

尾道系崎港の潮流や濁度に及ぼすアマモの植生の影響

国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所 調査課 正会員 ○重光 孝美
国土交通省 中国地方整備局 広島港湾・空港整備事務所 工務課 非会員 安達 崇
一般財団法人 沿岸技術研究センター 調査部 正会員 森 晴夫
いであ株式会社 中国支店 沿岸・港湾部 正会員 水野博史

1. はじめに

尾道系崎港は国内有数の木材港であり、2008 年から水深 10m で暫定供用を開始して多くの木材運搬船に利用されており、現在は水深 12m 化に向けた整備が進められている。しかし、2014 年 4 月頃、航路・泊地にて埋没現象が確認され、利用制限が発生したことから、現在、埋没原因及び対策の検討を行っているところである。

その成果として、仲濱ら¹⁾は既往資料の収集整理から本港の埋没実態とメカニズムを報告している。本論では、新たに実施された現地観測の結果と数値シミュレーションで得られたアマモの植生抵抗も含めた本港の土砂輸送特性を報告する。

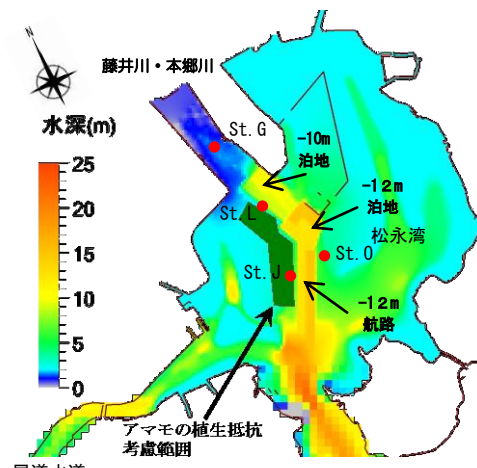


図-1 尾道系崎港機織地区の水深分布と観測地点●等

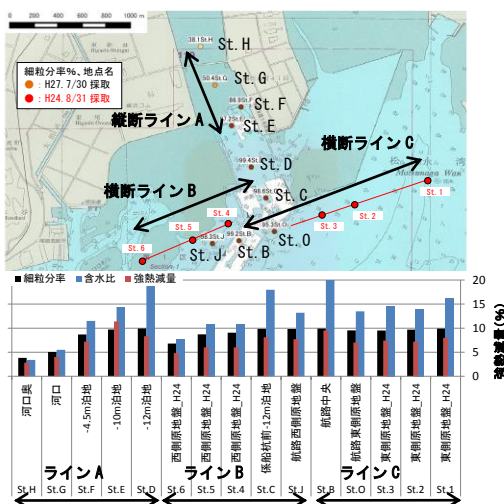


図-2 観測された底質分布特性

本港の底質分布特性として、河口～航路・泊地～東西原地盤を縦断および横断する 3 つのラインにおける細粒分率・含水比・強熱減量の地点間比較を図-2 に示す。なお、図中には過年度（2012 年 8 月）に実施した航路東西の原地盤上の底質分析結果も併記している。図-2 をみると、航路・泊地内と東側原地盤は含水比と細粒分率が高い泥質で、西側原地盤は砂泥質であることが分かる。また、強熱減量をみると、航路・泊地内で堆積傾向が特に顕著な -10m 泊地で比較的高い値を示していた。

次に、観測された海底上 0.1m の流速絶対値と SS および潮位の時間変化を図-3 に示す。St. G (河口部) や St. O (航路東側原地盤) をみると、流速は最大でも 20cm/s 以下、SS は 100mg/L を超える時間帯もある。また一方、St. G や St. O と比較して、St. J (航路西側原地盤) や St. L (-12m 泊地西側原地盤) の流速や SS が小さい傾向にある。

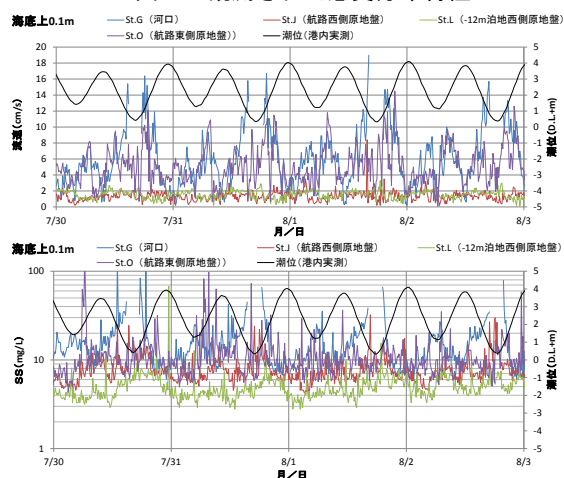


図-3 観測された流れと濁りの時間変化 (大潮期)

