

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

2001年9月の出水により、鬼怒川では砂州や低水路護岸は激しく変化した。出水後の現地調査では、砂州の中には植生の存在により流れが強い影響を受けたと思われる箇所もあった¹⁾。そこで本研究では、砂州に植生がある場合、洪水時にはどのような流れと河床変動が生ずるか検討し、非定常2次元数値解析により鬼怒川で生じた現象の再現を試みる。

2. 対象区間の特徴

計算対象とする区間は、栃木県二宮町大道泉(利根川合流地点より55km地点)付近とする(図-1, 2)。この区間は、二列蛇行と単列蛇行が並存し、やや不安定な河道区間となっている。また、河道幅 400~500m、川幅 60~100m、河床勾配は 1/480 となっており、55.25km地点には、3つの砂面計が設置され河床変動が測定できるようになっている(図-3)。

3. 鬼怒川の出水状況について

2001年9月、台風15号の影響により、鬼怒川上流部では最大時間雨量 42mm、総降雨量 585mm の豪雨となった。これにより鬼怒川各観測所で、流量は平常時の 10 倍以上、水位は 2~10mほど上昇し(図-4, 5)、佐貫、石井、川島、水海道の4観測所で指定水位を越え、そのうち川島と水海道の2観測所において警戒水位を超える出水となった。

また、図-2の出水中の空中写真からもわかるように、55km付近では河道全体で洪水流が流れているのがわかる。このときの砂面系の計測結果を図-6に示す(N0.3のデータは未回収)。No2の地点はもともと水際に近いことから河床



図-1 流域図

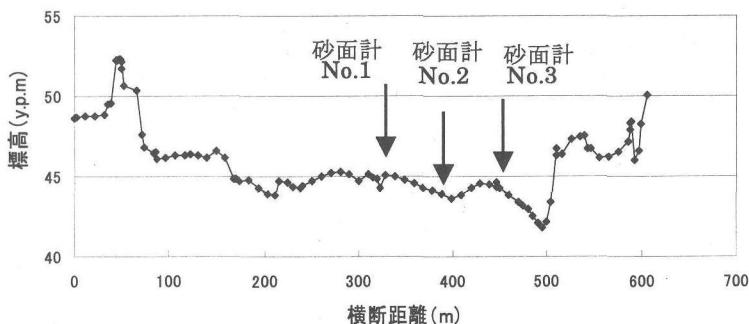


図-3 横断面図と砂面計の位置(55.25km地点)

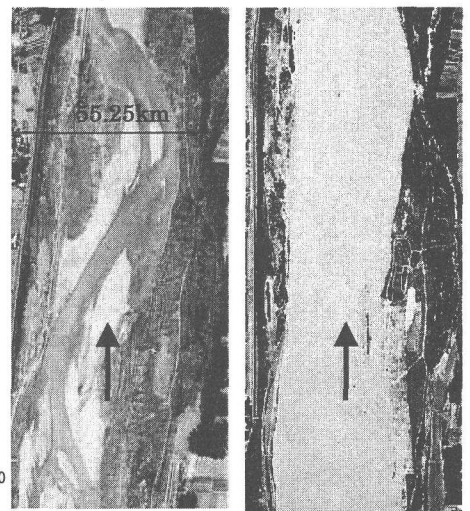


図-2 出水前・中の状況(55km付近)

キーワード：砂州，植生，非定常流，平面二次元流

連絡先：〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 TEL028-689-6214 FAX028-689-6230

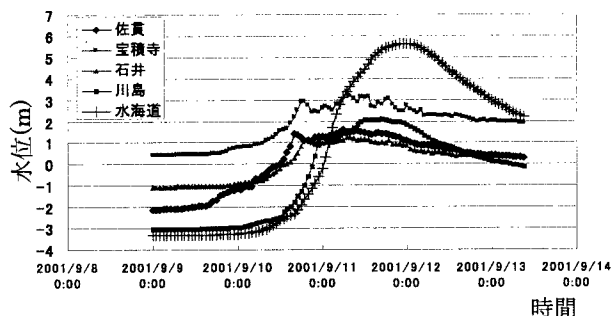


図-4 水位時系列データ

が激しく削られ低下していることがわかる。この地点は出水後には、流路が新しく形成されていた。また No1, 2 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ところが興味深い。

