

河岸侵食の機構に及ぼす土質の影響

広島大学大学院　○学生員　山縣　聡　広島大学工学部　フェロー会員　福岡　捷二

広島大学工学部　正会員　渡邊明英　（株）銭高組　正会員　林　基樹

1. 序論

自然堆積河岸の持つ侵食抵抗を見積もるために、これまで種々の土質特性を持つ自然堆積土を用いた河岸侵食実験が行われてきている。しかしこれは侵食の深さのみに着目して検討されたもので、面的な拡大の機構については十分に把握されていない。本研究では、吉野川高水敷土を用いて侵食実験を行い、侵食面の拡大の機構を検討し、これが河岸侵食の支配的な機構であることを示している。また、河岸の侵食形状を再現した水理模型により、侵食部及びその付近の流れ場を調べることで、拡大機構を水理的に説明している。

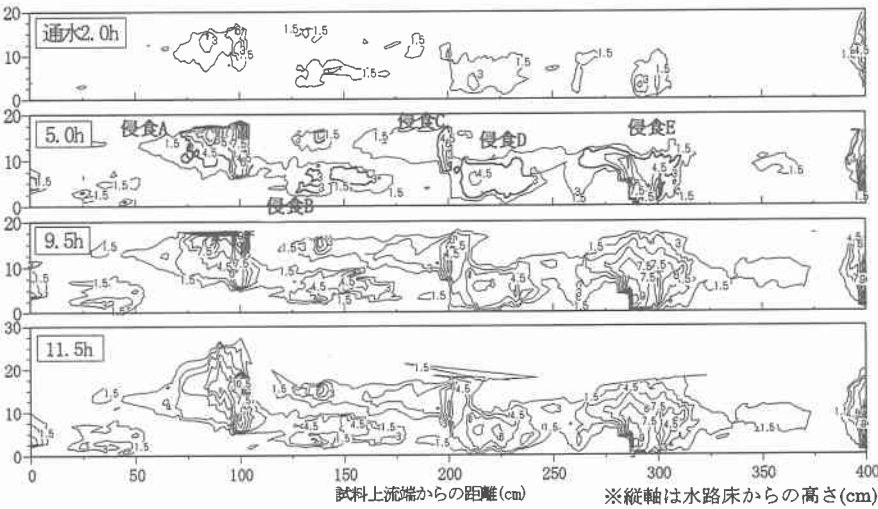
表-1 実験条件

	CASE1	CASE2	CASE3
水路勾配	1/1000	1/500	1/200
流量 (l/sec)	14.1	19.9	42.5
通水時間 (hour)	9.0	18.0	15.5

2. 側岸侵食実験

実験に用いた試料は吉野川高水敷から乱さずに採取したもので、1つの試料は幅1m、高さ0.3m、厚さ0.15mである。試料は土質工学的にシルトに分類され、比較的均質な構造となっている。これを水路幅0.4m、深さ0.5mの直線水路に4個連続して水路左岸側に設置している。実験は表-1のとおりにCASE1、次にCASE2で通水し、形状変化が止まり次第CASE3の条件で通水を続けた。

図-1はCASE3の段階における侵食深の経時変化をコンターで示したものである。ランダムに発生した侵食が最大侵食深を中心として深さ及び幅を徐々に拡大して



侵食は明らかに上流方向の拡幅速度の方が下流方向よりも大きくなっており、一方平面タイプの侵食は下流方向の拡幅速度が卓越している。このように粘性土河岸は異なる2種類の侵食形状を持ちながら進行していくことがわかる。この侵食機構を水理的に説明するため次のような実験を行った。

