Ⅱ－307　　堤防蛇行と低水路蛇行の位相が変化する複断面蛇行流れ

広島大学大学院　学生員　岡部博一
広島大学工学部　正　員　福岡捷二
北海道開発局　　正　員　大串弘哉

1. 序論

堤防と低水路がともに比較的大きな蛇行度で蛇行し，両者の間に位相差（一定）を持つ複断面蛇行水路の流況について興味ある結果が得られている[1]．堤防が低水路に対して先行する場合，高水敷に死水域が形成され，低水路蛇行振幅内に流れが集中する．堤防が低水路に対して後行する場合,高水敷流れは堤防に沿うようになり,水路全体広がった流れとなる．本研究では実河川でよく見られる蛇行度が小さく位相差が流下方向に変化する水路について同様の実験を行う．

2.実験方法

実験には堤防法線と低水路法線をそれぞれを Sin-Curve で蛇行させ，両者の間に位相差のある複断面蛇行水路実験を用いる．３ケースの位相差について，流速，水位を詳細に測定する．実験条件を表.1，用いた水路の諸元を表.2 に示す．

表.1 実験条件

低水路粗度	高水敷粗度	流量	水路勾配
0.012	0.020	23.6 ℓ/s	1/600

表.2 水路諸元

	波長	振幅	蛇行度	幅	位相差
低水路	4.10m	0.40m	1.02	0.50m	縦断的に
高水敷	6.15m	0.20m	1.01	1.80m	変化

3.平面流況

図.1 は流速ベクトル図である，断面 No.13 付近では堤防が低水路に対して先行する位相となっており,川側に迫り出した堤防蛇行頂点の下流（断面 No.23~27 右岸側)に流速の小さい領域(死水域)が生じている．同様に左岸堤防が低水路に対して先行する断面 No.19 左岸側の低水路蛇行頂点でもその直下流から同じことが起こっている．

断面 No.1 右岸側では堤防が低水路に対して後行しており,その下流の高水敷流れが堤防に沿った流れとなる．同様のことが堤防が低水路に対して後行する断面 No.31 左岸側の低水路蛇行頂点下流域からの流れでも起こっている．

このように，位相差の高水敷流れへの堤防と低水路の影響は，蛇行度が小さく位相差が縦断的に変化する水路においても位相差が一定の先の実験[1]と同様のことが確認できた．

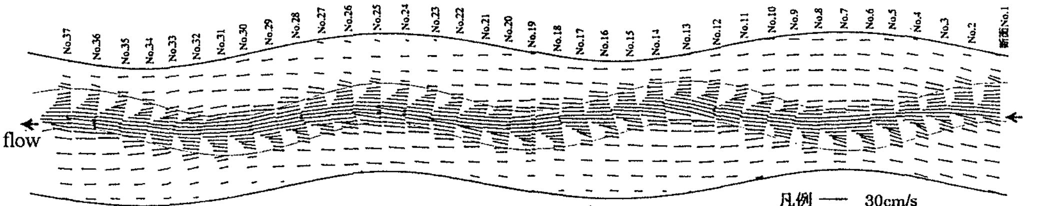

図.1 平面流速ベクトル(水深 1cm)

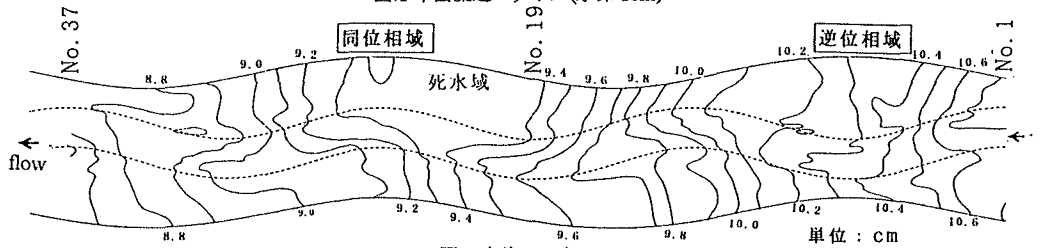

図.2 水位コンター

keyword:複断面蛇行流路，位相差，死水域，二次流
連絡先:広島大学工学部第四類(〒739 東広島市鏡山 1-4-1 tel,fax0824-24-7821)

また，位相差が縦断的に変化する水路では，水位の分布もこれに合わせて変化する．水位コンターを図.2に示す．低水路蛇行の遠心力によって低水路内の水位は低水路蛇行の外岸側で上昇している．同様に，堤防蛇行の遠心力の影響も確認できる．同位相域では堤防法線と低水路法線による遠心力の作用方向が一致するため，両蛇行の外岸側に当たる右岸側高水敷の水位が内岸側に当たる左岸側高水敷より上昇している．これに対して，逆位相域では遠心力の作用方向が逆になるため左岸側，右岸側の高水敷水位はほとんど差が付かない．両者の中間領域では，堤防法線と低水路法線に応じた水位分布を示す．

