

宇都宮大学 学生会員 ○茂木信祥

宇都宮大学 フェロー員 須賀堯三

宇都宮大学 正会員 池田裕一

1. 研究目的

河道内高木は、治水状の阻害要因として排除されてきたが、近年、良好な環境の維持・創出といった観点から高木を認容する河道計画が求められるようになった。それに伴い植生管理の上で、河道内における植生動態の予測が重要になった。そこで本研究では、動態予測を行う上で重要な出水と群落構造の関係を明らかにするため調査・分析を行った。

2. 対象河川の概要、調査地点

対象河川とした鬼怒川は、利根川の支川で、その流域面積は 1,761km²、河道延長は 176km であり、流域面積のうち山地が約 67%、平地が 35% を占める。また、調査地点は、河道特性・水理的影響を考慮して 4 地点とした。また、今回は、河道特性、育成条件の大きく異なる上流部網流蛇行区間 (92.0km 地点) と下流部複断面区間 (29.0km) の状況について報告を行う。現地調査は、自動遷移と他動遷移の各要因を調べるため、各調査地点において、樹種、高木群落面積、樹高、立木密度、年輪、根茎調査、樹冠および河床材料の現地調査を行い、空中写真から群落の経年変化を判読した。樹齢調査については、高木群落において代表的な高木について成長錐を用いて行った。

3. 調査結果および分析

図-1 は、上流部網流蛇行区間の植生の経年変化を空中写真から判読したものを示したものである。この図より高木の植被度は、1975 年で 2.1%、1986 年で 5.7%、1996 年では 6.9% となっており、増加の傾向にあることが分かり、出水などの水理的影響についてこの地点では、1958 年に一度大きな出水があったものの、それ以後の出水は確認されておらず、平水位に対する群落地点の地盤高の差 (比高) も、平均 2.1m と高い。よってこの地点では、洪水などの水理的影響が少ないと考えられる。

図-2 は、下流部複断面区間の植生の経年変化を空中写真から判読したものを示したものである。この図より、高木群落の植被度は、1975 年で 3.8%、1980 年で 4.3%、1994 年では 13.1% となっており、増加の傾向にあることが分かる。

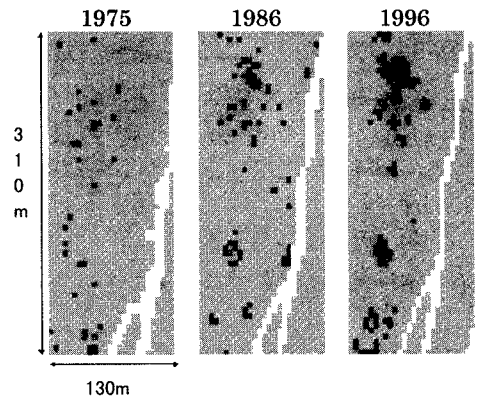


図-1 群落の経年変化 (上流部網流蛇行区間 92.0km)

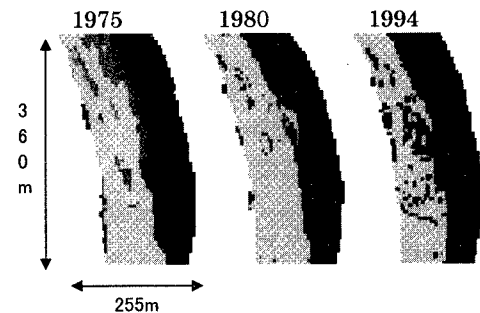


図-2 群落の経年変化 (下流部複断面区間 29.0km)

表-1 出水時の高木群落の耐力 (下流部複断面区間)

西暦	洪水流量 (m ³ /s)	流水による外力モーメント (kg・m)	外力モーメントに対する胸高直径 (m)	樹 齢
1966	2767	13.3	0.023	1 以下
1972	2486	8.78	0.019	1 以下
1979	2347	10.8	0.021	1 以下
1981	2485	17.1	0.026	2 以下
1982	2624	12.3	0.022	1 以下
1985	1834	-	-	-
1998	2863	22.7	0.03	2 以下

n=0.022, I=1/2130

Key word : 河道内高木, 高木群落面積, 樹齢, 洪水

連絡先 : 〒321-8585 宇都宮市陽東 7 丁目 1-2 宇都宮大学工学部 TEL 028-689-6214 FAX 028-689-6230

この地点は、比高が平均で 1.2m と低く、植生地帯の地盤高に達する水位の生起確率年を計算したところ、1 日未満の冠水継続時間を有する水位の出現頻度は、4 年に一度の確率となった。また、植生域冠水時の流量を Manning の平均流速公式より計算したところ、流量が $1,800\text{m}^3/\text{s}$ を越えると植生域が冠水し、近年において群落冠水が確認された年は、1966, 1972, 1979, 1981, 1982, 1985, 1998 年の 7 回であることが分

