

II-177

河岸侵食の拡大機構

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、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、面的な拡大機構については十分に把握されていない。このような背景のもと、我々は吉野川の乱されていない高水敷土を用いた侵食実験を行ない、侵食面の大きさコンターで表現し、侵食面の上下流への拡大速度に着目することで、河岸侵食の縦横断的な拡大過程を説明している¹⁾。しかし、侵食機構と河岸近傍を流れる流速の関係は未だ十分に明らかにされていない。本論では、先の実験で測定された河岸の侵食形状を再現した水理模型を用い、河岸近傍の流速を詳細に測定した結果から、河岸近傍流速と侵食拡大機構の関係を検討している。

2. 侵食形状模型を用いた実験

2.1 実験概要

侵食実験では、表-1 に示す水理条件の時に、侵食が大きく進行し始め、ヒサシ状河岸の崩落まで至った。この水理条件において数回河岸形状を測定している。今回の模型実験では、侵食初期の通水 2.0 時間と、大きく侵食された通水 11.5 時間の河岸形状を再現した。ここで、通水 2.0 時間の形状を再現した実験を case1、11.5 時間を case2 とする。実験水路及び流速の測定点を図-1 に示す。侵食実験と同一の水路諸元、水理条件である。流速は模型河岸から 1.5cm 離れた面において縦断的に測定している。

表-1 水理条件

	侵食実験・模型実験
水路床勾配	1/200
流量(l/sec)	42.5
平均水深(cm)	14.9

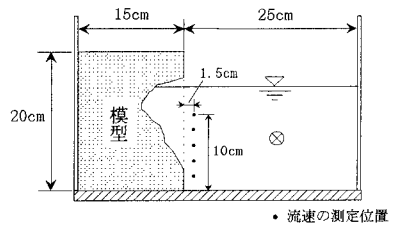


図-1 実験水路の横断形状と流速測定点

2.2 拡大機構の検討

先の侵食実験により得られた侵食面の拡大機構、すなわち、河岸の侵食形状は大きく分けて二種類存在し、侵食深の大きい同心円状の侵食は主に上流方向に拡大して行き、逆に侵食深の浅い平面的な侵食は主に下流方向に拡大するという機構を、模型実験の結果から説明する。図-2 に、case1(通水 2.0 時間)と case2(11.5 時間)それぞれについて、河岸近傍の主流速の縦断的な変化及び模型形状のコンターを示す。各侵食箇所を侵食 A、B、C、D とする。case1 において、模型上流端の大きい流速は、侵食深の大きい同心円状の侵食 A の下流部分で流れの剥離により大きく減速しているが、流下に従い徐々に回復している。侵食 A の下流に位置する侵食 B は、浅い平面的な形状の

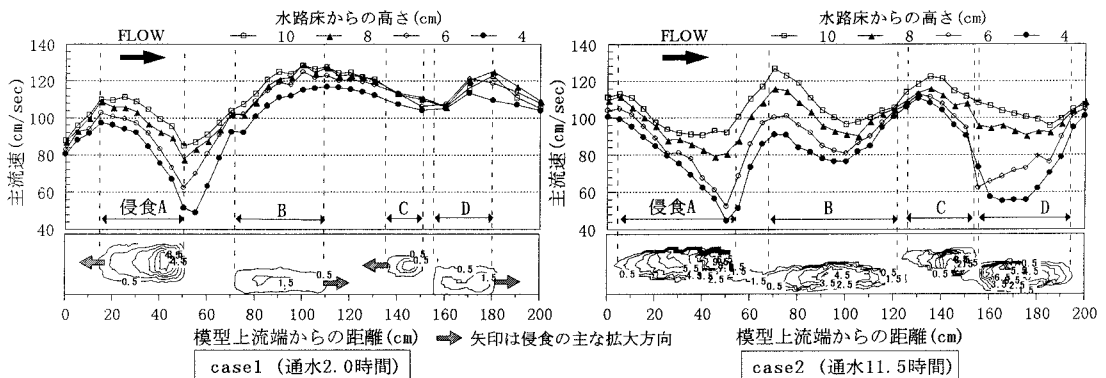


図-2 河岸近傍流速の縦断的な変化と模型形状のコンター

キーワード：河岸侵食・拡大機構・河岸近傍流速

* 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 TEL 0824-24-7821 FAX 0824-24-7821

ため流速は低下せず加速している。このように各侵食区間の上流側と下流側で顕著な流速差が見られる。ここで、河岸は直立しているため、侵食された土砂は河床まで落下し流送される。よって土の強度が同じならば、河岸近傍の流速が大きいほど侵食されやすいと考えることができる。侵食 A, C は上流側の流速が下流側に比べて大きいため、主に上流方向に拡大して行く。逆に、侵食 B, D は下流側の流速が大きいため、主に下流方向に拡大していくと説明できる。

