

宇都宮大学 学生会員 ○富田 渉
 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. はじめに

1998年8月末、栃木県北部の集中豪雨により甚大な洪水災害を引き起こした那珂川上流支川の余笹川において、現在復旧改修工事が行われている。近自然工法は、調査、計画、設計、施工、維持管理、追跡という順序で行われる。そこで、本研究では余笹川の近自然工法を検討する際に必要な基礎調査を行う。

2. 調査結果

①近自然タイプの既設護岸等の被災状況

余笹川は全国的にも稀な横侵食河道であり、一般の河川とは著しく異なる河道特性である。横侵食河道とは縦侵食河道のように水深に対して流路幅の狭い河道ではなく、水深に対して流路幅が広がる方向に一方的に侵食が進行する河道のことである。今回の洪水ではその特徴が顕著に見られ、通常約20m～40mほどの河道が数時間で約60m～100mにもなり、また、多くの新規水路を形成した。この河道特性は被災にも大きな影響を及ぼし、通常河川で適用されているような近自然工法による護岸の多くが破壊された。その代表的な被災例を示す。

(1) 余笹川ふれあい公園

東北本線の下流右岸側にある余笹川ふれあい公園の被災状況を写真-1に示す。この公園は屋内プールがあり、利用者の多い施設である。これに伴い、公園沿いの河道では近自然工法によって河川整備されていた。今回の洪水によって、公園沿いの護岸が破壊され、洪水流が公園にまで進入した。

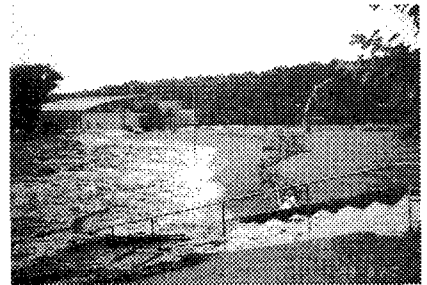


写真-1 余笹ふれあい公園

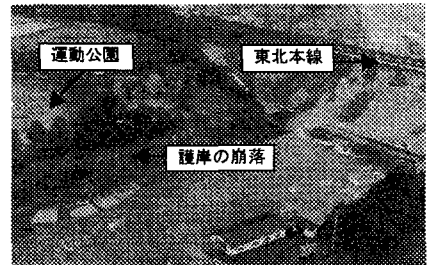


写真-2 運動公園脇の護岸崩壊

(2) 運動公園

東北本線の上流左岸側にある運動公園脇の護岸崩壊の状況を写真-2に示す。ここでは約100mに渡って護岸が崩壊した。この原因は、根固付近のアーマー・コートが護岸の存在により容易に破壊され、引き続いて護岸が崩壊したと考えられる。

②土地利用における被災

余笹川の土地利用形態としては、平坦な土地が少ない山地域であるため、不安定な河川の影響が顕著である。沖積部が対象となり、中・下流部では、特に生産性の高い水田が拡大し、低位段丘上にも進出してきた。そこには、家屋の他にも牛舎や墓地なども見られるようになった。また、中流部では、重要な交通路（東北自動車道、国道4号、東北新幹線、東北本線）が河川を横断し、余笹川ふれあい公園や運動公園などの施設があり、駅に近い範囲では、家屋が多く、住宅団地になっている所もある。上流部は、森林地域に指定されており、家屋が少なくなり、水田よりも樹木の面積が多くなっている。また、その樹林地内には別荘が多く見られる。この中で最も被災を受けたのは沖積地内の低位段丘上であった。洪水流が段丘上をショートカットし、家屋、水田、樹木等が流され、大量の土砂が堆積した。その原因は、河道変動流域内の土地利用で

