

II-10 洪水後における河道内樹木調査

建設省土木研究所 正会員 小栗幸雄
 建設省土木研究所 正会員 松浦茂樹
 建設省土木研究所 正会員 島谷幸宏

1. はじめに

洪水の安全な疎通を本来的目的とする河道において、洪水疎通の妨げとなる樹木は厳しく管理されている。近年、河川事業において環境機能の推進が重視されているが、河川環境からみて樹木は重要な役割を果たしている。たとえば夏場の日差しを遮り河道内での活動の拠点となっている。このため「河岸等の植樹基準（案）」が作成され、洪水疎通に支障のないところでの植樹が認められた。しかし洪水時に樹木がどのような動向を示すか説明が不十分な面もみられる。

このため洪水後における高水敷上の樹木の倒伏状況及びゴミの付着状況についての現地調査を行った。調査は61年8月上旬の台風10号により戦後最大の洪水の生じた那珂川、久慈川であり、那珂川では水戸市内での氾濫、千代橋の流出等甚大な被害が生じ、久慈川においても各地で氾濫した。

2. 調査方法

調査項目は倒伏の有無、ゴミの付着物の種類とその量、樹木間隔と閉塞の有無、湛水深、樹種、樹高、樹径等である。調査地点是那珂川では下流から中流にまたがる5地点、久慈川では中流のゴミの比較的多く堆積している7地点、計12地点である。調査地点を図-1に示す。那珂川では主として倒伏状況について、久慈川では樹木間隔とゴミの閉塞について調査した。

3. 調査結果

3-1 樹木の倒伏状況

那珂川での調査樹木は217本で、そのうち倒伏樹木は100本であった。ほぼ同じ流速と思われるところに倒伏・非倒伏の樹木がみられた(32.5km)地点で倒伏状況を詳細に検討した。この付近は扇状地河道下流部にあたる。ここの調査樹木は計41本で、そのうち25本が倒伏している。調査結果より樹木の倒伏は、次の5タイプに分類できる(図-2、表-1)。

- イ) 根はそのまま木がしなって倒伏するもの
- ロ) 大地に根はついたまま大きく傾くもの
- ハ) 幹の下の方が下流に向かって折れるもの
- ニ) 根の上流側がはがれ倒伏するもの
- ホ) 根からめぐりとられ流出し、流木となるもの

この5タイプのうちイ、ロ、ニのタイプが多く、特にロ、ニの倒伏がたくさん確認された。ハのタイプは少なく調査地点には2本しかなく、全体でみても数本であった。ホは流出しているため実際に調査地点に残っていないが、下流の樹木等にひっかかっていたものから判断した。なお、この分布状況是那珂川全体と同じ傾向となっている。

3-2 樹木の倒伏原因

樹木の倒伏は流水の力または樹木周りの洗掘により倒伏と言われている。今回の出水では、32.5km地点が土砂の堆積はみられず洗掘傾向であった。しかし樹木後方の洗掘はみられなかった。

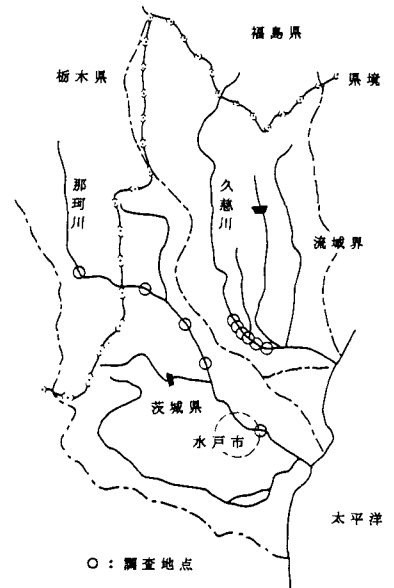


図-1 調査地点

湛水は高木の幹だけの湛水と、樹冠を含むものに分けられる。樹冠までが高く、木の幹だけが流水の力を受けていたオニグルミをみると余り倒伏していない。樹冠までが水没すると流水の力が增加し、倒伏率が大きくなる。また樹木にゴミが付着するとさらに流水の力が大きく、倒伏率が高くなる。

