

植生を有する砂州の出水時の状況に関する基礎的調査および解析

宇都宮大学 学生員 和田吉隆

宇都宮大学 正会員 池田裕一

1.はじめに

樹木を考慮した流れの計算手法の研究などは盛んに行われているが、その研究結果を洪水時データと検証することはあまり行われていない¹⁾。

2001年9月の出水により、鬼怒川では砂州や低水路護岸が激しく変化した。そこで本研究では出水後の現地調査により洪水時におきた現象を推定し、洪水時にどのような流れと河床変動が生ずるか非定常2次元解析により現象の再現を試みる。

2.調査対象及び調査内容

調査地点は鬼怒川大道泉大橋(利根川合流地点より55km上流地点)左岸側の砂州である。写真にあるように、この砂州の左岸側には植生が多く繁茂し、55.25km地点には3つの砂面計が設置してある。今回の調査項目は植生の分布状況、植生の倒伏角度、砂州の地形についてである。

3.調査結果と考察

写真と図-1より、出水後には上流部においては流路の後退が起きており、全体的に砂州が下流側に後退してしまっていることがわかる。砂州の下流側の一部は出水前は右岸側の砂州であった部分である。植生の倒伏方向は図-2のようになっており、流路側へ向かう流れと堤防側へ向かう流れの2つに大別されている。倒伏角度は図-3を見ると、上流部堤防側のほとんどが大きくなっている。

図-4において測線3での横断測量の結果は図-5のようになった。図-5から洪水前と洪水後を比べてみると全体的に標高は下がっているが、特に60m付近から110m付近が最大1.2mほど洪水後に標高が下がっている。上記の二つの流れに加え、この付近を強い流れが通ったためと思われる。この流れには植生が影響していたのではないと思われる。これらのことから、洪水流は図-6のように上流から入った流れが3筋



写真 鬼怒川 5.5 km 付近

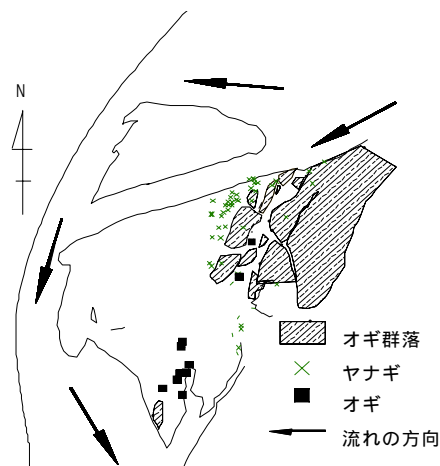


図-1 植生の分布状況(出水後)

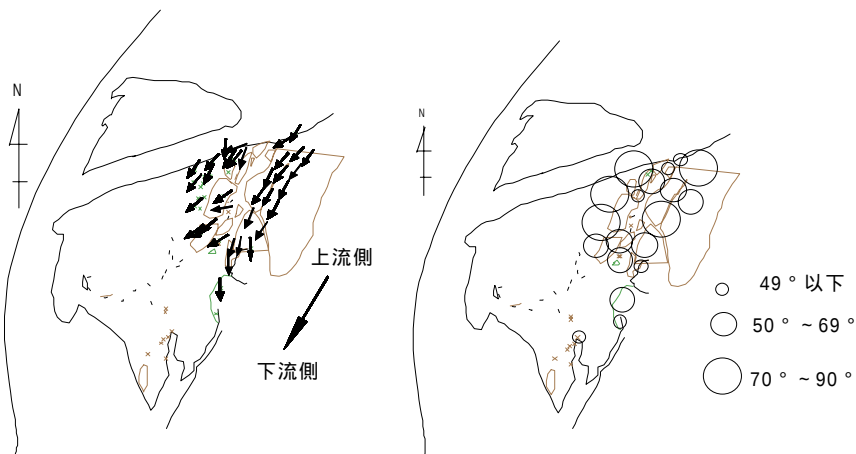


図-2 倒伏方向

図-3 倒伏角度

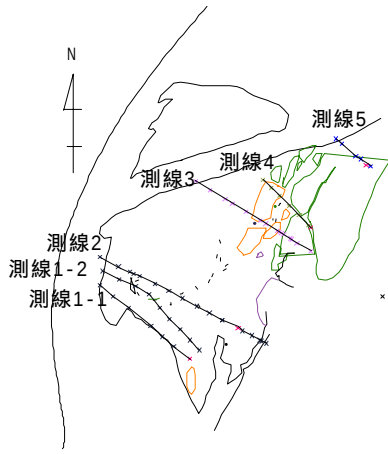


図-4 横断測量断面

キーワード 砂州, 植生, 倒伏, 非定常流, 平面二次元流

連絡先 〒321-8585 宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学工学部 TEL028-689-6214

