

中国地方一級河川における河川樹林化の要因分析～ヤナギ群落に着目して～

山口大学 学生会員 ○上鶴 翔悟
 山口大学 正会員 赤松 良久
 琉球大学 正会員 神谷 大介

1. 諸論

近年, 日本の河川では河川の樹林化が進行している。河川の樹林化とは, 河道内に河畔林が侵入, 繁茂することである。繁茂した河畔林は洪水時には水の流れを阻害し, 河川の流下能力の低下を引き起こす。また, 流出した樹木自体が流木化し, 河川構造物の破壊や洪水を助長することもある。このような樹林化は河川管理上の大きな課題であり, 当面の応急処置として樹木の伐採などの対策がとられている。

樹林化の要因は河川富栄養化, ダム・堰による洪水攪乱の減少, 砂利採取による滞筋河床と砂州・高水敷の高低差拡大, 河川の拡幅など様々な指摘がなされているが, その支配的な要因は明らかではない。そこで, 本研究では中国地方の一級河川の国土交通省の直轄区間すべてを対象として, 中国地方で優占するヤナギ群落による河川樹林化の支配的な要因について検討した。

2. 中国地方一級河川の樹林化の現状

全国の一級河川で樹林化は深刻な河川管理上の問題であるが, 地域の風土や特性によって樹林化を引き起こす樹種は異なり, 今回対象とする中国地方では河畔林の約半数をヤナギ類が占めている¹⁾。ここで, 図-1に中国地方の一級河川の河道内面積に対するヤナギ面積率を示す(ヤナギ面積率の算出法の詳細は3章を参照)。全体的に中流, 上流にヤナギ面積率が大きい地点が集中している。これは, 下流は中流, 上流に比べ, 高水敷が公園などに利用されている箇所が多いこと, また, 中上流の河川周辺にある多様な自然が河畔林として河道内に侵入することが原因であると考えられる。

3. 解析方法

中国地方の一級河川のうち植生データのある12河川(図-1)を対象河川とし, 中国地方で優占するヤナギ類を解析対象とした。まず, GISを用いて中国地方の標高データから仮想の河川をシミュレーションし, 小集水域を作成する。このように河川の支流ごとの集

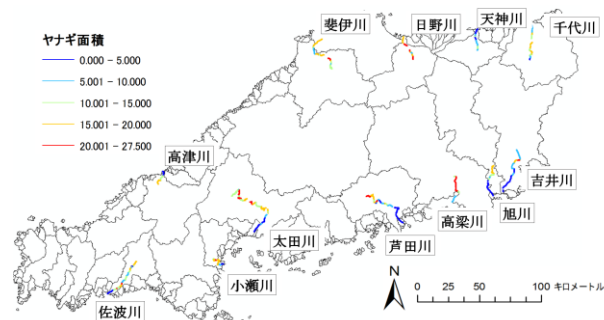


図-1 中国地方一級河川のヤナギ面積率

水域を作成し, これを小水域界とした。対象河川の実際の河川形を作成した小集水域で分割し, 解析対象グリッドとして設定した。

これらの小集水域ごとのヤナギ面積率を目的変数とした。ヤナギ面積率は国土交通省の河川水辺の国勢調査から得られた河道内の2006年～2010年の植生図データから小集水域内の河道面積に対するヤナギの面積割合を算出した。各小集水域について, 堰からの距離(m), T-N (mg/L) と T-P (mg/L) の2000年代の平均値, 平成21年度の各河川の最大流量/平水流量, 局所河床勾配, 堤防間幅/平水時水面幅, 2005～2011年のデータのうち最新の2つの観測結果から算出した年間河床変動量の計7つを説明変数として用いる。以上の説明変数と目的変数を用いて相関分析およびクラスター分析を行う。

4. 分析結果及び考察

(1) 相関分析による樹林化要因の検討

図-2に相関分析の結果を示し, それぞれの説明変数とヤナギの面積率の関係について検討していく。

(a) 堰からの距離

大部分の地点は堰から2km以内の範囲に集中しており, 堰からの距離が遠くなるほど地点数, 面積率ともに減少する。これより, 堰の存在が樹林化の進行に関係していることがわかる。また, 堰から約500m以内では面積率が15%以上の地点がみられない。これは,

キーワード 河川樹林化 河床変動 ヤナギ 中国地方一級河川 クラスター分析

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL0836-85-9342

堰周辺は堰に連なる河川構造物があるため河床が固定されており植生が生育できないためだと考えられる。

(b) T-P , (c) T-N

T-P , T-N については、成長などに影響している可能性があるが、相関分析によってはヤナギの木本面積率との間に明確な関係性みられない。

(d) 最大流量/平水流量

最大流量/平水流量は洪水攪乱の大きさを示しているが、ヤナギ面積率との明確な関係は見られない。

(e) 堤防間幅/平水時水面幅

このパラメータは樹木が侵入可能な高水敷の広さ表すものである。この値とヤナギ面積率が比例すると予想されるが、本結果はこれに反している。これより、河川幅が大きく高水敷の面積が広い地点では、高水敷が公園などに整備されていることが推測された。

