

第Ⅱ部門

小規模の人工ワンドにおける浸食・堆積傾向

大阪工業大学大学院 学生員 ○阿部 晟大
 大阪工業大学工学部 正会員 田中 耕司
 河川財団 正会員 中西 史尚

1. はじめに

淀川では、水陸移行帯を創生するために河川敷の切り下げやワンド・たまりの整備、イタセンパラの再生や、外来種駆除等自然再生事業に取り組んでおり、ワンドの再生が続けられている¹⁾。

本研究では、淀川の状況を踏まえ良好な河川環境の復元、再生を目指すための基礎的な検討として、出水流量時の流況解析を行い、ワンドの維持管理をするにあたり、外力によるワンドとその周辺の地形変化を評価する指標を立てることを目標とする。

そこで、淀川の27km地点の右岸側にワンドの整備が計画されている、大塚ワンドの地形変化に着目し平面二次元の流況・河床変動解析を行い地形高や粒径の変化をみた。

2. 計算条件

流況によって、大塚ワンドの流れや河床変動傾向を把握するため、平面二次元の流況解析を行った。この計算の条件は表1の通りである。なお、マンニングの粗度係数、河床勾配、粒度構成、植生高さ、地形データは国土交通省淀川河川事務所からの提供資料²⁾より設定した。また、流量については流れや河床変動の傾向を評価しやすくするため、一定流量で行った。地形条件について淀川河川事務所から提供された横断測量データの地形高を編集し大塚ワンドを考慮したものを使用した(図3参照)。

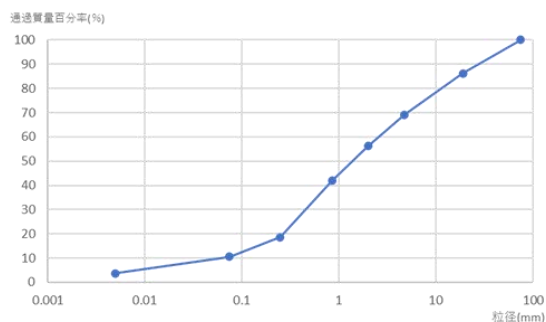


図1 粒度構成

表1 計算条件

項目	計算条件
メッシュ	1251×111=138,861
格子サイズ	低水路：縦約4m×横約4m 高水敷：縦約4m×横約10m
マンニングの粗度係数	低水路：0.039 高水敷：0.020～0.065
乱流モデル	ゼロ方程式モデル
移流項の差分法	風上差分法
掃流砂量ベクトル式	渡邊の式
浮遊砂浮上量式	板倉・岸の式
流量	表2参照
下流端水位	表2参照
上流端の流速分布	等流計算
河床勾配	i=1/2,000
河床材料粒径	0.55mm
平衡流砂量に対する供給土砂量の割合	100%
粒度構成	図1.参照
植生高さ	0.0m～3.0m
植生密度	0.5
樹木の抵抗値	0.7
地形データ	200m間隔の横断測量

表2 解析時の流量と下流端水位

一定流量(m³/s)	下流端水位(m)	規模
1300	4.95	8日水位程度の流量
3100	7.15	平均年最大流量
4700	8.92	H30年7月豪雨ピーク流量
9000	11.64	H25年9月台風18号ピーク流量

