

II-25

自然堆積河岸の侵食機構

東京工業大学大学院 学生員 大東道郎 東京工業大学工学部 正 員 福岡捷二
建設省荒川上流工事事務所 唐沢仁士 建設省荒川上流工事事務所 横坂利雄
東京工業大学大学院 学生員 佐藤健二

1. はじめに

河岸は自然の堆積土から造られているのが一般的である。水流による河岸の侵食実験は室内で行われたものが多い。室内では自然堆積土のような複雑な土質構造を再現することが難しく、ほとんどが砂を用いた実験を行っている¹⁾。本研究では、河川の高水敷上に水路を掘り自然の堆積状態での河岸の侵食の機構を調べ、さらに河岸構成材料と侵食形態の関係などを検討している。

2. 実験条件

実験は荒川上流64km付近左岸の高水敷上で行った。図-1に示すような曲率半径15m、長さ20m、幅0.7m、深さ0.8m、平均勾配1/130の水路を掘削し、川水をポンプで汲み上げ通水した。平均水深は0.26m 平均流速は0.78m/sである。河岸構成材料はシルトが主体で、これに砂、砂質土が互層をなしている。水路の上流端より3m地点を測定の出点断面1として、これより2m毎下流に断面2、断面3、・・・断面9と選ぶ。

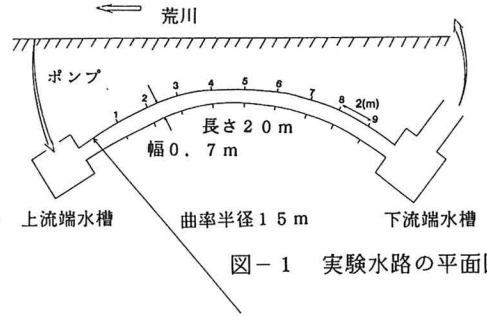


図-1 実験水路の平面図

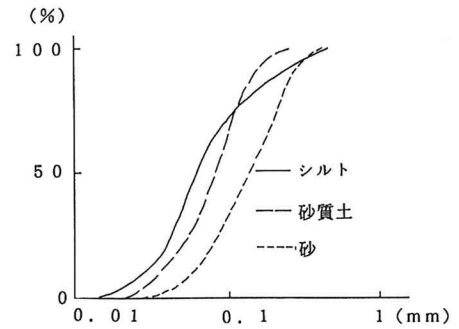


図-2 河岸材料の粒度分布



写真-1 現地実験の状況

3. 実験結果と考察

断面4の河岸の土質材料の粒度分布を図-2に示す。今回の通水時間120分程度ではシルトが主体であったため河岸がそれほど大きく侵食されず水面より上の河岸の崩落はなかった。

図-3は、特徴的な侵食形態を示した断面2、断面4での河岸の土質構造と侵食状況を示している。破線は初期断面、実線は120分後の断面を示す。上流より9

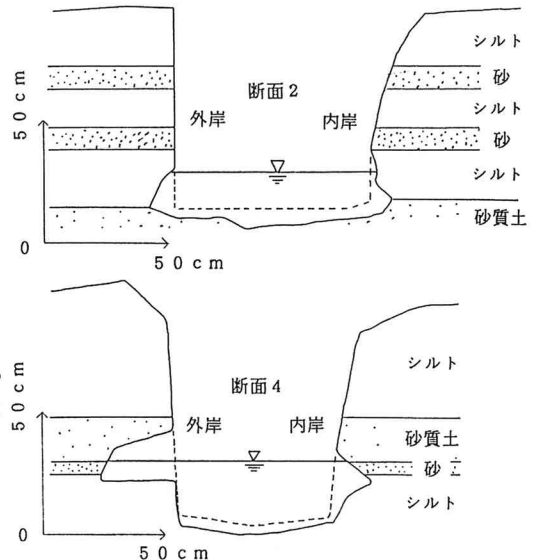


図-3 シルト主体の河岸の侵食状況

m地点の断面4の外岸では、最下層にある侵食抵抗の大きいシルト層はほとんど侵食されていないが、その上にある砂層および砂質土層は大きく侵食されている。これに対し、5m地点の断面2では最下層の砂質土層が侵食されることにより、その直上にあるシルト層も下部から侵食されて行く。この二つの断面の状況から侵食されづらいシルト層の侵食が生じるか否かは、シルト層と砂層の鉛直位置関係に強く影響されることがわかった。

