

### 太田川放水路における洪水時の河床変動

中央大学大学院 学生会員 ○後藤 岳久  
 中央大学理工学部, 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二  
 国土交通省 太田川河川事務所 正会員 阿部 徹

#### 1. 背景・目的

河川感潮域は、汽水域の生物にとって貴重な生息、生育、繁殖地である。感潮域の物理環境を把握するためには、洪水時の河床変動を把握することが重要である。太田川は潮位変動が大きく、大潮時の潮位差が約 4m もある。太田川放水路には干潟が形成され、アサリやフクドなど貴重な動植物の生息、生育場所となっている<sup>1)</sup>。そのため、太田川放水路における洪水時の土砂移動、河床変動を評価することが重要である。太田川放水路の河床変動を明らかにするためには、分派点における流量配分を推算する必要がある。著者らは、観測された水面形時間変化を用いた非定常準三次元洪水流・河床変動解析により、平成 17 年 9 月洪水における分派点の流量配分と太田川感潮域における洪水時の河床変動を推算した<sup>2)</sup>。ここでは、洪水の水位が比較的高い時間帯の流量配分や洪水時の河床変動の推算を目的としていた。そのため、洪水の水位が高い時間帯では、河床波の影響が小さく、洪水時の粗度係数を一定とし、全せん断力が有効掃流力と等しいとした洪水流・河床変動解析を行った。一方、太田川放水路には、低流量時に河床波が形成されていることが確認されている(図-2)。太田川放水路における汽水生物の生態環境を理解するには、流量が相対的に小さいところの河床状況を把握する必要がある。このためには、低い流量で発生する河床波について検討することは重要である。

本研究の目的は、これまでの検討に洪水時の河床波の影響について考察を加え、平成 17 年 9 月洪水を対象として、水面形時間変化の観測値を解とした非定常準三次元洪水流・河床変動解析により、太田川感潮域における洪水時の流れと河床変動を明らかにすることである。

#### 2. 洪水時の河床波の影響について

図-1 は、平成 17 年 9 月洪水における洪水観測状況を示す。平成 17 年 9 月洪水では、分派点を含む区間において時々刻々の水面形が観測された。図-2 は、平成 18 年 2 月に行なわれた音波探査の縦断図を示す。音波探査は、-3.4km から 5.6km の区間で行なわれた。調査結果より平成 17 年 9 月洪水では、複断面河道である 2.0km~4.0km 付近において河床波が発生していたことが分かった。特に 3.0~4.0km 付近では河床波が顕著に見られ、波長約 20m、波高約 1m の河床波が形成されている。図-3 は、Garde・Raju, 岸・黒木の領域区分図<sup>3)</sup>に平成 17 年 9 月洪水における水理量をプロットしている。図-3 より、洪水ピーク付近から減水期にかけて遷移河床(平坦河床を含む)の領域から砂堆の領域に移動している。9/7 午前 10:00 以降は砂堆の領域にプロットされている。このため、2.0~4.0km に見られる河床波は、洪水減水期に発生・発達したことが想定される。従って、河床変動解析を行う際には、有効掃流力を適切に評価する必要がある。