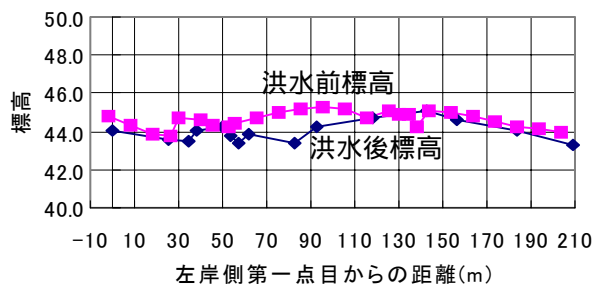


図 - 5 測線3の標高変化

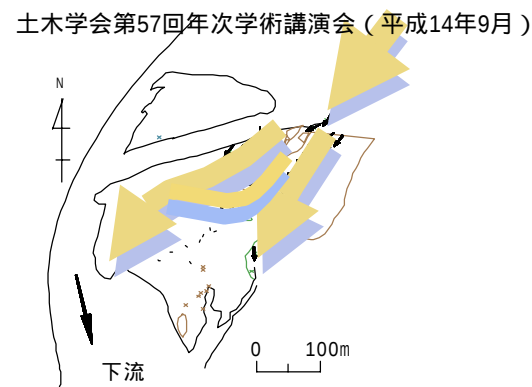


図 - 6 調査結果から予想される流れ

の流れに大別できたのではないかと推定した。このときには砂州

上の植生が大いに流れに影響を与えたと思われる。また図 - 7 の砂面計の計測結果より、No1,2 とともに河床が単純に低下するだけでなく、洪水の終了時には埋め戻しが見られることが興味深い。

4.解析手法および結果

解析手法には、長田¹⁾の用いたモデルおよびプログラムを利用した。このプログラムでは植生が考慮されていないため、植生を粗度として扱い、植生のある地点には0.05の粗度係数を与えた。今回の解析には縦断距離4500m、横断距離720m、河道を直線、低水路をsinカーブと簡略化したモデル河川を用い、河床高には実際のデータを使用した。流量および水位については図 - 8 に示す実際の出水時データを用いた。ピーク時40時間後の結果を図 - 9、10 に示す。図中の丸で囲んだ植生を配置した付近の流下方向の流速が減少、右岸側方向の流速が増しており、植生を避けるような流れが確認された。

今後は、実際の鬼怒川における植生の分布、植生の種類・密度により粗度係数を変える、また埋め戻しを考慮した河床変動を加えて計算を行いたいと思う。

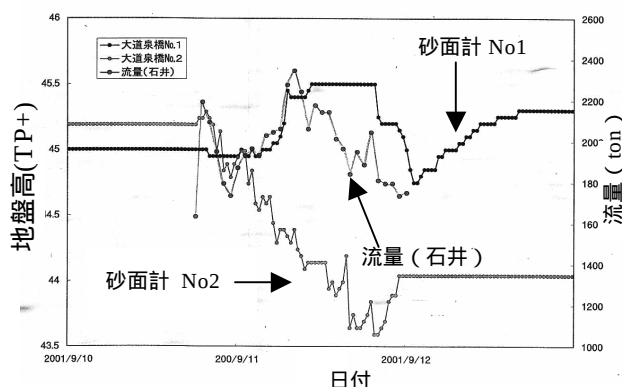


図 - 7 河床変動と流量変動

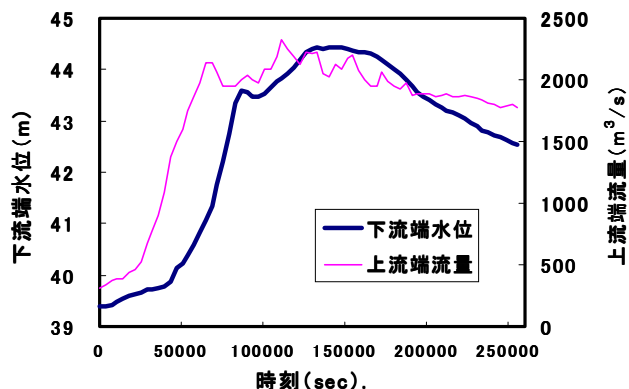


図 - 8 流量・水位データ

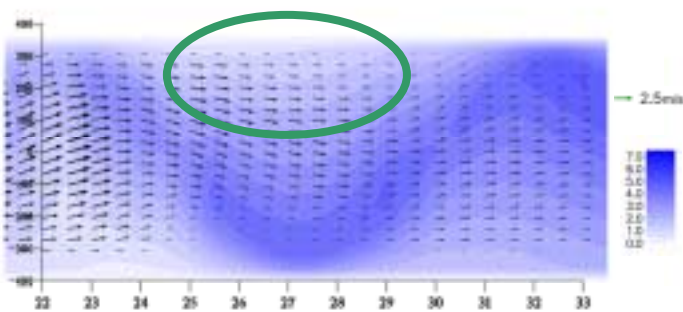


図 - 9 解析結果(植生無し)

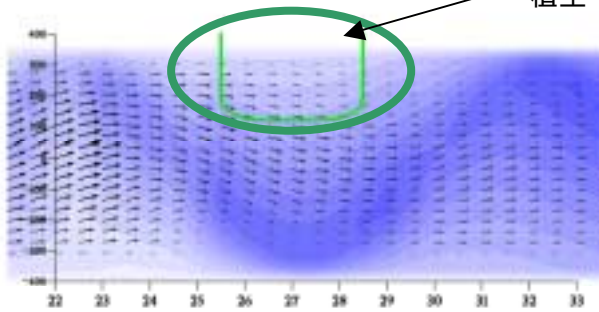


図 - 10 解析結果(植生あり)

参考文献

- 1) 船木淳悟:河道内植生の出水痕跡調査とその考察,平成9年度北海道開発局技術研究発表会論文集,pp9-14, 1997
- 2) 長田信寿:一般座標系を用いた平面2次元非定常流れの数値解析,水工学における計算機利用の講演会講義集,pp.61-76, 1999