

II-217

利根川河岸への土砂堆積のトレンチ調査

建設省 土木研究所 正会員 藤井 政人
建設省 土木研究所 正会員 山本 晃一
建設省 土木研究所 正会員 深谷 渉

1. はじめに 河川の生態系・自然景観からは、自然河岸（天然河岸）が連想される。しかし、自然河岸の形成過程は十分に明らかにされておらず、水理学的あるいは生態学的に最適な自然河岸を形成させることは実質的に不可能である。

本研究は、自然河岸の保全工法や積極的な形成手法の開発を最終目標とする。この考え方は、現存する自然河岸、あるいは失われた自然河岸に対して護岸を施工することなく、水制工等を用いて土砂の堆積を積極的に促進し、河岸の破壊を防ぎ、自然河岸を保全しようとするものである。その研究の第一歩として、河岸の形成過程を明らかにするために、ある時点より急速に成長した河岸に注目し、その横断形状の経年変化、トレンチ掘削による堆積物質と堆積構造について詳細な調査・検討を行った。ここに調査結果を報告する。

2. 調査概要 調査地点は次の4条件をもとに設定した。

- ①土砂が自然に堆積して形成された河岸
- ②堆積が急速に生じた河岸
- ③横断形の変遷が追える河岸
- ④外力条件（水位等）の履歴が追える河岸

最終的に利根川の123.5k地点を選択した（図-1参照）。この地点では、昭和30年代に水制が設置されており、その後急速に土砂が堆積して河岸が形成された。図-2に調査対象河岸の横断形状の変遷を、また図-3には河岸線の変遷を示す。これらの図より、土砂の堆積により形成された河岸の範囲は、河岸線から約80mである。

トレンチの掘削範囲は、予め調査予定地の詳細な平板測量を行い、樹木の位置などを調べた上で、図-3に示すように、横断トレンチを2本（A・Bライン）と、縦断トレンチを1本（Cライン）掘削した。また断面内の土質構造調査は、各トレンチの端から5mピッチで行い、層の区分・各層の土質・各層上面の深さの測定をした。

3. 調査結果及び考察 図-4（Aライン＝123.5km）に掘削断面の土質構造の概略の一例を示す。これによれば、河岸は明瞭な層構造を持って形成されている。ここで、図中の矢印は、堆積が始まった時点の初期河床を示す。矢印より上の層構造では、ある層を境として下部は細砂層、上部はシルト層となっている。これは河岸の成長過程における土砂の分級堆積、すなわち初期には河岸付近に砂（微細砂～中砂）が主に堆積し、下層から順に中砂から細砂へと堆積砂の粒径も小さくなって行くが、ある河岸高以上になると、シルトのみが堆積するようになる、という機構が示されているといえる。

土砂の分級堆積の支配パラメータとしては、河岸高・水位・

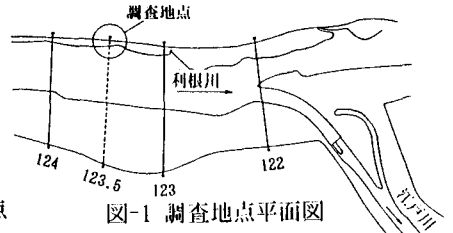


図-1 調査地点平面図

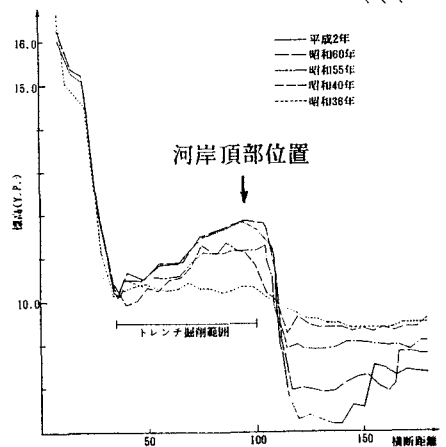


図-2 横断形状の経年変化

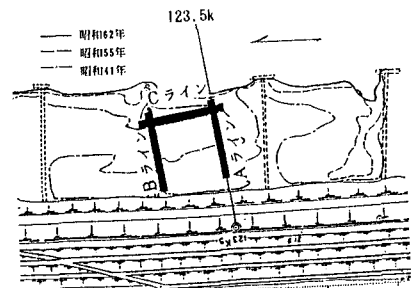


図-3 河岸線の経年変化

河床勾配・河床材料粒径および分布・植生が考えられる。これらの中で、植生の繁茂状況・生育高さ等は季節に大きく依存し、洪水時の現象も非常に複雑である。空中写真から植生の繁茂状況を見ると、昭和49年以降は植生の繁茂が著しい。また図-2を参照すると、昭和36～40年、昭和55～60年の2期間で河岸の成長が顕著であり、昭和40～55年までは目だった成長はない。したがってここでは、単純な条件下での現象として、昭和36～40年の間の現象について考察する。

