

砂州植生群落の拡大・破壊に関する数値計算

Numerical Simulation on Expansion and Destruction of Riparian Vegetation on Sandbar

- 戸田祐嗣, 名大院, 名古屋市千種区不老町, E-mail: ytoda@cc.nagoya-u.ac.jp
 溝口俊太, 愛知県, 名古屋市中区三の丸 3-1-2
 辻本哲郎, 名大院, 名古屋市千種区不老町, E-mail: ttsujimoto@genv.nagoya-u.ac.jp
 Yuji Toda, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya
 Syunta Mizoguchi, Aichi Pref., 3-1-2 Sannomaru, Naka-ku, Nagoya
 Tetsuro Tsujimoto, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya

A Numerical simulation model is presented to describe the expansion and destruction of riparian vegetation on sandbar. The numerical tests of the change of the vegetation area on sandbars are performed at downstream area of Yahagi river under 2 different discharge conditions: one is the condition for river discharge after dam construction, and another condition is the flow discharge before dam construction. The result of the numerical simulations show that the vegetation area on the sandbars tends to increase under the discharge condition after dam construction and the vegetation area is expected to decrease under the condition before dam construction.

1. はじめに

近年多くの河川で、ダム建設による流量調節に伴う流況の平滑化や、ダム上流での堆砂や河道での砂利採取による供給土砂の減少が起こっている。その結果、河床が安定化し、植生が破壊される頻度が減少したために河道内樹林化が進行している。植生が繁茂すると、砂州生態系を変質させるとともに、河積断面の減少による洪水時の水位上昇を招くといった現象が生じることもあり、植生が河川に与える影響は大きい。

したがって、ダム建設などの河川整備による流況変化に対応した河道内樹林化を予測することは重要である。本研究では、植生の生長特性・植生域拡大／破壊を組み込んだプログラムを作成し、ダム建設前と後の2流況を用いた流れ解析を行い、流況の違いが河道内樹林化に与える影響について考察する。

2. 解析方法

矢作川は、1971年に建設された矢作ダムの影響で流況が平滑化しており、近年、樹林化傾向にある河川である。そこで、矢作川の13~20kmを対象として、矢作ダム建設前と後の流況を用いた数値計算を行い、植生域の変遷を予測する。

計算プログラムは、一般曲線座標系を用いた非定常2次元流れ場の解析法⁽¹⁾に、①植生の生長、②植生域の拡大、③流れに対する植生抵抗、④植生の破壊を組み込んだものを用いた。植生の生長については、解析対象域に生息するツルヨシを想定し、一定の成長速度で2年間生長し、その後、生長が停止するものとした。植生域の拡大については、航空写真から判読した植生面積の拡大速度に基づいて、面積拡大速度を与えた。植生の抵抗については、抵抗係数を用いてモデル化し与えた。植生の破壊については、植生の繁茂域の土砂が限界掃流力を超えた場合に破壊が生じるものと仮定した。

地形は、2000年の横断地形データを元に作成し、初期植生位置は、2001年の航空写真⁽²⁾から判断したものを与えた。流況データは矢作ダム建設前・後と同じ特性（平均、標準偏差）を持ち、流況波形が等しくなるように20年分の流況を作成し、数値計算を行った。

3. 解析結果

Fig.1は計算区間全域における20年間の植生バイオマスの変化を示したものである。年最大流量が1000m³/sを超えるような大流

量が起きた年は植生が破壊され、それ以下の流量の年では植生域が拡大する結果となった。ダム建設前の流況と後の流況での計算結果を比較すると、計算開始より4年目から18年目の間、ダム建設後の流況では植生域は拡大していく傾向があるが、ダム建設前の流況では、同期間に拡大と破壊が同程度の割合で起こり植生域は拡大しない傾向にあることがわかった。つまり、矢作ダムが建設されなければ矢作川の樹林化は進行しなかったといえる。

4. おわりに

今回、植生域拡大に関しては、現存する植生域の拡大のみを考えたが、実際は種子の散布により新たな植生が発生する。植生生長に関しても比高、粒径などの物理特性の違いにより、場所によって生長特性が異なると思われる。これら生物的要素を加えられれば、より精度の高い予測が行えるであろう。また、実際の河川では、植生域の拡大と同時に地形が変化している。今後は本プログラムに移動床理論を加え、植生が地形変化に与える影響、地形変化が植生域拡大に与える影響を解明していく予定である。

参考文献

- 長田信寿：一般曲線座標系を用いた平面2次元非定常流れの数値計算、水工学における計算機利用の講演会講義集、pp.61-76、1999
- 矢作川空中斜写真集(1987年、1995年、2001年)：国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所

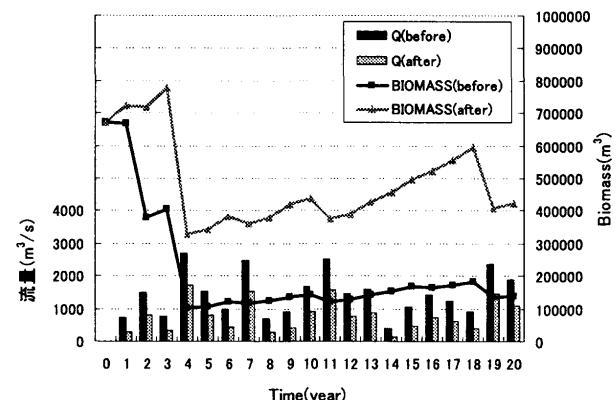


Fig.1 Temporal variation of vegetation biomass