

## 斐伊川放水路への洪水流量分派に伴う分派点付近の本川河床変動

中央大学大学院 学生会員 ○岡田 裕之介  
 国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所 正会員 大吉 雄人  
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

### 1. 序論

斐伊川の流下能力は計画高水流量に対して十分ではないことから、斐伊川放水路が建設され、洪水流の一部を分派させることで、斐伊川下流部の流量が低減される。しかし、放水路分派点付近における洪水分派に伴う河床変動について理解が十分でなく、それらが斐伊川放水路の洪水流分派機能にどのような影響を及ぼすか明らかにしなければならない。

本研究では、斐伊川放水路への分派が初めて生じた平成 25 年 9 月洪水を対象として、斐伊川放水路の洪水流分派機能と分派点付近の本川河床変動機構を明らかにすることを目的としている。

### 2. 斐伊川放水路の概要

斐伊川放水路は図-1 に示すように湾曲部の 14.4km 付近に建設された。洪水中は斐伊川の流量の一部を分派させ、神戸川へと合流する。河川整備基本方針<sup>1)</sup>では、計画高水流量時における本川と放水路の流量割合が 5 : 4 となるように計画されている。写真-1 は放水路分派点付近の航空写真である。放水路分流堰には、起伏ゲートが 5 門、制水ゲートが 2 門それぞれ設けられており、洪水中はこれらのゲート操作により放水路への分派流量の調節が行なわれる。本研究で対象とする平成 25 年 9 月洪水では、全ゲートの倒伏及び起伏操作が行われた。

### 3. 検討方法

対象区間は上島(18.6km)～宍道湖(-1.0km)及び大井谷橋(放水路:10.9km)までとし、対象洪水は放水路への分派が初めて生じた平成 25 年 9 月洪水である。斐伊川は低水路内に大きな河床波が発達しており、洪水中の河床波の変形・発達の流れと土砂移動に大きく影響を与えらる。そこで、著者ら<sup>2)</sup>は河床波による抵抗変化をマンニングの粗度係数値で評価した上で、準定常流解析より洪水中における各時間の抵抗を見積もった。また、非定常流解析では準定常流解析より得られた各時間の粗度係数値を反映させ、洪水中の河床変動について説明をしている。分派が行われた本研究でも、同様の考え方をを用いて分派点付近における洪水中の河床変動機構について検討を行う。図-3 は上流端境界条件に用いた上島地点(18.6km)の水位ハイドログラフを示している。実線は準定常流解析、プロットは非定常流解析に用いる水位をそれぞれ示している。下流



図-1 対象区間平面図



写真-1 分派点付近の航空写真(平成 24 年 4 月)

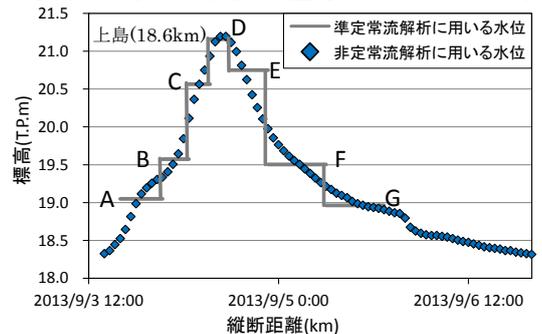


図-3 上流端境界条件に用いた水位ハイドログラフ

表-1 各時間の粗度係数 ( $m^{-1/3} \cdot s$ )

	0.0~10.0km	10.0~15.0km	15.0~19.0km	放水路
A	0.015	0.030	0.028	0.025
B	0.027	0.028	0.024	
C	0.028	0.025	0.025	
D	0.022	0.020	0.028	
E	0.030	0.025	0.031	
F	0.024	0.027	0.026	
G	0.027	0.027	0.026	

※分派が生じている時間帯(C~F)は粗度係数の分布を 19.0~14.6km, 14.6~10.0km, 10.0~0.0kmとしている。

キーワード 斐伊川, 放水路, 洪水流, 河床変動, 分派

端境界条件(宍道湖及び大井谷橋)も同様に水位ハイドログラフを与えている。流れ場の解析には、内田・福岡<sup>3)</sup>により開発された底面流速解析法を適用し、河床変動解析は掃流砂と浮遊砂を考慮している。

