

山口大学 学生会員 ○宮野広大
 山口大学 学生会員 上鶴翔悟
 山口大学 正会員 赤松良久

1. 緒論

近年日本の河川では河道内における樹林化が深刻化しており，その原因としてはダムによる河道内の冠水頻度の減少，河川整備による滞筋の固定化や流路の局所的な洗掘などが考えられている．さらに，河道内の樹林化は滞筋の固定化や局所的な洗掘を促進させるとともに流下能力の低下から河川の氾濫や下流での流木被害などを引き起こす．

そこで，本研究では河道内の樹林化が水・土砂動態に及ぼす影響を現段階と樹林化が進行した段階で数値シミュレーションを用いて検討する．

2. 現地調査

山口県の一級河川である佐波川を対象河川として，樹林化が比較的進んでいる3地点を解析対象とした(図-1)．現地調査では，まず，自立式無人飛行体(MKコプター)を用いた空撮写真によって植生分布を明らかにした．また，各群落の樹種・樹高・密生度を把握するために，現地踏査を行った．図-2にstn.2における植生調査結果を示す．

3. 解析方法

3-1 河床変動シミュレーションの概要

本研究では，河川の流れ・河床変動解析ソフトウェアである，iRIC(International River Interface Cooperative)ソフトウェアを用いて数値シミュレーションを行った．計算に用いたソルバーについては一般座標系二次元非定常流河床変動計算が可能なNays2Dを改良したソルバーを用いた(北海道大学工学研究員，岩崎理樹氏提供)．

3-2 計算条件

計算区間は(7k200)を上流端とし，(6k200)を下流端とした．計算期間は1964年6月24日10時00分~6月28日9時00分とし，境界条件として上流端に佐波川の河川整備計画に用いられた新橋観測所の計画流量データを与えた．計算対象としたハイドログラフを図-3に示す．また，下流端は等流水深とした．

計算に用いた断面データは，2009年8月に行われ



図-1 佐波川の解析対象地点



図-2 stn. 2における植生調査結果

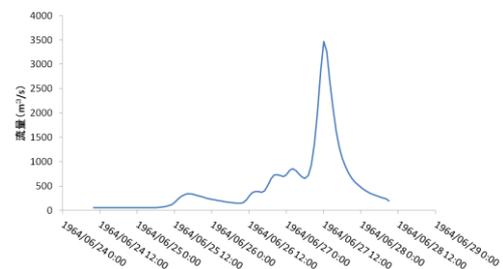


図-3 1964年6/24~6/28計画流量

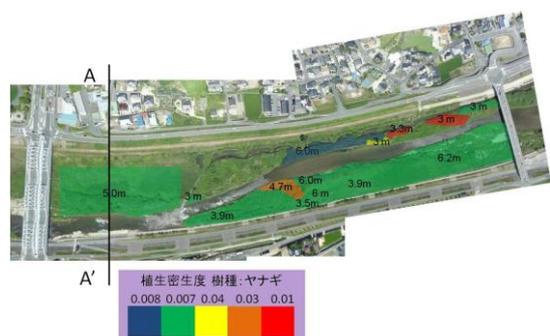


図-4 stn. 2における仮定の植生分布

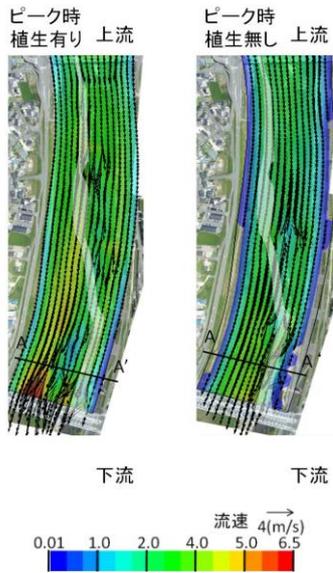


図-5 ピーク時の流速分布

た測量結果を元に作成したメッシュデータを用いた。

本モデルでは 7k 地点の粒度分布を用いて混合粒径の河床変動計算を行った。植生の抵抗は、植生の抗力係数 C_D と単位体積に占める植生の遮断面積 a_s を用いて設定した。抗力係数 C_D は幹の形状が円柱のため 1 とし、植生の遮断面積 a_s は現地観測から得られた値を用いた。また、stn.2 を対象とした樹林化がさらに進行したと仮定した仮想シミュレーションには図-4 に示すような植生分布を与えた。

