

礫床河川における植生変遷に関する研究

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 土屋允人

名古屋大学大学院工学研究科 正会員 戸田祐嗣

名古屋大学大学院工学研究科 フェロー 辻本哲郎

1. はじめに

河道内において植生域は、出水時の水位を上げる効果を有し、河川の氾濫を招く危険性をはらんでいる。一方で、河川の水質浄化や、河川生物の生息場の提供、河岸浸食の防止など、重要な役割も果たしている。したがって河道内の植生域の変遷を知ることが重要なテーマであるといえる。

そこで本研究では河道地形と植生域の変遷の関係について考察していく。

2. 検討対象地

本研究では天竜川下流域（最下流の船明ダム（河口から 29.8km）から河口までとする）を検討対象とする。

天竜川下流域は表層の平均粒径が約 60mm である礫床河川であり、かつては植生の繁茂がほとんど見られない河道であった。しかし近年の高水敷きの造成などに伴い、川幅などの物理環境が変化し、植生域の拡大が見られるようになった。

天竜川ではダムの堆砂と河口付近での海岸浸食に対応する計画として、ダム再編計画¹⁾が進められている。そこで、出水時に流速を低下させ、土砂をトラップしてしまう植生域の動態を知ることが必要となっている。

また、図.1 に示すように上流部は単列河道、下流部は複列河道と多様な物理環境を有するため、本研究において有意な検討対象であると考ええる。

3. 地形と植生域の変化に関する考察

河道を下流側から地形の特徴ごとに分割する。AREA1 は感潮域、AREA2 は自然堤防帯、AREA3 は扇状地、AREA4 は単列河道とする。



図.1 天竜川下流域のAREA分割

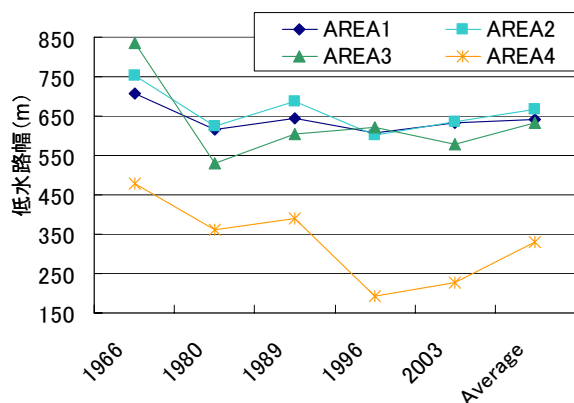


図.2 低水路幅の変遷

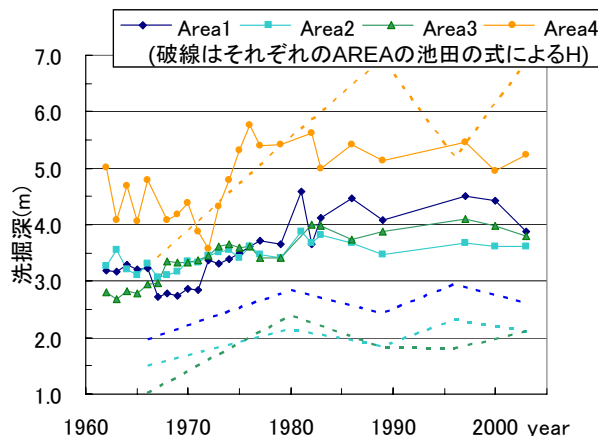


図.3 洗掘深の変遷

図.2 を見ると、砂州が移動し得る範囲である低水路の幅が、河道改修など（高水敷きの増設など）により、いずれの AREA においても 1970 年代に大きく低下していることがわかる。図.3 は平均河床高と最深河床高の差である洗掘深であるが、これも同様に 1970 年代にどの AREA においても増加していることがわかる。池田ら (1983) ²⁾ によると、単列砂州の波高は式 (1) で表される。

$$\frac{H}{h} = \left(\frac{B}{d} \right)^{-0.45} \times 9.34 \exp \left(\frac{2.53 \operatorname{erf} \left(\frac{\log \frac{B}{h} - 1.22}{0.594} \right)}{0.594} \right) \quad \dots (1)$$

ここで H：波高，h：出水時の水深，B：低水路幅，d：代表粒径である。

式 (1) において、波高と低水路幅は逆相関の関係にあり、図.2, 3 からその傾向が見受けられることから、低水路幅の減少によって洗掘深が増大したと考えられる。また、図.2 の低水路幅について式 (1) によって H を求めると、図.3 の破線のようになる。式 (1) は単列砂州を対象としているため、AREA4 においてはかなり正確に表現できていると考えられる。また複列河道である AREA1～3 についても、洗掘深とほぼ平行であり、これは河道形状による違いによる誤差であると考えられる。

次に図.4 を見ると、1966 年まではいずれの AREA においても植被率がほぼ 0% であったことがわかる。ここで植被率は各 AREA における低水路の面積に占める植生域の面積の割合で示している。これによると、植被率は、低水路幅が減少し波高が増大した 1970 年代に微増し、1990 年代後半に大きく増加している。これは波高の増大に伴い、植生が繁茂しやすい環境が作られ、4000 (m³/s) を超える大きな出水がなかった時期を通して 1996 年に大幅に増加したものと考えられる。

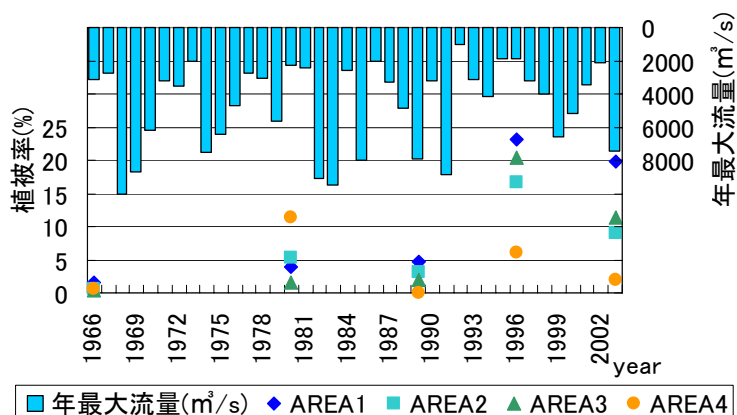


図.4 植被率と年最大流量

これらのことから、河道地形と流況、植生域の間には相関関係があることがわかる。

また、植生が繁茂することで出水時の流水抵抗が増加し水深が増加することで、池田の式における h が増加し、波高 H がさらに増加することも考えられる。

4. おわりに

以上のことから川幅の変化による河道地形、植生域への影響の可能性が示された。しかしながら、河道地形と植生域の変化は流況が大きく変化しない限りどこかで平衡状態に達するはずである。

また、木本類は草本類に比べ出水に対する抵抗性が高い。なぜなら木本類は草本類よりも出水時の水中での長さが長いので流水への抵抗も大きく、根を深くはるため安定しやすいからである。つまり砂州に深く根を張った木本類が破壊されるときは、その河道基盤ごと破壊されるものと考えられる。このとき質量・体積の大きな木本が流されるため、河川管理上その動態を予測することは有意義であると考えられる。

これらの理由により、河道基盤の移動性を考慮した木本類を主とした植生域の消長と、地形変化の予測モデルを作ることが課題であると考えている。

参考文献

- 1) 天竜川ダム再編事業環境検討委員会資料：http://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/gaiyo_dam/tenryu.html
- 2) 池田 駿介：単列交互砂州の波長と波高，水理講演会論文集，27 巻，pp689-695，1983 年