

洪水攪乱による河道内樹林化について

群馬大学工学部 建設工学科 正 員 清水義彦
群馬大学大学院 工学研究科 学生員 岡田理志
群馬大学大学院 工学研究科 吉川武志

群馬大学工学部 建設工学科 正 員 小葉竹重機
群馬大学大学院 工学研究科 岩崎 工

1. 研究の背景と目的 近年、河道内植生の著しい繁茂によって樹林化が進み、河川管理上の懸案事項となっている箇所が少なくない。とくに、礫床河川ではセグメント特有の玉石川原が草本類、木本類によって占有されてくる状況は、河相固有の景観構造の変化を与えるとともに、そこでのハビタートも潜在自然なものから変質させられている。河道内樹林化については最近の研究成果では、そのシナリオとして、①地形変化（比高差）の出現→②洪水によって比高の高い箇所に細粒土砂が堆積→③パイオニア的植生（草本類）の侵入→④比高+植生の効果で細粒土砂堆積が促進（②よりも効率的に細粒分を捕捉）→⑤比高差の拡大、木本類の侵入→⑥冠水頻度の低下と安定した樹林形成が考えられている^{1), 2)}。こうした見方は樹林化の素過程として有用であるものの、ここでは、むしろ冠水すること、洪水攪乱を受けることが河道内樹林化を持続・拡大させることに着眼している。

本研究では、セグメント1の河相特性をもつ礫床河川で、ハリエンジュによる樹林化の進んだ中州や高水敷が豊富に存在する利根川支川・渡良瀬川（利根川合流点からの40から55km付近）を対象として、そこでの河道内樹林の持続・拡大について現地調査および平面流数値解析から検討した。

2. 既往洪水と中州樹木の世代交代 写真1は注目したハリエンジュの樹林化中州（52km付近）である。ここでの樹齢調査を行った結果、ほとんどが年輪16年であった〔図1〕。これは、昭和57年洪水（1596m³/sで、ここでの計画流量は3500m³/s）直後にほとんどのハリエンジュが生まれたことを意味する。ところで、昭和56年に撮られた航空写真によれば、この時点で同中州にはかなりの樹木がすでに繁茂していた事実が認められた。したがって、ハリエンジュは昭和57年洪水での攪乱によって世代交代し、57年洪水後からの新たな再生過程を経て現況の樹林地を形成したものであることが分かる。そこで、57年洪水が中州上の樹木に与えた攪乱を、洪水規模を指標として見ることにした。図2は一般化座標系平面流計算による主流速コンターで、着目した中州では4.0m



写真1 年輪調査したハリエンジュ樹林ともつ中州

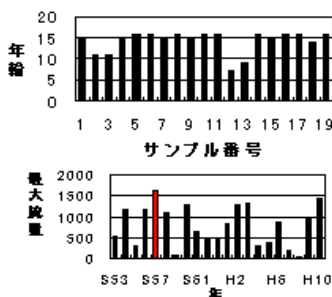


図1 中州の年輪と既往洪水との関係

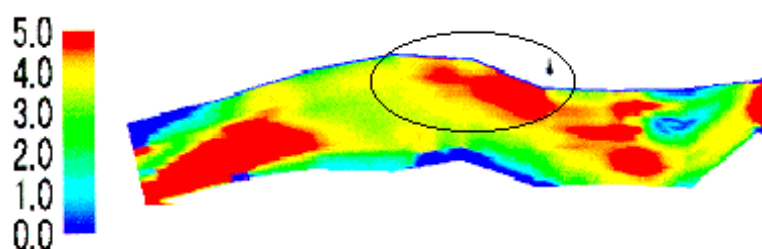


図2 昭和57年洪水の再現計算〔主流速平面コンター(m/s)〕

～5.0m/s程度である。中州上の樹木への洪水攪乱は木そのものにかかる流体力もさることながら河床材料の移動による攪乱が大きい。瀬崎ら³⁾は草本類の流失機構を河床材料の移動に着眼して現地調査から有用な知見を見出しているし、木本類においても、とくに、ハリエンジュはその主根茎は浅く、表層河床材料のどのク

キーワード 洪水攪乱、河道内樹林化、ハリエンジュ、倒木、平面流数値計算

〒376-8515 桐生市天神町1-5-1, 群馬大学工学部建設工学科, TEL.0277-30-1642, FAX0277-30-1601

ラスのものが動くかで樹林に与える洪水ストレス（①破壊・流失，②完全倒木（根茎の完全な切断），③根付倒木・傾木（根茎の残存）など）が，移動限界礫径を指標として区別できると考える．図3は中州代表断面での移動限界礫径の推定値で20cmクラスの礫が移動できることが分かった．