### 4. 解析結果

表-1 は準定常流解析より得られた各時間の粗度係数を示している。放水路分派点上流部では水位の上昇・下降に伴い粗度係数も増大・減少しているが、分派点より下流部では水位の上昇・下降により粗度係数は減少・増大している。斐伊川放水路竣工前の洪水<sup>2)</sup>では、本検討における放水路分派点上流部の結果と同様の結果が得られており、洪水時の河床波は時々刻々と変形・発達を繰り返し、水位ピーク付近において河床波の波高は最大になる。しかし、放水路への分派により、分派点下流部における水位・流量の上昇量は小さくなる。このことから、水位上昇期からピークにかけて河床波が減衰したため、粗度係数は減少し、水位下降期では再び河床波が形成されたことで、粗度係数は増大したと考えている。図-4 は非定常流解析より得られた解析水面形と観測水位の比較を示している。解析水面形は概ね観測水位を再現することが出来ている。図-5 は各観測所の流量ハイドログラフと分派率を示している。ここで分派率は、本川の上島地点の流量に対する放水路の菅沢橋流量の割合を表している。本川における解析流量は、若干観測値を上回る結果が得られているものの、概ね観測流量を再現することが出来ている。分派点下流部の大津地点(12.4km)における流量ハイドログラフには、①~②、③~④の時間帯において、分流堰に設けられた起伏ゲートの倒伏及び起伏操作の影響が現れている。また、本洪水時の放水路への分派率はピーク時において42%であり、減水期にはその値が大きくなっている。図-6、図-7 は解析と実測より得られた河床変動量コンター図を示している。解析結果は分派点上流部で生じている河床洗掘や分派点前面部での土砂堆積の傾向を良好に再現することが出来ており、河床変動量も概ね一致している。これは、10~25m 間隔で行われた詳細な地形データを基に初期地形を作成したことと高精度の洪水流・河床変動解析により、河床の凹凸を的確に表現することが出来たと考えている。

### 5. 結論

本研究では平成 25 年 9 月洪水を対象として、斐伊川河道内の抵抗変化と河床変動について検討を行った。その結果、放水路竣工前は水位の上昇に伴い河床波が発達したのに対して、放水路竣工後は、水位上昇期に河床波が減衰し、水位下降期では再び河床波が発達することが明らかとなった。また、本検討では分派点付近の詳細地形と高精度解析を用いたことにより、放水路分派点付近における実測の河床変動を概ね再現することが出来ている。

### 参考文献

1) 国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所：河川整備基本方針，2009。2) 岡田裕之介，大吉雄人，福岡捷二：網状砂州河道における大規模洪水時の河床変動，河川技術論文集，第 19 巻，pp153-158，2013。3) 内田龍彦，福岡捷二：底面流速解析による連続する水没水制群を有する流れと河床変動の解析，土木学会論文集 B1，Vol. 67，No. 1，pp16-29，2011。

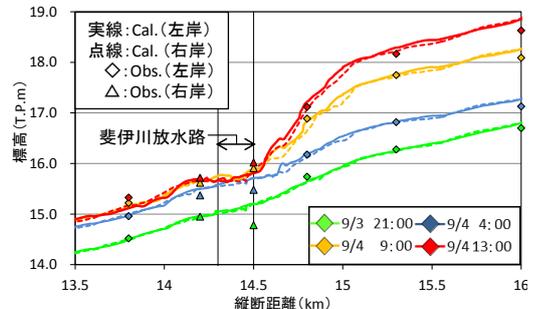


図-4 解析水面形と観測水位の比較

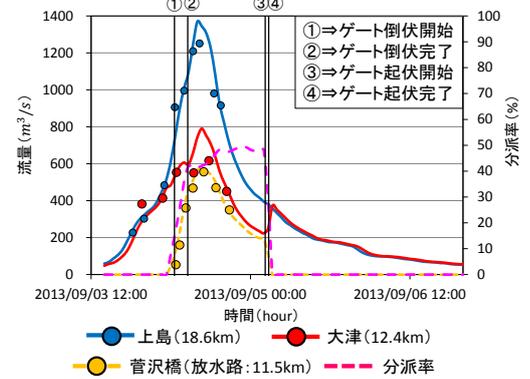


図-5 流量ハイドログラフと分派率

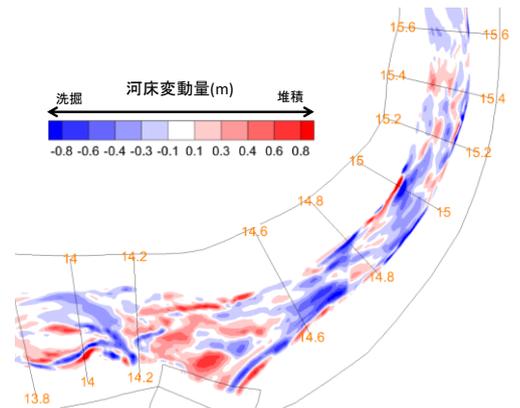


図-6 河床変動量コンター図(洪水後解析)

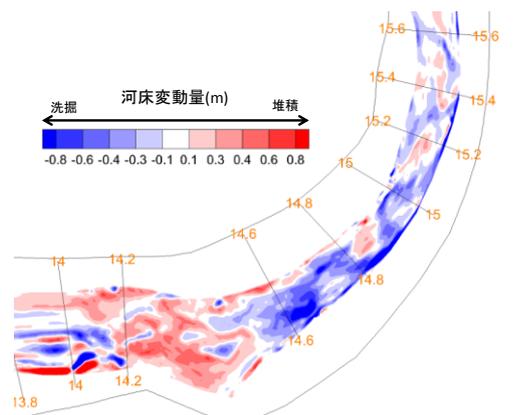


図-7 河床変動量コンター図(洪水後実測)