4. 解析手法

数値解析には、長田²⁾の用いたモデルおよびプログラムを利用する。はじめに準備段階として動作確認のために、地形データとして縦断距離 100m、横断距離 50m、川幅 18m、河床勾配 1/500 である長方形断面のモデル河川について計算を行った。計算の境界条件として、上流端流量を $21.587\text{m}^3/\text{s}$ 、下流端水深を 1m とし、定常状態で 60 分間分の計算を行い、10 分ごとに計算結果を出力した。図-7、8 に流れが安定した時刻以降の流速ベクトル図と水深コンター図を示す。

今後は実際の鬼怒川の地形・洪水データを用いて、計算を行う。結果は当日発表する予定である。

謝辞：本研究は土木学会河川懇談会共同研究の一環として行われたもので、国土交通省関東地方整備局下館工事事務所の皆様には多大な協力をいただいています。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 大河原, 池田：出水による砂州の変形と植物の倒伏状況に関する現地調査，第 29 回土木学会関東支部研究発表会概要集，2002（印刷中）。
- 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習会講義集，pp61～76，1999。

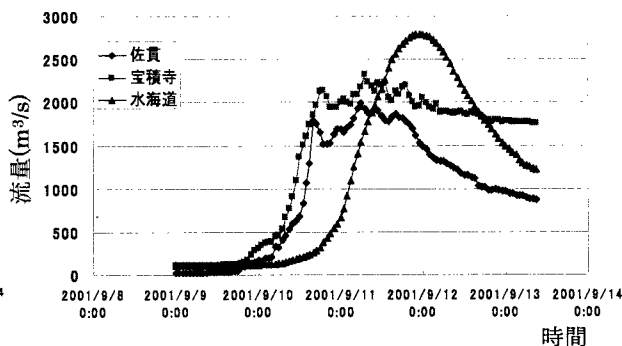


図-5 流量時系列データ

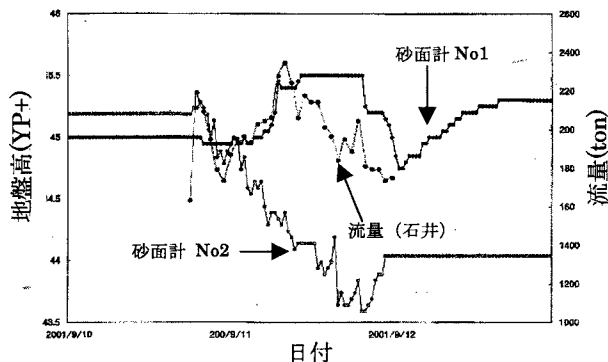


図-6 河床変動と流量変動

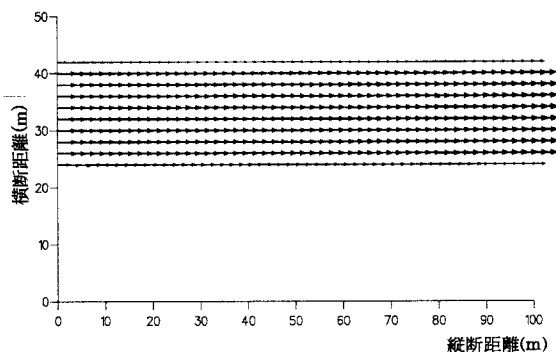


図-7 計算結果（ベクトル図）

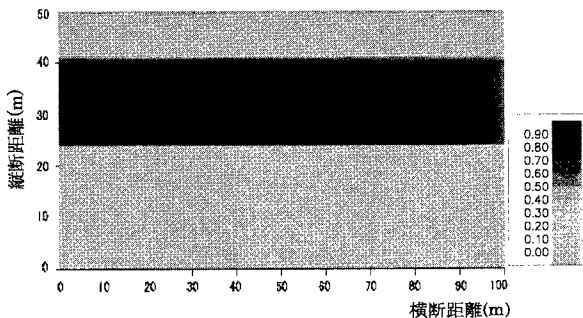


図-8 水深コンター図