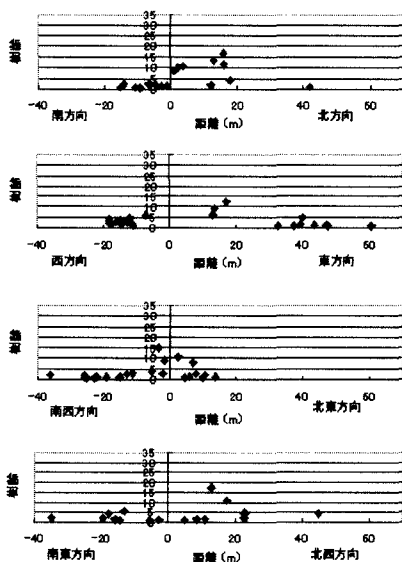


図-3 上流部網流蛇行区間の樹齢分布

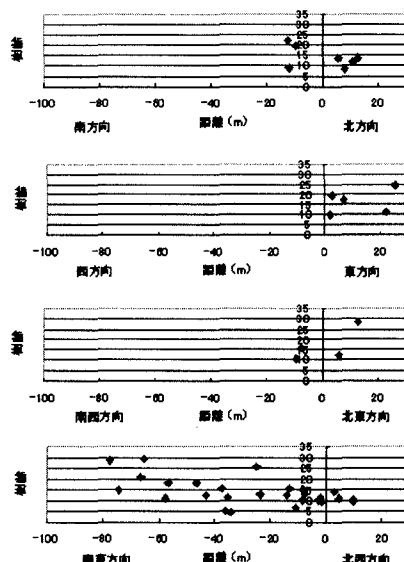


図-4 下流部複断面区間の樹齢分布

かる。この 7 回の出水時の流水による外力モーメントと、それに対する高木の倒伏限界を平均流速と高木の胸高直径を考慮した計算により表したのが表-2 である。過去の出水において、倒伏・流出する高木の倒伏限界モーメントから算出した樹齢は、出水の規模にもよるが、2 年以下のものが多くなっている。これは、若い高木は、支持根や、根鉢による耐力が小さいため、倒伏・流出すると考えられる。さらに、アカメヤナギは深根型の樹種であり、根茎水平分布も分散しており樹齢が大きくなるにつれ流水に対する抵抗能力も大きくなっていくと考えられる。

図-3, 4 は樹齢分布を示したものである。図-3 より、上流部網流蛇行区間では水理的影響が少ないため、それぞれ各方向で初期植生域と思われるもっとも樹齢の大きい部分を中心に、距離が増すごとに樹齢が小さくなっている。また、図-4 より、下流部複断面区間の樹齢分布の特長は、樹齢が 10~20 年の高木が全体の約 80% を占めていることである。このような樹齢構造となった理由としては、まず、1985 年以前の冠水頻度の高さがあげられる。これは、1985 年以前は比較的群落が冠水することが多く、この期間幼木の成長がなく、図-2 から分かるように群落が停滞期にあった。次に、群落冠水の減少があげられる。1985 年から 1997 年の間、川治ダム (1983 年竣工、治水容量 $3,600\text{万 m}^3$) 等による洪水調節 (調節流量 $2,600\text{m}^3/\text{s}$, うち川治ダム $1,400\text{m}^3/\text{s}$) により群落の冠水が減少し、幼木の成長を阻害する要因が少なくなり、群落も発展期にあった。最後に、1998 年の出水があげられる。この出水により、表-2 に示すように樹齢 2 年以下の高木が流出し、また、河床に 0.6m ほど土砂が堆積した。この新規の河床の形成により、パイオニア的植物であるヨシやヒメムカシヨモギ等の草本が群落に進出し、その後の幼木の成長は阻害された。以上のようなプロセスによりこのような樹齢構造となったことが考えられる。

4. 結論

河道特性、水理的影響の異なる 2 地点について高木群落の調査・分析を行った結果、出水による群落破壊とその後の群落構造の相違を明らかにすることができた。今後は、他の 2 地点の調査結果を加え、さらに、他河川の事例を入れ一般化し、河川固有の植生動態のモデル化を考えている。

【参考文献】

例えば、1) 建設省土木研究所河川部河川研究室：河道特性による植物群落の分類 - 利根川と鬼怒川を事例として -、土木研究所資料、土木研究所資料 3249 号、1994 2) 財) 利パーフフロント整備センター：河道内の樹木の伐採・植樹のためのガイドライン(案)、山海堂、1994