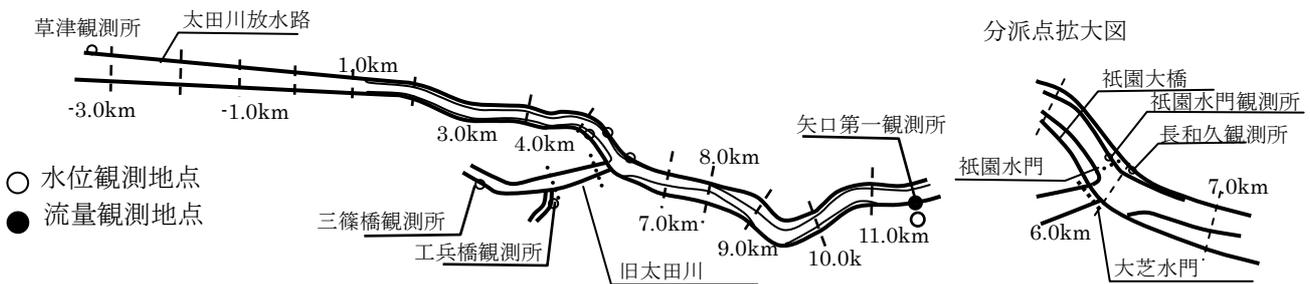


図-1 平成 17 年 9 月洪水観測状況

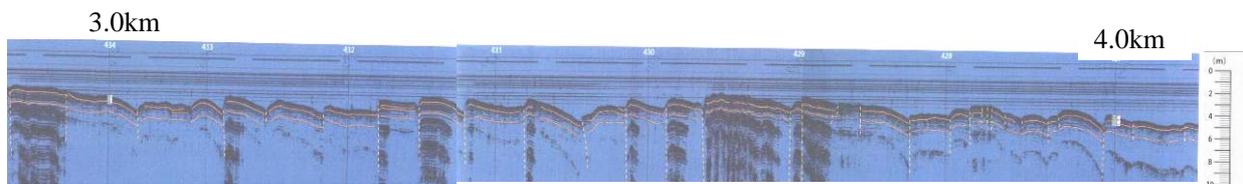


図-2 平成 17 年洪水後の太田川放水路の 3.0-4.0km における河床波(平成 18 年 2 月)

