

貯留状態の霞堤周辺の流れに旧河道が及ぼす影響に関する基礎的実験的研究

宇都宮大学 学生会員 ○梅野駿
 宇都宮大学 正会員 池田裕一
 宇都宮大学 正会員 飯村耕介

1. はじめに

近年、気候変動に伴い、大規模な水害や土砂災害が発生し、人命や社会経済に甚大な被害が生じている。これを踏まえ、2020年7月に社会資本整備審議会により「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な『流域治水』への転換～」¹⁾がとりまとめられた。流域治水とは、河川流域全体のあらゆる関係者が協働し、流域全体で水害を軽減させる対策である。霞堤は、流域治水を進めるにあたり有用な治水施設として注目されている。例えば瀧らは、霞堤の治水機能を評価し、水位低減効果や内水・氾濫水の排除効果、氾濫限定効果などを確認している²⁾。

今後も霞堤を有効活用するには、単に量的な検討だけでなく、霞堤とその周辺の詳細な流況を精査しておく必要がある。しかし、霞堤の地形構成要素は多様で複雑であり、例えば霞堤の立地に多く見られる流入支川あるいは旧河道地形（図-1 参照）の影響についても未だ不明な点が多い。

そこで本研究では、霞堤と旧河道地形を簡略化した室内実験を行い、霞堤が貯留状態にある場合の3次元特性を明らかにすることとする。

2. 実験装置及び方法

実験には図-2に示す長さ16m、幅50cmの可変勾配型循環水路を用いた。この水路内を塩ビ板で縦断方向に仕切り、右幅25cmの主流部を作成し、水路上流端より約10m地点に霞堤モデルを設置した。図-3に本研究で用いた2ケースの霞堤モデルを示す。本研究では霞堤に洪水流が貯留されている流況を再現することとしているが、実験を簡単にするために近似的に霞堤上流端側を締め切った。また単純のため本堤は本流部に平行とし、控え堤は本流に対して、45°の角度をつけた。実験は2ケース実施し、case1は旧河道地形のないもの、case2はあるものとして、両者を比較することにした。case2では、図中の着色した部分を周囲より2cm高くして、それ以外の部分を旧河道となるようにした。水路勾配、流量などの条件は表-1に示す通りである。



図-1 霞堤周辺の治水地形分類図の例

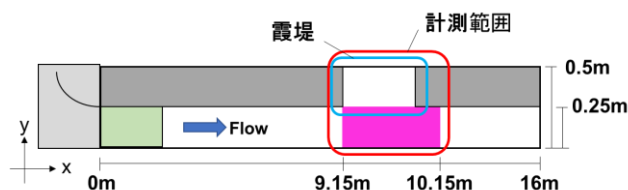


図-2 実験水路平面図



図-3 霞堤モデル

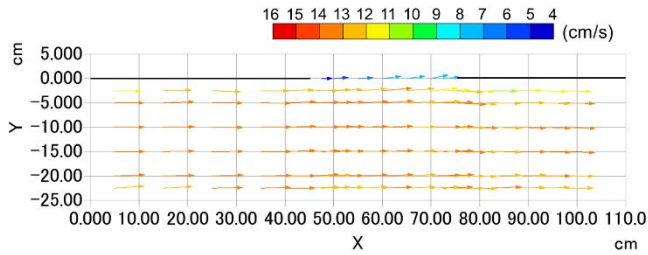
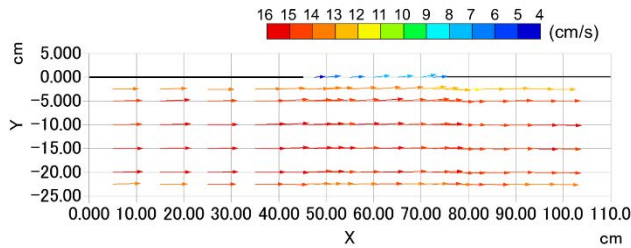
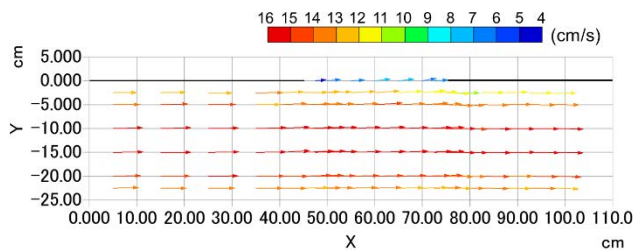
表-1 実験条件

	case01	case02
勾配	3/5000	3/5000
流量	3500cm ³ /s	3500cm ³ /s
水深	8.8cm	8.8cm
旧河道	なし	あり