3. 計算結果及び考察

河床変動シミュレーションで得られた植生有りの場合と無しの場合のそれぞれのピーク時の流速分布を図-5 に示す。コンター図以外の色で示されている部分は流路を示す。植生無しの場合、全断面にほぼ様に流れているのに対して、植生有りの場合には A-A' で河道中央部の植生の影響により左岸側の低水路内で非常に速い流れが生じていることがわかる。また、出水前後の河床変動量を図-6 に示す。ここでは、正の値が堆積を、負の値が洗掘を示す。図-6 より植生有りの場合の方が、無しの場合に比べ顕著な堆積や洗掘がみられる箇所がある。図-5 と比較すると A-A' 断面の右岸側の高水敷に速い流れが生じ、洗掘されていることがわかる。また、A-A' 下流部の樹木が存在している箇所の流速が遅くなりその箇所に土砂の堆積がみられることもわかる。現段階と樹林化進行段階の A-A' の水位及び河床の横断面形状を図-7 に示す。図-7 より植生有りの場合と無し

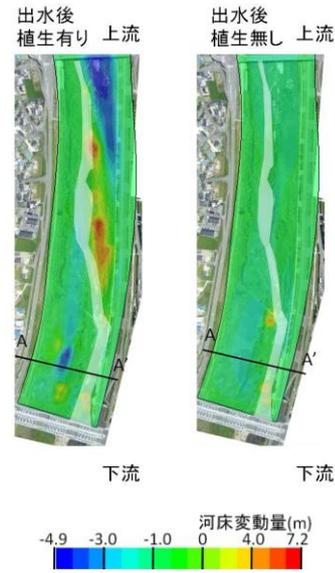


図-6 河床変動量コンター

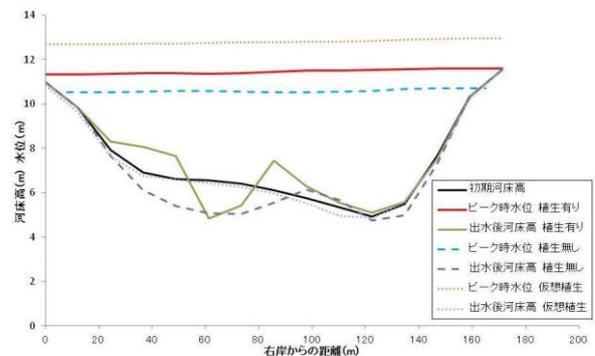


図-7 A-A' の水位及び河床の横断面形状

の場合を比較すると、植生有りの場合には水面が 60cm ほど高くなっており、また、右岸の高水敷では 1m ほど河床が高くなっている。stn.2 の堤防高は最も低い箇所で 11.58m であり、植生有りのピーク時の水面高は 11.5m であった。現状の植生では堤防を超えるような水面上昇は見られなかった。樹林化が進行した場合(図-4)の仮想シミュレーションでは顕著な河床変動は見られなかったものの、水面高は現状より 1.4m 上昇しており、越水氾濫が起こりえることがわかった。

4. まとめ

本研究では、山口県佐波川の樹林化の進行する区間を対象として、河川樹林化が水・土砂動態に及ぼす影響を検討した。その結果、河道内の樹林化は出水時に局所的な河床洗掘や堆積を促進するとともに水面高の上昇によって堤防の越水氾濫を引き起こす可能性があることがわかった。