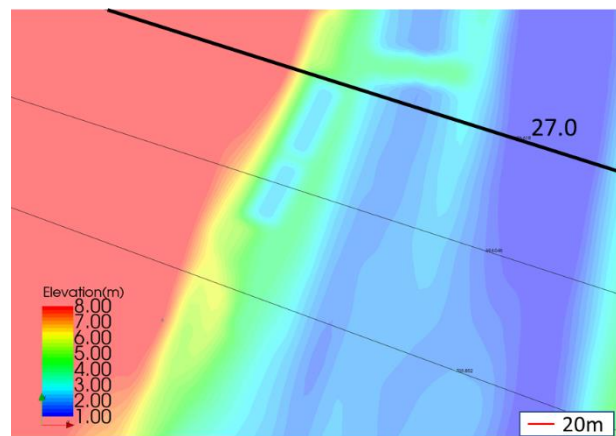


図2 大塚ワンド平面図

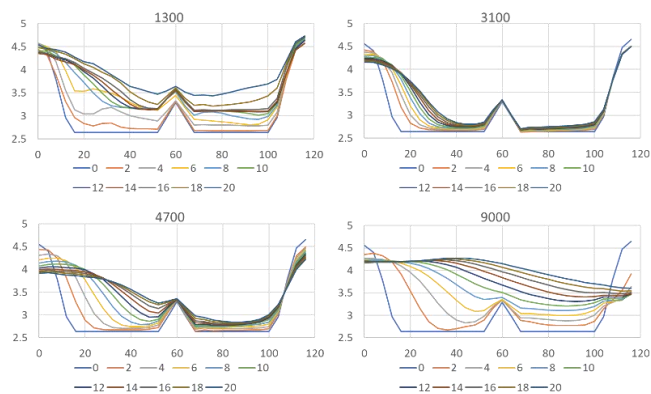


図3 大塚ワンドの地形高の時間変化

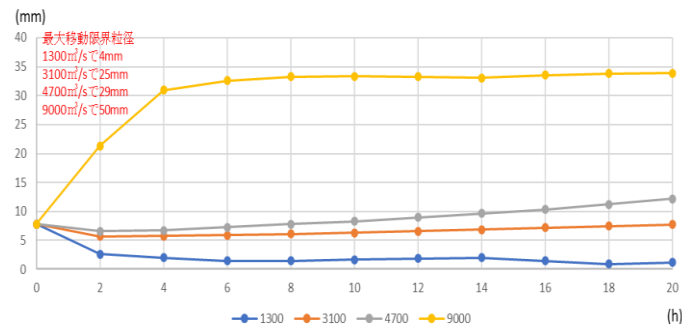


図4 大塚ワンド平均粒径の時間変化

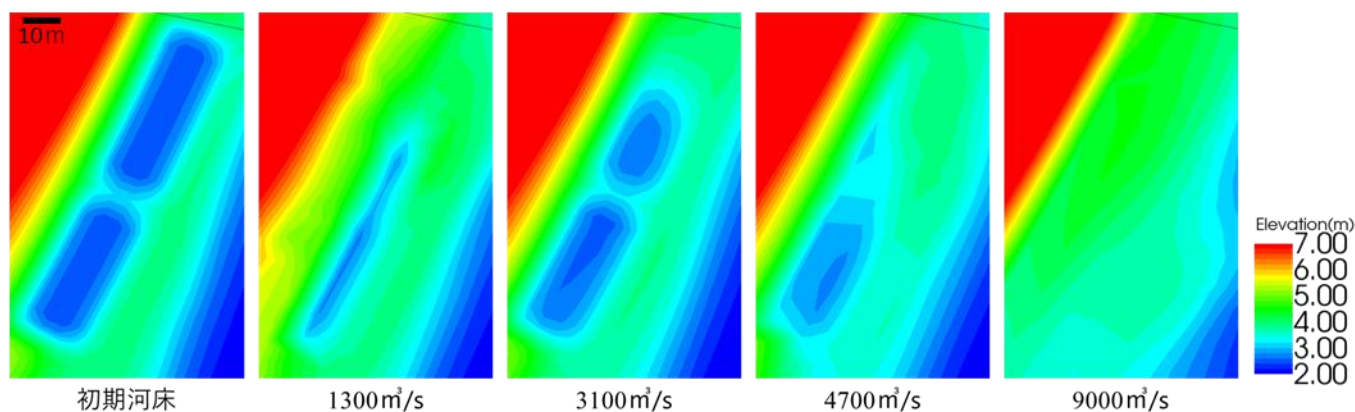


図5 河床変動開始後 20 時間の大塚ワンドの地形高

3. 一定流量下でのワンドの堆積傾向

流況によって大塚ワンドの堆積傾向に違いが出るのかを明らかにするために、河床変動解析より一定流量下での、大塚ワンドの縦断方向での地形高の時間的変化を図3で示し、河床変動開始後20時間の地形高を図5で示したところ、大塚ワンドは全ての流況で堆積傾向にあることが確認された。3100 m³/sにおいて他のケースと土砂の堆積が概ね異なることが確認された。大塚ワンド内において、流況解析より得られた流速と水深を用いて岩垣の式⁴⁾から求めた最大移動限界粒径と河床変動解析で得られた平均粒径の時間変化を図4で比較した。これらより、9000 m³/sでは最大移動限界粒径が大きく粒径の大きな土砂がワンドに堆積したものと考えられる、1300 m³/sでは粒径の小さい土砂がワンド内に堆積することが推察された。一方で、3100 m³/sでも堆積傾向にあるが他のケースより小さい。これは、大塚ワンドに流入する流砂量の比率が他のケースより小さいことが考えられる。

4. おわりに

今回は一定流量で解析をすることで、大塚ワンドは

堆積傾向にあることが明らかになり、流量規模で大塚ワンドの堆積傾向に違いが出ることを確認された。

堆積傾向が小さかった3100 m³/s程度の出水が大塚ワンドを維持管理する上で目安となる可能性がある。

今後は、実際のH30.7豪雨やH25.9台風といった実績流量で変化傾向を把握する必要がある。

謝辞

本研究にあたっては、国土交通省淀川河川事務所から、淀川のマニングの粗度係数、河床勾配、粒度構成、植生高さ、地形データをご提供いただいた。

参考文献

- 1) 中西史尚, 綾史郎, 稲垣茂人, 田中耕司: 流れの異なる場のワンド整備効果と課題, 河川技術論文集, 第25巻, 2019年6月
- 2) 国土交通省淀川河川事務所からの提供資料
- 3) iRIC Nays2DH ソルバーマニュアル
[Nays2DH_SolverManual_Japanese.pdf](#)
- 4) 岩垣雄一: 限界掃流力に関する基礎的研究, (I)限界掃流力の流体力学的研究, 土木学会論文集, 第41号, pp.1-21, 195