4.低水路内の流況

図.3 は低水路蛇行の各変曲点とその直上流断面における低水路内の二次流ベクトルであり，図.4 は同じく低水路内の主流速のコンターである．

▸は高水敷高さを示している．図.3 の三角形で囲んだ流速分布は高水敷からの遅い流体が低水路への流入していることによる分布形を顕している．位相の後行域では三角形域が幅方向へ広く現れ，流入の影響が大きく，先行域では小さいことがわかる．図.4 の流入側の 25cm/s の領域を太線で示す．これを図.3 の三角形分布と対照すると，流入の影響が大きいこの領域で高水敷流れが低水路流れと混合し減速していることが明らかである．

以上のように，堤防と低水路の位相差が高水敷流れと低水路流れに及ぼす影響は，蛇行度が小さく位相差が縦断的に変化する本実験水路においても顕著であり一定の位相差で行われた実験結果 [1]と一致する．

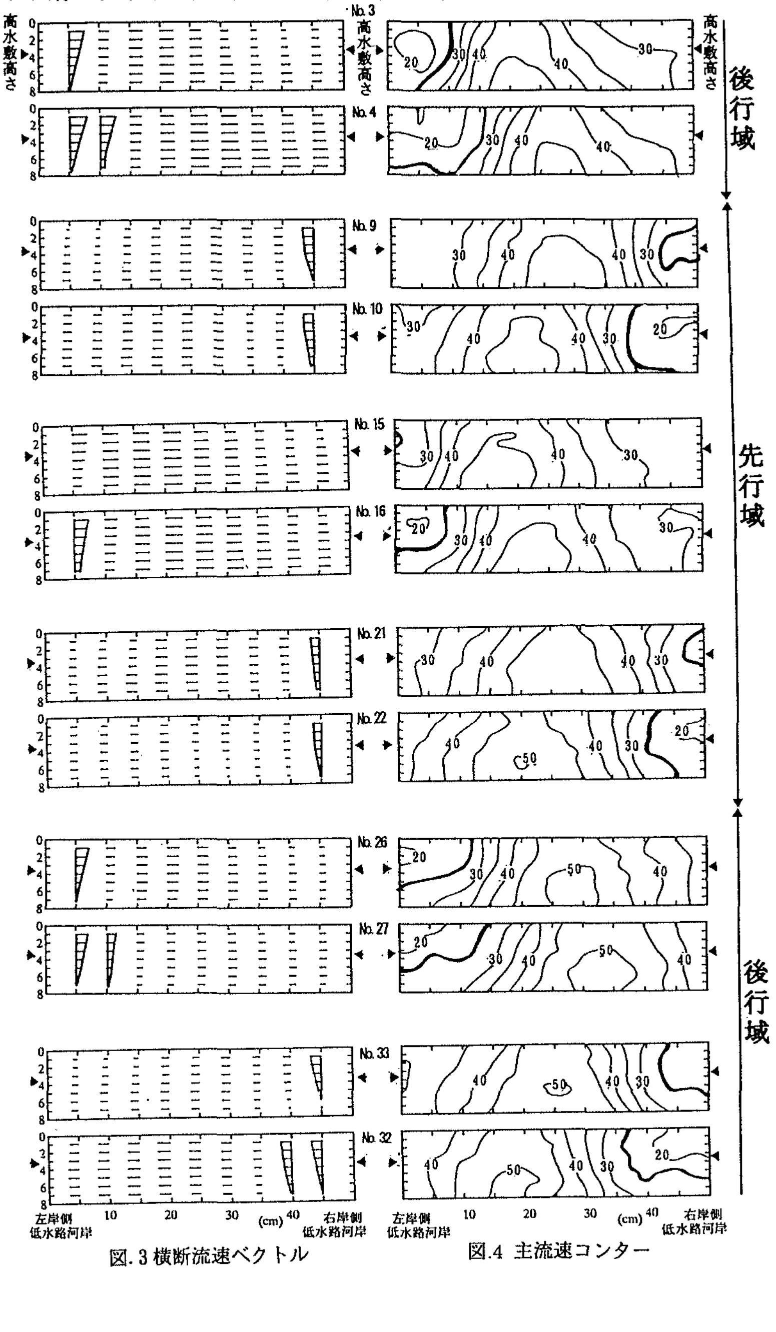

図.3 横断流速ベクトル　図.4 主流速コンター

参考文献　1)福岡捷二，大串弘哉：堤防の蛇行が複断面蛇行流路の流れに及ぼす影響，水工学論文集，第 41 巻，pp1137-1140，1997