表一 1 倒伏分類と倒伏本数

倒伏状況	倒伏本数	主な樹種	ゴミの付着状況
イ：しなつて倒伏したもの	4	オニグルミ、ニセアカシア	ほとんどのものが樹冠に付着
ロ：大きく傾いたもの	13	オニグルミ、マツの小木、ニセアカシア	樹木全体（幹の下部より樹冠にかけて付着）
ハ：幹が折れたもの	2	オニグルミの小木	幹の下部は付着せず、枝別れから樹冠にかけて付着
ニ：根の前面がはがれたもの	6	オニグルミ、アカマツ、ニセアカシア	樹木全体または樹冠に多量に付着
ホ：洗木化したもの	0	オニグルミ（流れてきていたものがあった）	不明
倒伏しなかったもの		オニグルミ10本、ニセアカシア4本、不明2本	付着なしか、付着しても幹に少量が多い

ゴミの付着する位置により倒伏状況が異なってくる。樹冠にゴミが付着すると流水の抵抗とゴミの重さが樹木に加わり、ほとんどがしなうように倒伏している。またわずかではあるが、ハのタイプの幹から折れるものもみられた。幹の下にゴミが付着すると、ロのタイプが多くなる。

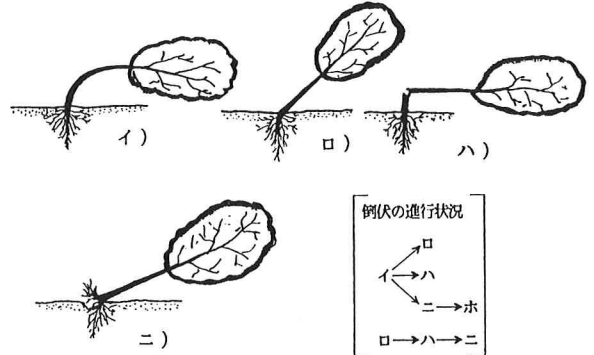


図 - 2 樹木の倒伏状況

3-4 ゴミの閉塞

トンネル河川の呑み口に設置されるスクリーンは、長大な流木等の流入を妨げトンネルの閉塞を防ぐために設置される。しかしこのスクリーン間隔が狭いと、小さなゴミで閉塞し期待された効果が発揮できない危険がある。このため樹木間隔とゴミの閉塞の関係について那珂川4地点、久慈川6地点の樹木間の閉塞、非閉塞が並存する地点で調査を行った。対象とした樹木は樹木群の周囲に位置し、流れに直接面するものに限った。

表-2 流下方向の樹木間隔と閉塞率

樹木間隔 (m)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5
調査数	27	28	13	9	4
閉塞率 (%)	93	43	54	44	25

表-2でみるように樹木の閉塞は樹木の間隔と一定の関係がみられる。樹木間隔が短いほど閉塞率は高くなる。特に樹木間隔が1m未満では93%が閉塞し、ゴミの流下がみられる地点ではほとんどが閉塞する結果となっている。ちなみに樹木間には流木、板、ヨシ、ビニール類、空き瓶、空き缶、タイヤ、ハッポウスチロール等がひっきり閉塞していた（写真-1）。ゴミの大きさは最大のもので6mの釣船があった。また4~5mの流木もかなりみられた。小さなゴミも大きなゴミの閉塞に伴い相当な量が堆積していた。

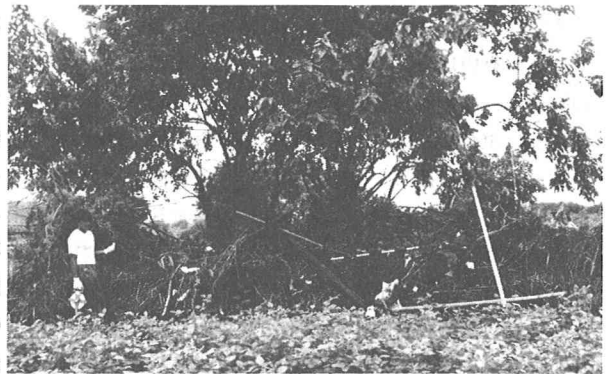


写真-1 ゴミの閉塞状況

4. まとめ

洪水により樹木が流水の力によりどのように倒伏するのか分類できた。樹木間隔とゴミの閉塞状況が分かり、トンネル河川等のスクリーン間隔に対して検討する貴重な資料が得られた。

樹木の倒伏流速については現在航空写真の解析中であり、当日発表する予定にしている。