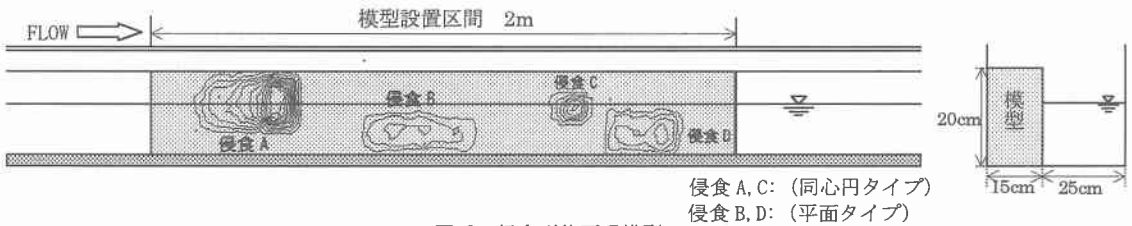


図-3 侵食形状再現模型

3. 拡大機構の検討実験

図-3 に示すように、侵食実験より得られた CASE3-2.0h における侵食形状（上流端から 50～250cm の区間）を再現した水路模型を直線水路の左岸側に設置した。水路の諸元及び水理条件は側岸侵食実験の CASE3 と同じにしている。主に流速の測定を行うことにより侵食部及びその付近の流れ場を調べ、侵食拡大機構の検討を行う。

図-4 は側岸近傍の主流速の縦断変化を示している。設置模型の上流端の大きい流速は、深掘れしている侵食 A の下流部分で水路幅の減少に伴う流れの剥離のため大きく減少する。そして流下距離に従い流速は徐々に回復していく。深掘れ侵食の下流に位置する侵食 B は、侵食深が小さく平面的であるため流速の低下は見られず、流れは加速している。このように各侵食区間の、上流側と下流側では流速の大小関係がはっきりと現われている。

ここで侵食が上下流に拡大していく機構を説明していく。河岸面はほぼ直立しているため一度侵食を受けた土砂は直ちに河床に落ち、流送される。したがって同じ強度の土であれば、河岸近傍の流速が大きいほど侵食されやすくなる。そのため側岸侵食速度は、側岸近傍流速の大きさに比例すると考えることができる。深掘れしている侵食 A, C では、下流側に比べ上流側の流速が大きいいため上流側が侵食されやすくなる。そのため深掘れ侵食は主に上流方向に拡大していく。一方、深掘れ侵食の下流に位置する平面的な侵食 B, D では、深掘れ侵食の影響を受けて上流側での流速は十分に回復しておらず、下流側の流速が大きくなっている。そのため平面的な侵食は主に下流方向に拡大していく。ほぼ均質な土質材料からなる河岸は、このような特徴的な拡大機構を受けて侵食が進行していく。

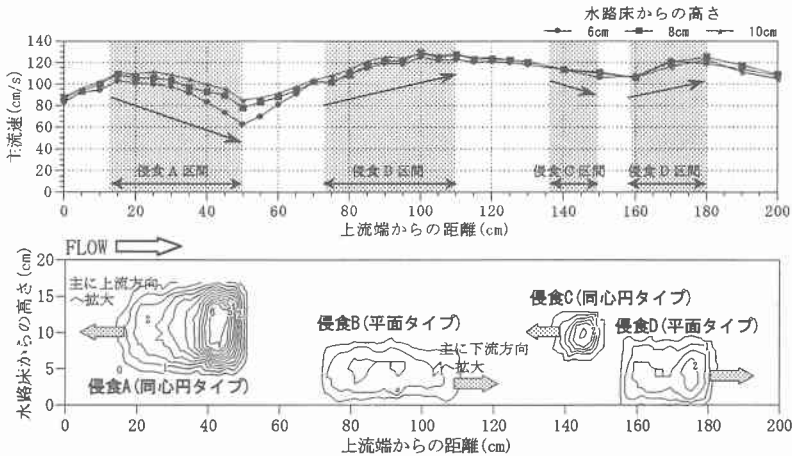


図-4 左岸から 1.5cm の平面における主流速の縦断変化

4. 結論

- ・河岸の侵食拡大には2種類の機構が存在することを明らかにした。
- ・水理模型により侵食部が上下流に拡大していく機構を水理的に説明し、侵食面の拡大過程を明らかにした。