(f) 局所河床勾配

局所勾配が大きい地点ではヤナギ面積率が小さくなることがわかる。これは、河床が急勾配であると流速が上昇し、河床の洗掘・変動が激しく樹木の侵入・繁茂に適さないためであると考えられる。

(g) 河床変動量

図-2(g)では正の値は堆積を、負の値は河床が洗掘されている事を示す。堆積傾向にある地点ではヤナギ面積率が大きく、洗掘傾向のある地点では面積率が10%以上の地点は少ない。これは、堆積による新たな裸地面の形成がヤナギ群落の発生・拡大を助長し、逆に河床が洗掘される場所ではヤナギが侵入しにくく、また、侵入した群落も流出し易いためであると考えられる。

(2) クラスタ分析による樹林化要因の検討

相関分析の結果からヤナギの増加と関係性が見られなかった水質 (T-N, T-P) と最大流量/平水流量を省いた、4つの説明変数とヤナギの面積率を用いて、小集水域界をクラスタ分析によってグループ分けし、ヤナギ類による河川樹林化の支配的要因を検討する。

今回のクラスタ分析では、類似度をユークリッド距離で定義し、組合せの方法にはウォード法を用いた。図-3 にクラスタ分析の結果得られたテンドグラムを示す。この図は解析によって求められたテンドグラムに対して、クラスタの特性が表れやすいように、吟味し6つに分割したものである。それぞれのクラスタの特性を表-1 に示す。ここでは、ヤナギ面積率が

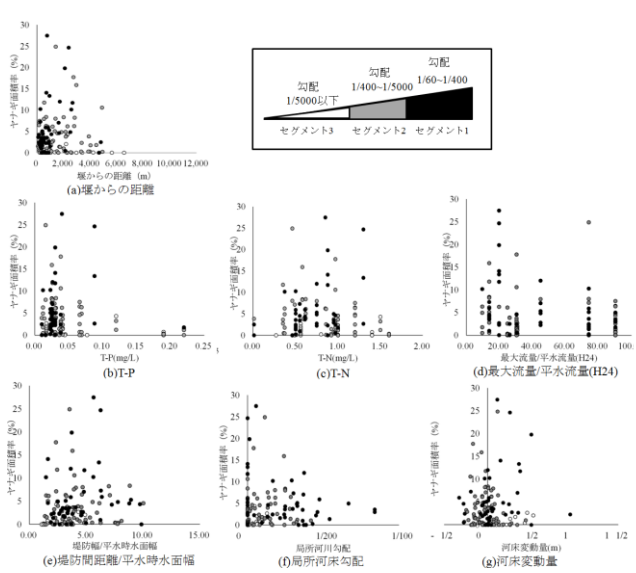


図-2 ヤナギ面積率と各説明変数の相関分析結果

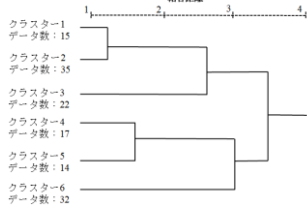


図-3 クラスタ分析から得られたテンドグラム

表-1 各クラスタの特性のまとめ

クラスタ	ヤナギ面積率	堤防間距離/ 平水時水面幅	堰からの距離	局所河床勾配	河床変動
1	中	小	1000km以下	1/1000以下	変化小
2	低	中	1000km以上2000km以下	1/1000以下	洗掘
3	低	小	2000km以上	1/1000以下	変化小
4	高	大	1000km以上2000km以下	1/1000以下	堆積
5	低	大	1000km以上2000km以下	1/1000以上1/500以下	変化小
6	低	大	1000km以下	1/500以上	変化小

過度に高く、「過度な樹林化」が起こる可能性が高いクラスタ4に着目する(クラスタ4には中国地方の一級河川におけるヤナギ面積率の上位4つの地点が集中して存在している)。クラスタ4の最も大きな特徴は、河床変動量が正に大きい値をとり堆積傾向にあることである。これより、過度な樹林化に対しては河床が堆積傾向にあることが最も支配的であると言える。

5. 結論

相関分析により、堰からの距離と河床変動量がヤナギ類による河川樹林化に関係がある事が示された。また、クラスタ分析により、ヤナギの過度な繁茂に対しては河床が堆積傾向にあることが支配的要因であることが明らかとなった。

参考文献

1) 藤原正季・大石哲也・天野邦彦・矢島良紀：地下茎の伸展と周辺環境の変化に着目したマダケ林の拡大機構，河川技術論文集，Vol.15，pp.141-146，2009。