

鴨川における河床掘削後の砂州再生に関する一考察

NEXCO 西日本	正会員	三上 敦史
京都大学工学研究科	正会員	音田慎一郎
京都大学工学研究科	正会員	○細田 尚

1. はじめに

京都市を流れる鴨川では、治水上の必要性から数年毎に区間を変えて河床掘削が行われている。しかし、生態系や景観等への影響を考えると河床掘削を行わない川づくりと河川管理が望まれる。そのためには、落差工の部分的撤去による河床勾配の変更等の抜本的な河道の改変が必要と思われる。このような検討を行うためには、事前に鴨川の河床変動の基本的な特性をできるだけ理解しておくことが必要と考えられる。本研究では、このような観点から鴨川の四条大橋から七条大橋までを対象区間として、平坦河床を初期河床とした砂州の再現計算を行うことで掘削後の再生過程について考察を行った。

2. 砂州の状況

図-1 に 2000 年 5 月に撮影された四条大橋から七条大橋までの航空写真を示す。河道の蛇行状況に応じて四条大橋直下流には右岸側、団栗橋下流には左岸側、五条大橋上・下流には右岸・左岸側に交互に固定砂州が形成されていることが分かる。

3. 四条大橋下流での河床掘削前後の状況変化

四条大橋下流では団栗橋直下流において 2014 年 11 月に河積を増やすための河床掘削が実施された。掘削前後の河道の状況を図-2 に示した。掘削以前には団栗橋下流（松原橋上流）に植生の繁茂を伴うかなりの規模の固定砂州が形成されている。2015 年 7 月に高水敷が冠水する程度の中規模の出水が発生しており、その一洪水で規模は小さいが掘削以前と同様の場所に固定砂州が出現していることが分かる。

4. 砂州再生の数値計算

上記の固定砂州の再生に関して、平面 2 次元河川洪水流モデルと河床変動モデルを適用した数値解析を行い、現象の再現性について定性的な考察を行った。数値解析モデルに関しては参考文献[1]を参照されたい。

鴨川の三条大橋下流から七条大橋下流付近までを計算領域とした。平面形状は都市計画地図を用いて計測し、河床は横断方向に一定で縦断勾配を 1/300 とした。計算格子は計算領域を流下方向に 120 分割、横断方向に 40 分割することで生成した。さらに、計算の安定のために上流方向に短い直線の助走区間を付加した。

まず、上流端でおおよそ河岸満杯となる一定流量 $300(\text{m}^3/\text{sec.})$ を与え、下流端水位も一定値 $1.8(\text{m})$ として河床変動計算を行った。計算開始から 27 時間経過後の四条大橋から五条大橋間と五条大橋から七条大橋間の計算結果を図-3 に示す。計算結果に見られる団栗橋直下流右岸部の堆積は、実際には橋の近傍に存在している。図-2 に示した団栗橋下流左岸部の砂州については、



図-1 四条から七条大橋までの航空写真(国土地理院, 2000 年 5 月 30 日撮影)

キーワード 砂州, 河床変動解析, 河川管理, 河床掘削

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1-3-265 京都大学工学研究科都市社会工学専攻 細田 尚 TEL. 075-383-3266



図-2 団栗橋下流における河床掘削前後と出水後の河床の状況

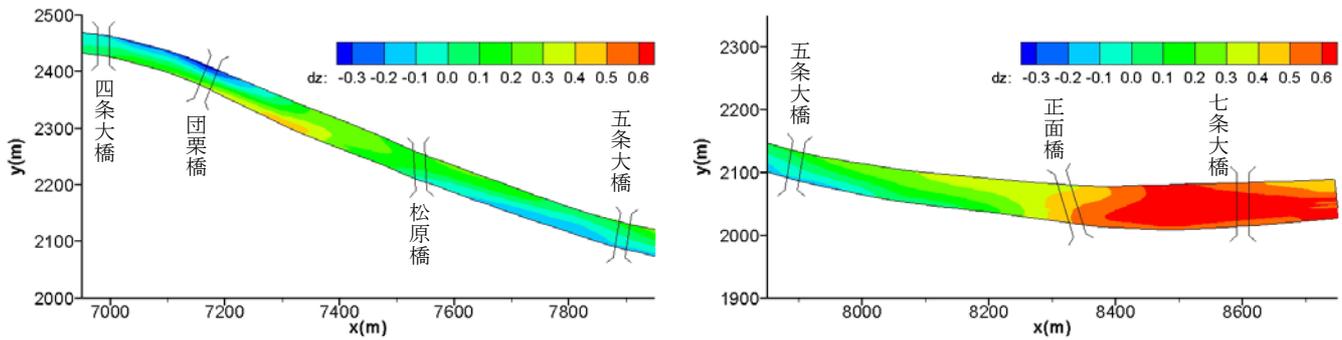


図-3 四条大橋から七条大橋間の河床変動計算結果 (上流端流量 300 m³/sec.の場合)