2.3 河岸形状の変化と流速の関係

case2 における結果と case1 の結果を比較することで、河岸形状の変化と河岸近傍の流速との関係を

検討する。河岸侵食が拡大した結果、case2 では主流速の縦断分布が大きく変化している。特に、侵食箇所 B 及び D の区間において、主流速が減速している。これは河岸近傍流速の大きい箇所では侵食が横断方向に進行し、断面積が増加した結果と考えられる。ここで、水路床から 6cm の平面に着目し、河岸形状の変化と流速の関係を詳細に検討する。図-3 に case1, 2 の河岸の平面形状と主流速の縦断分布を示す。主流速の値は最も大きい箇所でも 50cm/sec 近く低下している。こういった大きく減速している箇所の侵食深の変化を見てみると、同様に大きく侵食が拡大していることが分かる。

そこで、水路床から 4cm, 6cm, 8cm における近傍流速の減少量と侵食深の増加量の関係を求めた結果を図-4 に示す。横軸において負の値は近傍流速の低下を意味する。近傍流速の減少量と侵食深の増加量との間には明らかな相関が見られる。水路床から 6cm の平面においては、近傍流速が大きく減少している箇所の侵食深が増加している。しかし、水路床から 4cm では流速が減速しているにも関わらず、侵食深はあまり増加していない。これは水路床に近く、近傍流速が遅いうえ上部の形状の影響を受けてさらに減速されたためと言える。逆に、水路床から 8cm では流速の変化が小さくても侵食深が増加している。これは水面に近く流速の値が大きいため、流速の変化が小さくても侵食が進行したためと言える。このように粘性土河岸の侵食拡大には、侵食面近傍流速の大きさと、侵食による流速減少量が重要な要素であることが示された。今後は、これらの関係を考慮に入れた河岸侵食拡大過程の予測を行う予定である。

4. 結論

粘性土河岸の侵食の上下流への拡大は、主に侵食箇所をはさむの上下流の流速差に支配されている。また、河岸近傍流速の大きさとその変化量が縦横断的な侵食を支配する要因であることを明らかにした。

参考文献

- 1) 福岡ら：粘性土（シルト）河岸の流水による侵食拡大機構，水工学論文集，第 43 巻，pp. 695-700，1999。

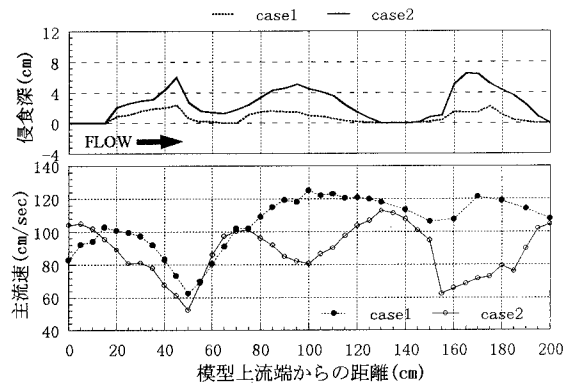


図-3 河岸形状及び主流速分布の比較（水路床から 6cm）

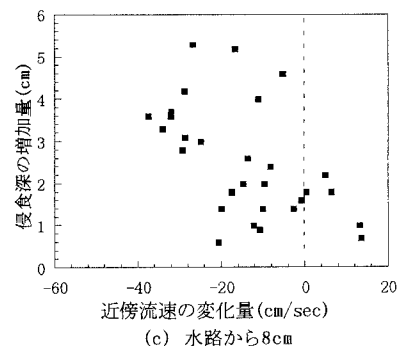
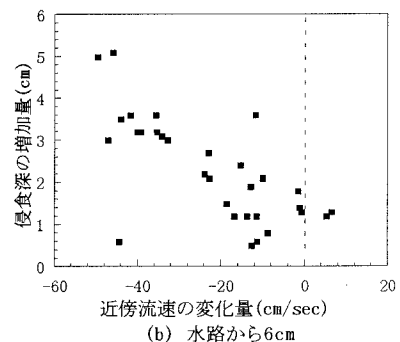
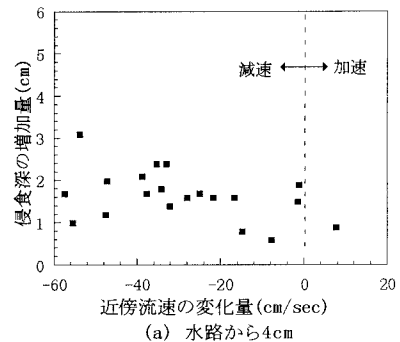


図-4 河岸近傍流速と侵食深さの関係