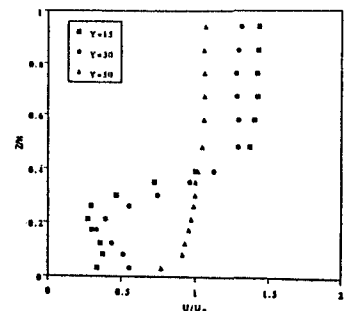


図-3 植生流れの平均水平流速分布(Case 3,C)

さは小さい。しかし、植生上端で急激に乱れ強さが大きくなっている。

図-5はCase3、植生密の場合のレイノルズ応力の分布である。植生上端付近でレイノルズ応力が最大となり、その値は水路中央から植生中央にいくにつれ増加している。

（2）集塵網まわりの平均流速分布と乱れ特性について

図-6はCase2、ネット高15cmの場合の平均流速分布である。ネット前方の流速分布はほぼ一般的な開水路の流速分布となっているが、底面から $Z/H=0.4$ までの流速の増加割合が若干緩やかになっている。すべてのネットにおいてネット背後の流速分布はネット下端付近から流速が急激に減少し、ネット中央付近からネット上端にかけて緩やかに増加する傾向がある。また、ネット背後の流速は、固体壁の場合と異なり、ネットを通する流れがあるため最小でも約 $U/U_0=0.6$ となった。

図-7はCase2、ネット高15cmの場合の水平方向流速の乱れ強さの分布である。全体的な傾向として、底面で乱れ強さは大きくなり、水面にいくにつれて乱れ強さは小さくなっていく。ネット前方でも同様な分布となっているが、ネット後方では乱れ強さが急激に大きくなる。また、流速が大きくなるほどネットで生じる後流の影響を受けて乱れ強さは大きくなった。流速が大きくなるほど、ネットで生じる後流の影響を受けて乱れ強さが増加する傾向があった。

今回、雑草を浮流させて集塵網で回収する実験を行った。その結果、ネット高に関係なく雑草は回収された。

4. まとめ

植生流れの流速特性は、植生密度が大きいときほど植生内の流速が減少し、植生上端では強いせん断流れとなった。また、水平方向の乱れ強さは流速に関係なく底面で大きく水面にいくにつれ減少する分布となり、レイノルズ応力は流速に関係なく底面から水面にいくにつれ減少する分布となったが、植生上端付近で最大となることから植生上端でせん断流れとなっている。

集塵網まわりの流速特性は、流量が大きくなるとネット下端付近で生じる後流の影響を受けて平均流速、乱れ強さ、レイノルズ応力において特に大きな影響を及ぼしている。

今後、植生があることによるエネルギー分布の変化や放水路内の草類の流出問題について研究を行い、草類などのよりよいゴミ処理対策を検討していきたい。

<参考文献>

- 1) 静岡県 静岡土木事務所（1991）：巴川川多目的遊水地事業
- 2) 静岡県 静岡土木事務所（1991）：巴川流域総合治水対策 大谷川放水路

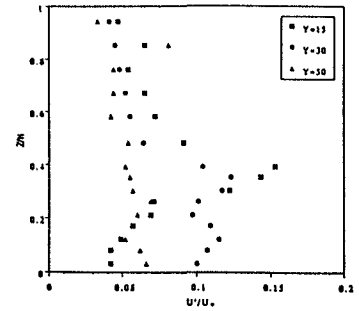


図-4 植生流れの水平方向流速の乱れ強さ(Case3,C)

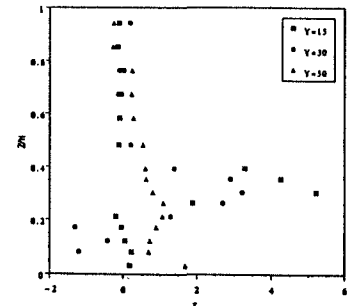


図-5 植生流れのレイノルズ応力(Case3,C)

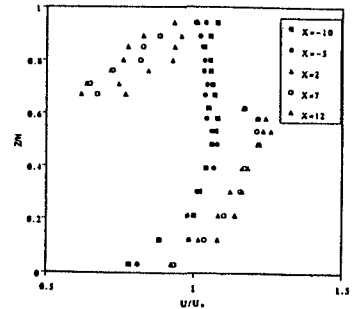


図-6 集塵網まわりの平均水平流速分布(Case2,NL)

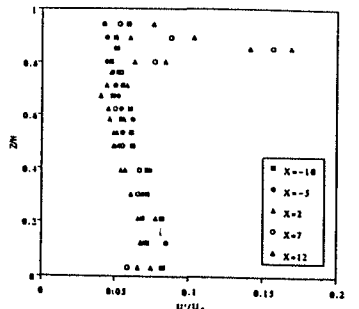


図-7 集塵網まわりの水平方向流速の乱れ強さ(Case2,NL)