3. H10年9月洪水後の中州(43km)樹林地の再生

さて，平成10年9月にも昭和57年洪水とほぼ規模の等しい洪水（流量1420m³/s）を渡良瀬川は経験した．上記の中州とは異なる中州（ただし，同じセグメント1内の樹林化の顕著なもの）で洪水前後の現地観測を行い，H10.9洪水での樹木の流失や倒木が顕著であることが認められた．ここでも同様な数値計算から移動限界礫径を推定すると20cm程度で（図4），これは州表層の60%粒径に相当する．洪水痕跡調査では，中州水際の樹木の流失，その他では上記③の洪水ストレスが顕著であった．また，H10洪水1年後の同中州での調査から，ハリエンジュの倒木，傾木のほとんどから萌芽して急激な密生度増加が認められた．写真2は倒木1本からの萌芽の様子である．倒木からの萌芽本数を調べた結果を図5に示すと，一本の倒木（6m）から15本程度萌芽していた（樹高2～3m）．これより，洪水攪乱はその後の急激な樹林化を促すことが予想される．昭和57年洪水によって先の中州も同じプロセスで樹林化したことが推測できる．



写真2 倒木からの萌芽

4. まとめ 洪水攪乱後のハリエンジュが倒木や傾木となる環境ではきわめて近い将来，より著しい繁茂となる樹林地を形成することが予想される．もちろん，比高差の拡大・冠水頻度の低下から生まれる樹林化（静的樹林化と言うべきもの）も多くの礫床河川で健在化しているが，ここで議論した洪水攪乱による動的樹林化では洪水攪乱後の速やかな再生がその特徴である．自然河畔林が水際に形成される一つの理由も動的樹林化にある可能性も考えられる．より多くの事例とともに樹林地回復過程の現地調査を行い検討して行きたい．

参考文献 1) 李・藤田ら：礫床河川の樹林化に果たす洪水と細粒土砂流送の役割，水工学論文集，42巻，pp.433-438,1998.
2) 清水・小葉竹ら：礫床河川の河道内樹林化に関する一考察，水工学論文集，43巻，pp.971-976,1999.
3) 瀬崎・服部ら：礫床上草本植生の流失機構に関する現地観測と考察，水工学論文集，44巻，pp.825-830,2000.

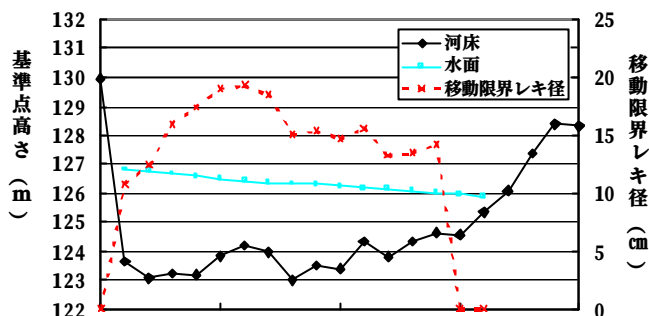
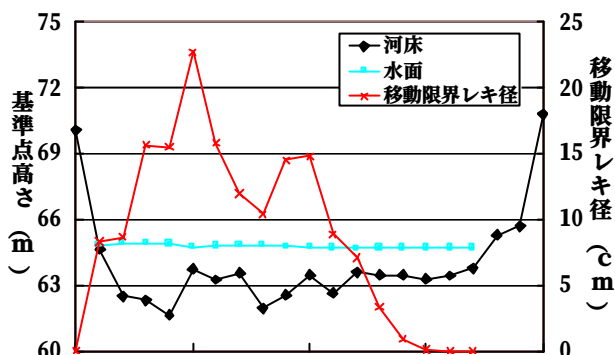


図3 推定した移動限界礫径



平成10年度洪水時の43.6km断面

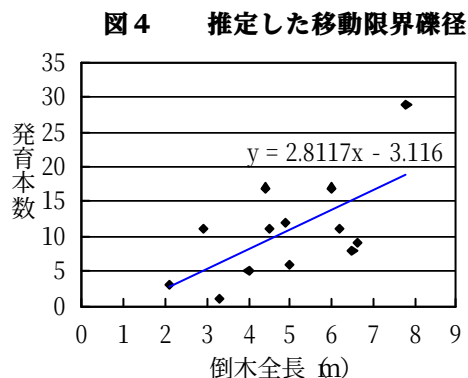


図5 倒木1本の全長に対する萌芽本数