Keyword ; 余笹川, 洪水, 現地調査, 近自然工法, 横侵食河道

連絡先 ; 〒321-8585 宇都宮市陽東7丁目 Tel ; 028-689-6214

Fax: 028-689-6230

ある。本来、余笹川は不規則な蛇行流路であり、不安定な河道である。しかし、大雨の発生頻度が少ないので、河川敷内に植生が繁茂し、それに伴い不安定な蛇行がそのまま固定化された。そして、このような河川特性は今回のような大洪水が60年間なかったために正しく認知されず、それを安定化した河道とみなして、河道内の低位段丘面の沖積地にまでも、家屋などが建てられたことなどが挙げられる。これらは近自然工法を検討するにあたっての重要事項である。

③高木調査

上記で述べたように、今回の被災の特徴は、大雨の発生頻度が極めて少ないことと、不安定な横侵食河道であることであった。このことから、通常他河川で行っている近自然工法は適切でない。よって、樹木による護岸整備が考えられる。樹木を用いることには様々な利点がある。しかし、樹木が倒伏し流木化すると、ある箇所に詰まって氾濫を引き起こしたり、河川構造物の破壊の原因になってしまう。そこで、洪水流を受けても残存した高木の調査を沼野井地区と赤沼地区の2ヶ所で行い、洪水流に耐えられる樹木の特徴を調べた。河道内樹林の樹種としては、山地域から拡大してきたものであり、クリが最も多く、他にマツ、コナラ、ブナ等が繁茂している。この2地点で残存した樹木の多くがクリとコナラであった。

この原因の1つとしては根系である。クリ、コナラの根の垂直分布は深根型であり水平分布は集中型で密に伸びており、そのため河床にしっかり土着しているので洪水への抵抗力が強いと考えられる。図-1、2に樹齢と樹高、直径の関係を示す。これを見ると、樹高、胸高直径に関して統一性はみられなかったが、樹齢は、10年以上の樹木しかなく、それ以下の樹木は流失したと考えられる。

④河道の多様性

余笹川は山地域から拡大してきた樹林地が河道沿いの沖積地に繁茂した緑豊かな谷底平野である。河道は直線的なものでなく、横侵食という特性をもっているために、蛇行の激しい河道になっている。また、河川には転石や礫など様々な粒径の河床材料があり、それらによって瀬や淵の創出が多く見られ、それに伴い多くの生物が生息している。これらの環境を維持するためにも、今回の洪水のよって大きく変動した河道の改変を必要最小限にとどめ、川の変化を取り入れた、できるだけ自然の変化に任せたものとする必要がある。

3. まとめ

本調査によって得られた結果を以下に示す。

(1) 余笹川は蛇行の激しい不安定な横侵食河道である。この特異な河川特性が今回の被災に大きな影響を及ぼし、他河川で適用されているような通常の近自然工法によって作られた既設護岸の多くが破壊された。横侵食河道の特性を考慮した護岸工法が必要である。

(2) 河道の不安定性を認知することが重要であり、特に低位段丘上の土地利用のあり方が問題となる。

(3) 近自然工法を適用するにあたっては、河道の安定性やアーモアコートの破壊特性に対する検討が重要である。現状から判断すると、植生利用が賢明と思われる。

(4) 近自然工法で用いる樹木は耐力の強いものでなくてはならない。条件として、①樹種はマツ、コナラ等の根系の垂直分布が深根系で、水平分布が集中型の樹木②樹齢10年以上の樹木、が望ましい。

(5) 余笹川は河道の多様な河川である。転石や礫のある瀬や淵が入り交じり、樹林地が河川を覆っている。これらの自然環境の特性を生かし、瀬や淵を有し、河畔林を残す河道を持つ近自然工法にすることが理想と思われる。

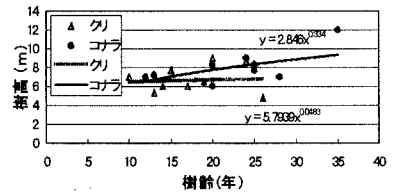


図-1 樹齢-樹高

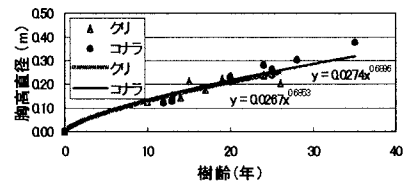


図-2 樹齢-胸高直径