キーワード 太田川放水路, 観測水面形, 河床波, 非定常準三次元洪水流・河床変動解析

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 中央大学研究開発機構 TEL03-3817-1611

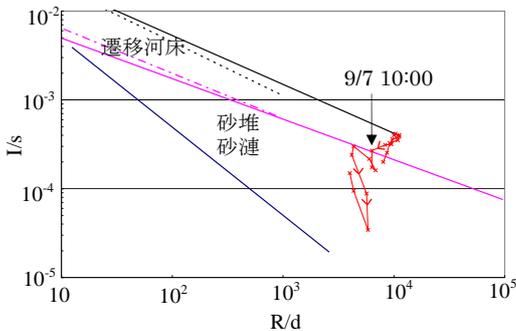


図-3 Garde・Raju, 岸・黒木の領域区分図<sup>3)</sup>

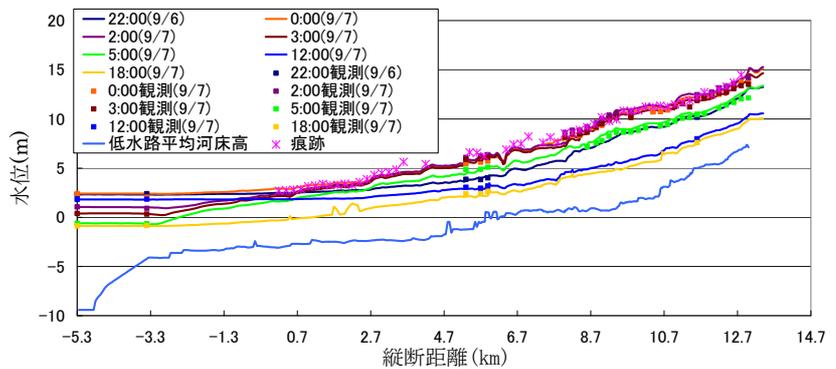


図-4 水面形の解析結果と観測結果の比較

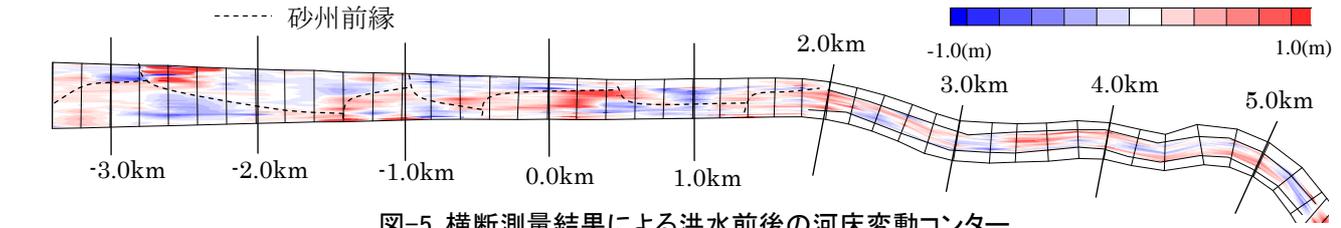


図-5 横断測量結果による洪水前後の河床変動コンター

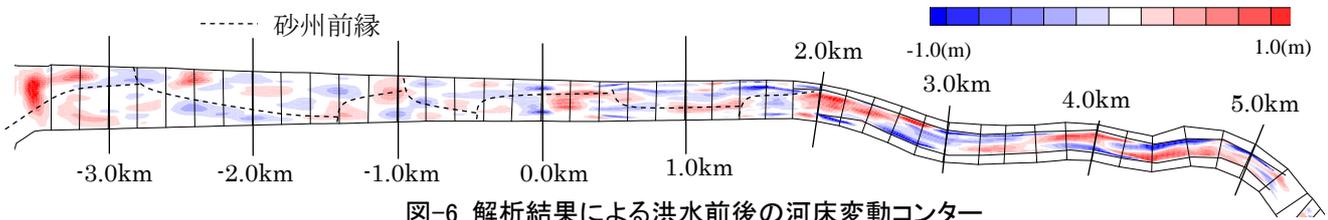


図-6 解析結果による洪水前後の河床変動コンター

### 3. 水面形時間変化の観測値を用いた非定常準三次元洪水流・河床変動解析

洪水時の流れと河床変動を把握するため、観測水面形の時間変化を用いた非定常準三次元洪水流・河床変動解析を適用した。図-3及び河床波の影響を考慮していない解析では、洪水減水期において解析水面形が観測水面形を再現できていなかった<sup>2)</sup>ことから、河床波は洪水減水期に発生したものと考えられる。そこで、洪水減水期に2.0km～4.0kmにおいて河床波が発生したとして解析を行った。解析の考え方を次に示す。河床波の影響は、観測された水面形の時間変化に現れている。そこで、水面形時間変化を再現するように粗度係数を決定した。すなわち、洪水の上昇期からピーク付近では河床波が発生・発達しておらず、河床波の影響は小さいものとして粗度係数 $0.018(m^{-1/3} \cdot s)$ を与えた。洪水減水期では、砂堆による形状抵抗を考慮して粗度係数 $0.029(m^{-1/3} \cdot s)$ を与えた。砂堆が発生した場合の有効掃流力の計算には、芦田・道上による抵抗式<sup>4)</sup>を用いた。

図-4は、水面形の解析結果と観測結果の比較を示す。水面形の解析結果は、洪水減水期も含めて観測された水面形を再現しており、以前の解析結果<sup>2)</sup>よりも改善されている。図-5は横断測量結果による洪水前後の河床変動コンターを示し、図-6は解析結果による初期河床からの河床変動コンターを示す。直線区間では、洪水前における交互砂州の前縁線を描いている。直線区間における解析結果は、観測結果に見られる交互砂州上の洗掘と堆積の関係を説明している。複断面の蛇行区間では、蛇行頂部と蛇行頂部をつなぐような河床洗掘が生じており、これを解析では説明できている。一方、2.0km付近より上流では、解析結果は観測結果より河床変動量が大きく計算されている。本解析では、砂堆が発生した洪水減水期の有効掃流力には、砂堆の形状抵抗を考慮している。洪水ピーク付近の河床形態は、図-3及び水面形を再現した粗度係数の関係から、遷移(平坦)河床とした。そのため、洪水ピーク付近では、有効掃流力が全せん断力に等しいとして解析を行った。今後、水位を縦断的に密に観測し、実際の洪水時の河床形態について議論する必要がある。

### 4. まとめ

平成17年9月洪水では、洪水減水期に太田川放水路の2.0km～4.0kmにおいて河床波が発生していたことから、河床波の影響を考慮した非定常準三次元洪水流・河床変動解析により、平成17年9月洪水における太田川感潮域の洪水時の流れと河床変動を説明した。

### 参考文献

1)太田川放水路における生態工学研究-太田川生態工学研究会中間とりまとめ-, 太田川生態工学研究会, 2009. 2)後藤岳久, 福岡捷二, 阿部徹: 太田川放水路と旧太田川への洪水流量配分及び感潮域の河床変動, 水工学論文集, 第54巻, pp.757-762, 2010. 3)河村三郎: 土砂水理学1, 森北出版, 1982. 4)芦田和男, 道上正規: 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究, 土木学会論文報告集, 第206号, pp.59-69, 1972.