

Ⅱ-8 平面二次元計算による物部川河口閉塞の破壊と維持管理に関する研究

愛媛大学大学院	学生会員	○石本千春
ワールドビジネスセンター(株)	非会員	村上忠司
愛媛大学工学部	正会員	門田章宏
愛媛大学工学部	フェロー	鈴木幸一

1. はじめに

物部川は、高知県の白髪山(標高 1,770m)にその源を発し、溪谷をほぼ西南に流れ、高知平野東部を貫流して土佐湾に注ぐ一級河川である。本川流量が比較的少ない物部川では、渇水及び高潮による河口閉塞が頻繁に発生しており、年平均で約 16.4 回(S60~H15)河口開削を実施している。河口閉塞による川と海の分断は、鮎等の魚介類の移動を阻害する等河川環境上問題となっている。

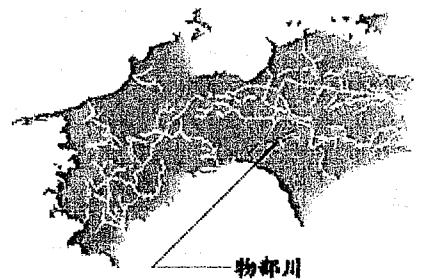


図-1 物部川の位置

昨年度の研究より、河口砂州は、洪水によって破壊され、しばらく洪水がなければ、また、回復するというサイクルを持っていることが考えられた。よって、本研究では、洪水による砂州破壊に着目し、洪水時に河口閉塞をより大きく破壊させることで、河口閉塞を防ぐことを考えた。沿岸部を含む物部川河口部周辺の平面二次元計算を行い、砂州部の開削による河口砂州の破壊状況の違いを考察し、河口閉塞案を今後考えていくことを目的とする。

2. 平面二次元計算の方法、条件

まず、平面二次元浅水流の流れ場を運動方程式と連続式を用いた有限要素法で求める。その後、流砂量式として、その式形が最も単純でしかも精度が良いとされる Meyer-Peter & Müller の式を用いて、平面二次元流れ場における流砂の移動を求め、河床変動量を計算する。



図-2 対象区間

計算対象区間は、図-2 に示す物部川河口から海域 1.5km 地点から上流 3.0km 地点としている。また、有限要素メッシュは図-3 に示すように、流下方向(x 方向)では、海域 1.5km($x=-1,500\text{m}$)から海域 0.5km($x=-500\text{m}$)までは 40m 間隔区切りで 25 個の要素、海域 0.5km($x=500\text{m}$)から海域 0.3km($x=-300\text{m}$)までは 20m 間隔区切りで 10 個の要素、海域 0.3km($x=-300\text{m}$)から河口から上流 3.0km($x=3,000\text{m}$)までは 12.5m 間隔区切りで 264 個の要素とした。また、横断方向(y 方向)には全ての断面で 32 個の要素に区切り、合計で 9,568 個の要素に区切っている。

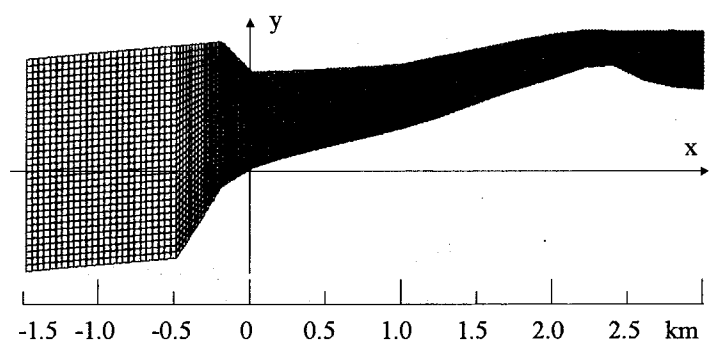


図-3 メッシュ図

また、計算時に境界条件として使う洪水は、近年、最も大きな洪水のあった平成 10 年と 11 年のピーク流量 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を超えた 4 つの洪水を用いた。

初期河床高は、平成 17 年の浅海測量結果、流下方向に 200m 毎の実測横断測量結果、および航空写真から

作成された河床地形図を用いて、各分割格子点上の中心点における河床高を補間・推定した。これによって得られた河床データを初期河床高とする。図-4 にこの初期河床高を示す。

本研究では、砂州部の開削による河口砂州の破壊状況の違いを考察するため、左岸部砂州開削による河口砂州の破壊状況を考察する。ここで左岸部砂州を開削したのは、物部川河口部における滞筋は主に左岸側であり、洪水時も左岸側に多くの水が流れると考えたためである。開削部の開削後の河床高は 0m とし、開削幅はメッシュの格子長さによって異なるが 20m から 30m とした。図-5 に左岸部を開削したものの初期河床高を示す。

3. 解析結果

開削していないものを初期河床高として計算した場合の計算結果を図-6 に、左岸部を開削したものを初期河床高として計算した場合の計算結果を図-7 に示す。

二つの結果を比較すると、初期河床の違いがあるのみで大きな違いはほとんどない。原因としては、開削部よりも開口部の方が大きいため、開削部における上流からの流れが強くなり、むしろ左岸側から右岸側へ流れの方が強いといったことが考えられる。計算上において、砂州は、右岸側に多くの水が流れ、そこから開き始める。左岸側を開削してしまうと、むしろ右岸側への流れが弱くなり、もともと開いているところの変化も小さくなることも考えられる。

4. まとめ

今回開削した地点よりも、より左岸側を開削すれば、左岸から右岸側へ流れよりも上流から来る流れの方が大きな地点もあるかもしれない。しかし、砂州高等を考慮すると、左岸に寄れば寄るほど大量の砂利を除去しなければならない。よって、今回は、砂州高の比較的低い中央部を開削した。その結果、あまり大きな変化はなかった。よって、今回の計算結果からは、滞筋のある左岸部における砂州の開削によって、大きな砂州の破壊が得られるといったことはないと考えられる。

また、本研究では、河口砂州がフラッシュしたことによる潮位と河道内水位の変化を境界条件に考慮しておらず、厳密な計算ともなっていない。今後は、これらの改善も進めなければならない。そして、より詳しく考察するためには、平面二次元計算だけでなく、模型実験や現地でのモデリングをする必要がある。

今後は、これらを改善するだけでなく、河口域の環境も調査し、総合的に河口砂州と環境を研究していく必要がある。