断面4の内岸を見ると最下層のシルト層は同じ高さの外岸のシルト層に比べて侵食の程度が大きい。これは縦断的な土質構造で説明可能である。図-4は断面3から断面4にかけての土質縦断図であり、この区間では水面付近の土質が砂層からシルト層に変化している。このため、まず断面3において砂層が大きく侵食される。この影響が下流におよび断面4でシルト層も侵食されたものと考えられる。このことから河岸侵食には当該地点の土質構造と外力だけではなく、その上流の土質構造や侵食状況も考慮に入れる必要があることがわかった。

シルト主体の河岸のほかには砂主体の河岸でも同様の実験を行った。荒川上流73km付近左岸の高水敷上に同じ諸元の水路を掘削した。図-5はその侵食状況の一例を示している。これは従来からよく知られている非粘着性土の侵食形態そのものである。砂層の上に砂質土層があるため、この砂質土層がオーバーハングする。砂層の侵食がさらに大きくなると砂質土層は崩落し侵食が急激に進行する。図-6はシルト主体と砂主体の河岸の侵食速度の違いを示す。両者の侵食速度は決定的に違っていることがわかる。侵食速度の定量化については、今後検討するつもりである。

4. おわりに

自然の河岸の侵食特性を知るには、河岸材料の侵食抵抗と外力の関係、土質の鉛直構造、縦断構造などの理解が必要である。特に砂層が鉛直面内のどの位置に存在するかが重要となる。河岸に作用するせん断力の評価も可能に成りつつある²⁾ので現地河川でこのような実験を数多く行い、土質ごとの侵食抵抗を明らかにすることにより、河道の断面形を合理的に決めることが残された大きな課題である。

参考文献

- 1) 福岡捷二、山坂昌成、竹内 聡、古屋 晃、永納栄一：湾曲流路の側岸侵食、第27回水理講演会論文集、1983.2
- 2) 三宮 武、福岡捷二、西村達也、曾田英揮：緩勾配河岸を有する湾曲流れの壁面に作用する剪断力、第47回年次学術講演会概要集、1992.9

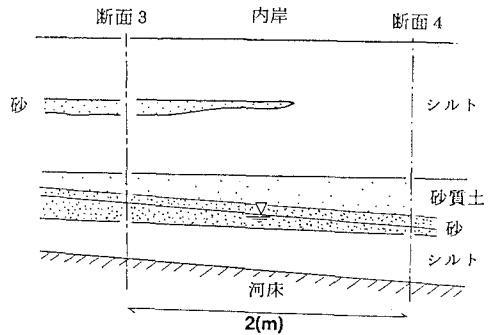


図-4 土質縦断図

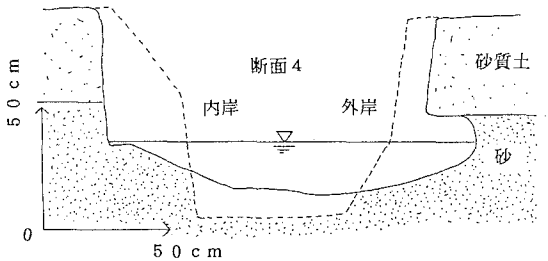


図-5 砂主体の河岸の侵食状況

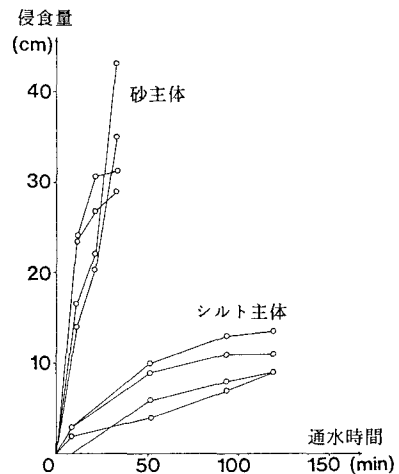


図-6 河岸材料による侵食速度の違い