

低水護岸の設置箇所と長さが河床形状に与える影響について

徳島大学大学院 学生会員 ○森川裕基 徳島大学大学院 正会員 武藤裕則  
徳島大学大学院 正会員 田村隆雄

**研究背景と目的：**河岸侵食は直接破堤に結びつく恐れがあり、洪水時の災害の主要因となっている。低水護岸を設置することで、その河岸侵食を防ぐことができる。しかし、低水護岸の設置は砂州と流路の比高が拡大し、砂州の固定化を発生させてしまう。そして砂州の樹林化や土砂体積の変化をもたらし、洪水流下能力の低下に繋がる。そこで本研究の目的は、高水敷を設置した水路実験を通して、低水護岸の設置箇所と長さが河床に与える影響を把握することである。

**実験手法：**使用する実験水路は図 1 に示す。水路長 15.0m、幅 83.5cm、勾配 1/200 の長方形断面水路を使用する。上流から 2.2m の固定床、11.6m の移動床、1.2m の沈砂池があり、移動床部分には中央粒径 2.5mm、1.2mm、0.22m の一様に混ぜた代表粒径 1.1mm の混合砂を高さ 10cm に敷き詰める。また、水路の右岸側に DL クレイと真砂土を 7:3、含水比 11% で作られた高水敷を高さ 4cm、幅 10cm に設置した。使用する水理条件、実験ケースはそれぞれ表 1、表 2 に示す。実験手順としては、平坦河床から 6 時間通水させ、平衡河床形状を形成させる。そして水衝部に当たる箇所に低水護岸を設置する。そして 2 時間通水させ、最後にレーザー変位計を用いて河床を計測する。A-0 は護岸を設置しないケース、A-1 では水衝部 150cm 分の護岸を設置したケース、A-2

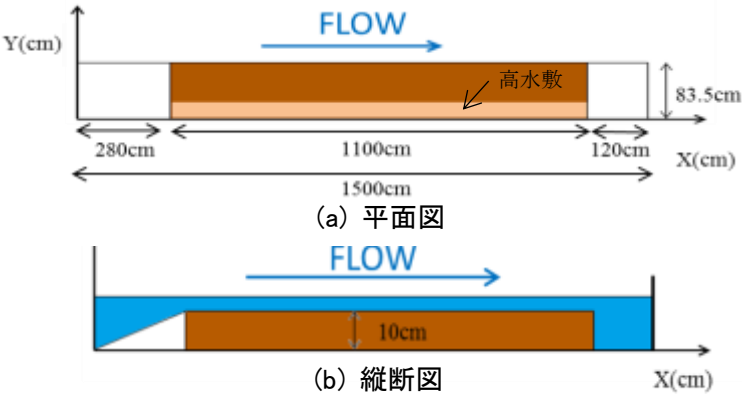


図 1 実験水路

表 1 水理実験

| 流量(L/s) | 給砂量(g/min) | 初期平均水深(cm) | $T^*_{*c}/T^*$ |
|---------|------------|------------|----------------|
| 13.0    | 200        | 4.42       | 0.28           |

表 2 実験ケース

| ケース | 位置  |          | 長さ  | 水衝部の位置   |
|-----|-----|----------|-----|----------|
|     | 左岸  | 右岸       |     |          |
| A-0 | non | non      | 0   | 900-1050 |
| A-1 | 0   | 900-1050 | 150 | 900-1050 |
| A-2 | 0   | 850-1100 | 250 | 950-1100 |
| A-3 | 0   | 850-1000 | 150 | 950-1100 |

は水衝部 150cm と上流に 100cm 延長させた長さ 250 cm の護岸を設置したケース、A-3 は水衝部の上流側 50 cm とその上流 100cm 延長させた長さ 150cm の護岸を設置したケースである。それぞれの実験で設置した低水護岸は厚さ 0.3cm の金属板を使用した。

**実験結果：**図 2 は護岸設置前後における河床変動量を示したコンター図で、上流から 750cm の箇所より下流側を示している。変動量が正になっている場合に侵食量、負になっている場合は堆積量として表している。さらに設置した低水護岸は黒の太線で、水みちを点線で示している。流路全体における水みちの線形を見ると、全く一致することはないが、大きな差異はない。さらに、砂州波長についても同様である。したがって、護岸の条件が流路形成に影響しているとは考えにくい。今回の実験では、砂州の移動により、低水護岸を設置したことによる河床への影響が読み取りづらくなってしまった。表 3 に水みち部分における河床変動量を示す。ここでは水みちは、区間での最高河床位と最低河床位の平均値より小さい河床高のことをいうこととした。水みちとなる条件を満たした護岸設置前後における平均河床高を計算した。対象範囲は右岸に形成された砂州の遷移点から下流端までを計算している。A-0、A-1、A-3 は、護岸設置後で水みちの平均河床位は低下傾向にあること

キーワード：低水護岸、高水敷、複断面水路、移動床実験、混合砂、水衝部  
連絡先：徳島県徳島市常三島町 1 丁目 1 番地、090-6905-9801

が確認できた。しかし、護岸付近での局所的な洗掘はあまり見られなかった。A-2 に関しては平均河床位が上昇傾向にあった。図 3 は、それぞれの高水敷に着目した高水敷の変動量を示している。設置した低水護岸は黒の太線で示す。A-1 では低水護岸の上下流側において高水敷が大きく侵食されている。低水護岸が侵食を防止していたが、侵食箇所を下流に移動してしまったのではないかと考えられる。また、上流側が侵食してしまったのは水衝部の長さが低水護岸より長かったことも考えられる。A-2 に関しては、護岸の最上流端の上流側で多少崩壊部分があるが、護岸の上下流側に大きな侵食がないため、水衝部と低水護岸の位置がほぼ一致していると考えられる。A-3 では、護岸の下流側において、高水敷の大きな崩壊が見られた。これは元々の水衝部であるため侵食していたが、これに加えて A-1 のように護岸を設置したことで護岸の下流側に侵食箇所がずれ、より大きな侵食作用が働いたのではないかと考えられる。