測定に際し、座標系は流下方向にx軸、左岸方向にy軸、鉛直上向きにz軸とした。流速の測定にはKENEK社製の2成分流速計の2種類のプローブを用いて、x,y方向成分、y,z方向成分を測定した。測定周波数は100Hz、測定時間は60秒間とした。水深はポイントゲージで測定した。

キーワード 流域治水, 霞堤, 3次元性

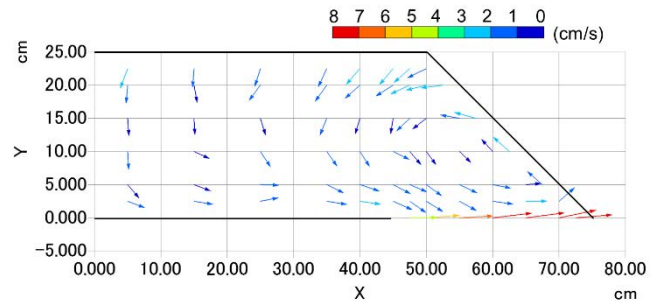
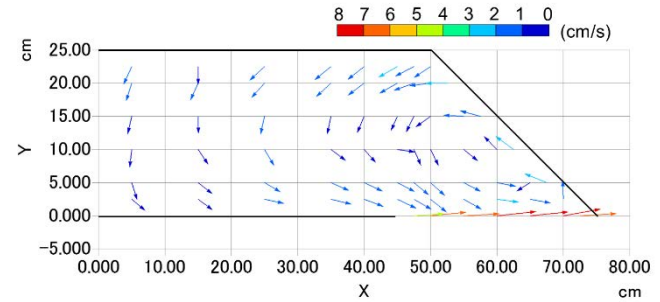
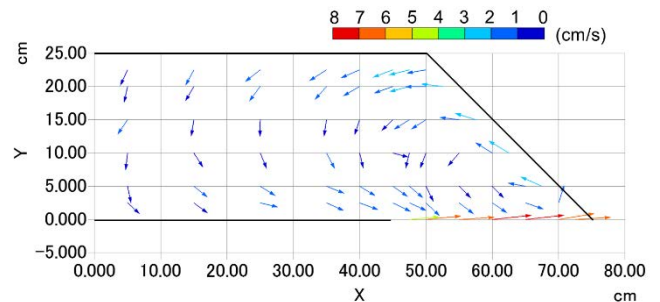
連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL:028-689-625 E-mail : r199305@cc.utsunomiya-u.ac.jp

(a) $z=1.5\text{cm}$ (b) $z=3.9\text{cm}$ (c) $z=6.3\text{cm}$ 図-4 xy 平面内流速ベクトル(case1・主流部)

3. 実験結果及び考察

図-4は、case1の主流部における3つの xy 平面内の流速ベクトルを示したものである。これを見ると、霞堤の影響により、霞堤との境界部や霞堤より下流の左岸側で流速が小さくなっていることがわかる。 xy 平面の高さごとに見ると、水面付近である(c)の方が(a)や(b)よりも霞堤付近と主流部中央での流速差が大きくなっている。

図-5は、case1の霞堤部における3つの xy 平面内の流速ベクトルを示したものである。これを見ると、河床に近い(a)や(b)の方が(c)よりも本流と霞堤の境界部における流速ベクトルが大きく、より霞堤内部へ向いており、水面付近よりも河床付近の方が霞堤内部に強く流れ込むことがわかる。また霞堤内部には明らかな回転運動が見られる。河床付近では流速ベクトルが回転運動の中心へ向いているのに対して、水面付近では控え堤に沿って霞堤内の上流側

(a) $z=1.5\text{cm}$ (b) $z=3.9\text{cm}$ (c) $z=6.3\text{cm}$ 図-5 xy 平面内流速ベクトル(case1・霞堤内部)

へ流れが向いているため、河床付近の方が水面付近に比べ流れの曲率が大きくなっているのがわかる。

case2および yz 断面での流況については、発表会当日に報告する。

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会：気候変動を踏まえた水災害対策のあり方～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換～，国土交通省，2020
- 2) 瀧ら：霞堤の治水機能の評価方法及び流域治水計画における位置づけに関する考察，河川技術論文集，第27巻，pp. 557-562，2021
- 3) 藤田ら：直線開水路に設置された側岸凹部が主流に与える影響について，応用力学論文集 Vol. 4，pp. 549-556，2001