計算結果ではより下流側に比高の小さな砂の堆積が生じているものの図-2 に示したような明確な固定砂州は再現されていない。五条大橋直下流についても、実際には河道湾曲に応じたかなりの規模の固定砂州が発達しているが、計算結果には明確な固定砂州は再現されていない。また正面橋下流についても河道全幅に渡り河床が上昇しており、実際の河道の状況を再現していない。

そこで、対象区間の下流にある深草観測所(国交省)で1989年9月2-5日に観測された流量と水位ハイドログラフ(図-4参照)を上流端流量および下流端水位ハイドログラフとして与えて再現計算を行った。四条大橋から五条大橋間の計算結果の時間変化を図-5に示す。団栗橋右岸部の固定砂州は実際と比較してやや下流に発達しているが、橋の上下流で堆積が発達する様子が再現されている。また、団栗橋下流から松原橋下流の左岸部に発達する固定砂州についても、流量がピークを過ぎて減少を始めると下流方向への砂州の発達が停止して砂州の上流側で堆積が進行する。これにより、実際の固定砂州の位置とほぼ同位置に明確な固定砂州が出現するようになった。また、比高も掘削後の一出水で出現した砂州とほぼ同程度である。

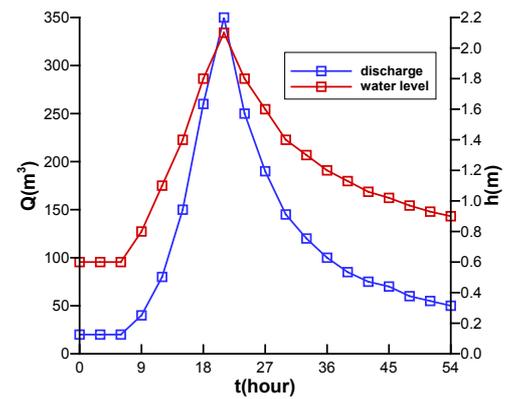


図-4 上下流端で与えた流量・水位ハイドログラフ

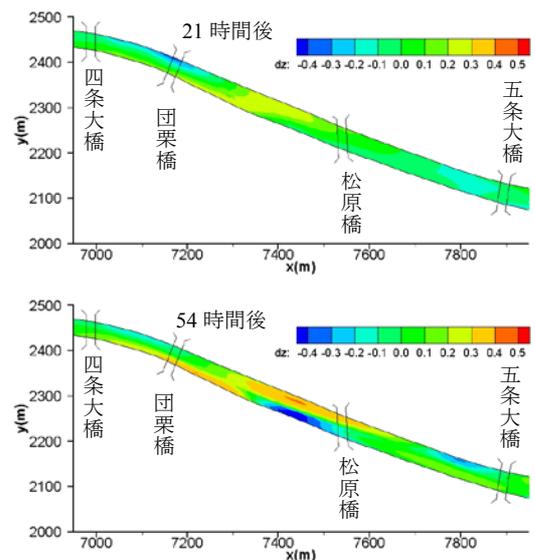


図-5 四条大橋・五条大橋間の固定砂州の発達過程

5. おわりに

本研究では、鴨川の四条から七条大橋までを対象区間として、固定砂州の再現計算を行うことで掘削後の再生過程についての考察を行った。その結果、流量・水位ハイドログラフを考慮することで、実際の固定砂州の特性をほぼ再現できることが分かった。今後、河床勾配を変化させた計算を行うことで河床掘削を行わない河川管理について検討したいと考えている。

参考文献 [1] 長田信寿, 細田尚, 村本嘉雄, 河岸侵食を伴う河道変動の特性とその数値解析手法に関する研究, 土木学会論文集, No. 621/II-47, 23-39, 1999.