まとめ：水衝部に低水護岸を設置することで、その下流側に侵食箇所がずれ、下流側の高水敷が侵食される。さらに、低水護岸の設置により、流路の線形に影響を与えることは考えにくい。

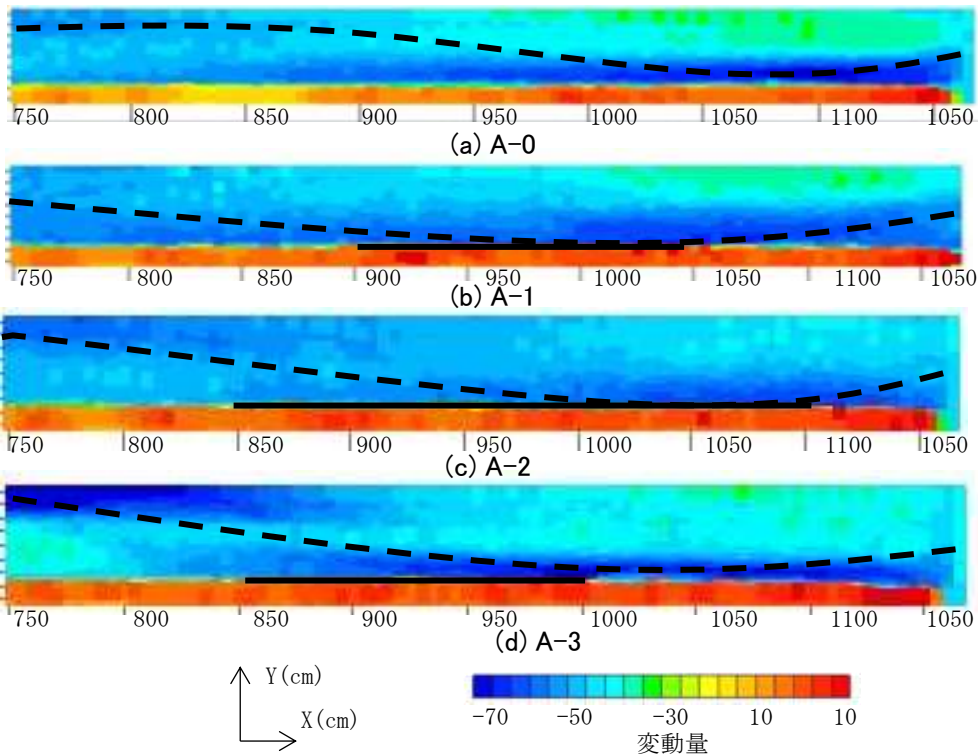


図 2 低水護岸の設置前後における河床変動量  
表 3 水みち部分における平均河床位

|  | 対象範囲   |           | 850～1160 |
|--|--------|-----------|----------|
|  | before | 水みちの平均河床位 | -59.91   |
|  | after  | 水みちの平均河床位 | -62.52   |
|  | 対象範囲   |           | 750～1160 |
|  | before | 水みちの平均河床位 | -49.50   |
|  | after  | 水みちの平均河床位 | -59.00   |
|  | 対象範囲   |           | 900～1160 |
|  | before | 水みちの平均河床位 | -55.21   |
|  | after  | 水みちの平均河床位 | -51.98   |
|  | 対象範囲   |           | 850～1160 |
|  | before | 水みちの平均河床位 | -59.26   |
|  | after  | 水みちの平均河床位 | -59.95   |

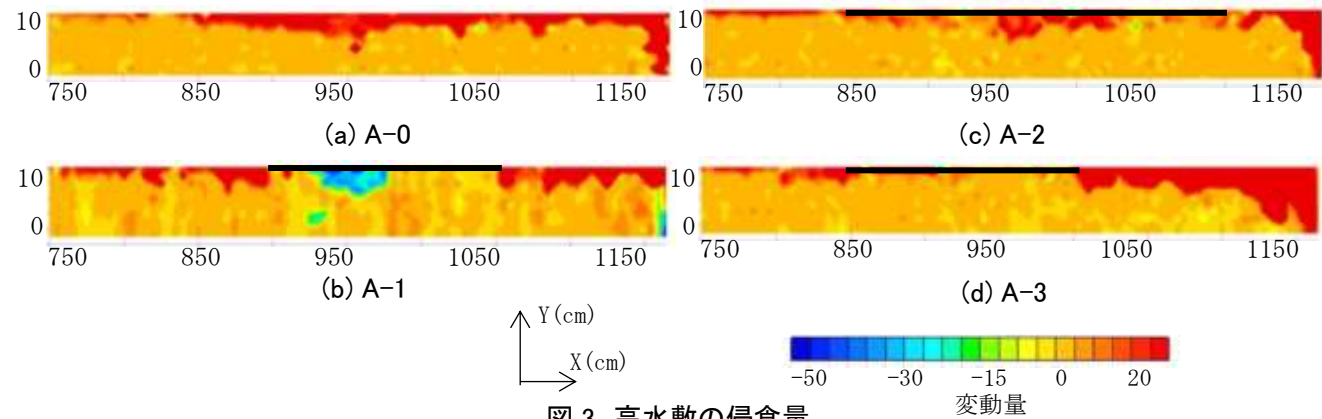


図 3 高水敷の侵食量