昭和36～40年の位況データを図-5に示す。図中の横実線は昭和36年当時の河岸頂部の高さを、横1点鎖線は昭和40年当時の河岸頂部高を示している。各年次の河岸高(図-5中の点線)は、河岸の平均成長速度(21.2cm/年)を算定し、これが5年間一定値に保たれていてものとして求めている。また図-4で点線で示されているのは、横断面図から得られた昭和36、40年の河床である。これらから昭和36年当時の河床を堆積が始まった時点の初期河床であると仮定できる。

図-4、5より、昭和39年の推定河岸は平水時に冠水しないレベルに達していると推定できるまで成長している。同時に昭和39年の推定河岸高は砂層とシルト層の境界高さに相当し、それ以降の堆積物はシルトが主流となっている。

高水敷の土砂の堆積条件として、摩擦速度と沈降速度の比 $u_* / w_0 \leq 1$ が用いられている(山本, 1988)が、昭和39年の推定河床時の u_* / w_0 を年最高水位時について調べると、細砂(0.2mm)に対して、低水路内で $u_* / w_0 = 3.0$ 、河岸頂部で $u_* / w_0 = 2.4$ である。また昭和40年では、低水路内で $u_* / w_0 = 3.0$ 、河岸頂部で $u_* / w_0 = 2.3$ である。このことから判断すると、洪水時に水面付近まで細砂が浮遊しているが、河岸頂部ではまだ浮遊条件にあることになる。昭和39年以降の河岸頂部位置が水面から露出することを考えると、植生の繁茂などにより細砂・シルトが堆積する環境となったと推定される。また、この推定方法は洪水のピーク水位を用いているので、ピーク時以外の時点で堆積した可能性もあるが、現段階では判断できていない。

また、ここで注目すべき点は、この付近には水制が設置されていることである。すなわち、水制による流速低減効果により、浮遊砂中のシルトが沈降し得る程度にまで水制区間の流速が減少したと推定できる。

4. 今後の課題 今回の調査により、河岸形成過程をトレンチ調査と横断形状の変遷、航空写真などからある程度見極められることが分かった。ただし、適切な河岸を形成するためには、さらに河岸の形成機構にまで踏み込んだ検討が必要である。

今後は、一つは水制など構造物の影響の無い場で形成された自然河岸と同様の調査を行い、そのような単純な場での河岸形成過程を調査し、機構を定量的に明かにする必要がある。また、今回報告した調査についてもさらに水理的検討を加え、両者を比較することにより、水制の機能の定量的な把握を行う必要がある。

参考文献

- 山本晃一(1988):沖積低地河川の河道特性に関する研究ノート、土木研究所資料、第2662号、pp. 29-37。
 山本晃一(1992):現代水制論、土木研究所資料、第3049号、pp. 288-305。
 建設省治水課・土木研究所河川研究室(1991):河道特性に関する研究—その2—高水敷の機能に関する研究～、第44回建設省技術研究会、pp. 792-794。
 藤井政人・山本晃一・深谷渉(1992):自然堤防に関する2、3の考察、第47回年講概要集、pp. 96-97。

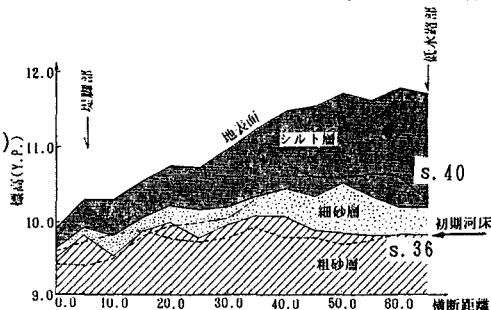


図-4 トレンチAラインの土質構造

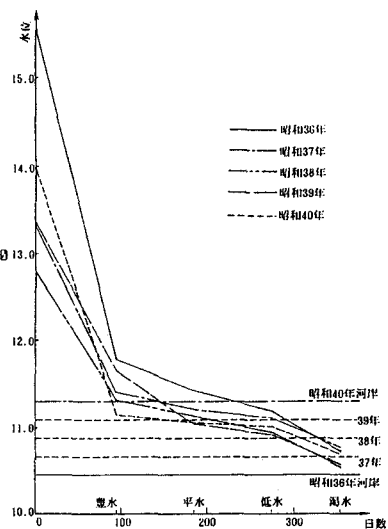


図-5 位況データ(昭和36～40年)