キーワード 航路泊地埋没, シルテーション, 埋没数値シミュレーション, アマモ, 植生抵抗

連絡先 〒730-0051 広島市大手町 3-13-18 松村ビル 5 階 中国地方整備局広島港湾空港技術調査事務所, TEL 082-545-7016

3. 埋没数値シミュレーション

(1) 数値モデルの概要

本港の航路・泊地の埋没量を定量的に予測・評価するツールとして、埋没数値モデルを構築している。構築した数値モデルは、①流動モデル、②SSの移流・拡散と地形変化モデルから構成され、主に九州管内のシルテーション埋没港湾にて実績を有するモデルである。本研究では本港の主要な埋没メカニズムを踏まえて、以下の現象を考慮可能なモデルとした。ここで、アマモの植生条件としては、高さ 30cm、葉幅 1cm、植生間隔 10cm とし、潜水時の現地状況から図-1 に示す区域にアマモ分布を仮定した。

- 流れと底泥に作用する主要外力は「潮汐流」と「河川流」
- 浮遊土砂輸送に係る現象は「流れによる底泥の巻き上げ」と「輸送・沈降」、「河川からの SS 供給」
- アマモ場による植生抵抗^{2),3)}

(2) シミュレーション結果

前述した流れと濁りの連続観測期間における流れの計算値と観測値の比較を図-4 に示す。アマモが繁茂していない St.G (河口部) においては観測された流れの時間変動を良好に再現できている。一方、観測時にアマモ場が繁茂していた St.J (航路西側原地盤) をみると、アマモの植生抵抗を考慮しないケースでは、流速の計算値が観測値を大きく上回っているが、アマモによる植生抵抗を考慮したケースでは流れの再現性が大きく向上していることが分かる。図-5 に示す下げ潮時の流速と流況ベクトルの平面分布をみると、植生抵抗を考慮することによって西側原地盤上の流れが弱まり、逆に航路・泊地内の流れが強くなっていることが分かる。

4. おわりに

本研究では、尾道糸崎港機織地区におけるシルテーションによる土砂輸送と航路埋没現象に関する知見として、最新の現地観測結果を踏まえてアマモの植生抵抗を考慮した数値シミュレーションモデルを構築したものである。現地観測結果によればアマモ植生域では流速と SS が小さく、埋没シミュレーションではアマモの植生抵抗を考慮することで流れの再現性が大きく向上することが分かった。すなわち、アマモ場等の植生が抵抗となり、流れや底泥の巻き上げ等に影響を与え、航路に向かう土砂輸送が制限されている可能性が示唆された。また、本論では紙面の関係上割愛したが、構築した数値モデルは St.G (河口部) の観測 SS 変動や河川供給土砂を主体とする泊地の埋没実態を概ね再現できている。今後は、河川供給土砂量に関するデータ・情報を蓄積し、数値モデルの境界条件の精度を高めて埋没対策効果を定量評価し、航路・泊地の効率的な維持管理計画の立案につなげていく予定である。

最後に、本調査の実施に際して、管内航路・泊地埋没対策等検討会（広島大学大学院 土田孝教授、日比野忠史准教授、国立研究開発法人 港湾空港技術研究所 中川康之領域長）、京都大学高山知司名誉教授の助言を頂いている。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 仲濱弘平・中川康之・大川衛人・成毛辰徳：尾道糸崎港における航路泊地の埋没原因について、土木学会第 70 回年次学術講演会講演概要集 II-158
- 2) Nepf, H. M. (1999), Drag, turbulence, and diffusion in flow through emergent vegetation, *Water. Resour. Res.*, 35(2), 479-489.
- 3) Ghisalberti, M. & H. M. Nepf(2004), The limited growth of vegetated shear layer, *Water. Resour. Res.*, 40, W07502, doi:10.1029/2003WR002776

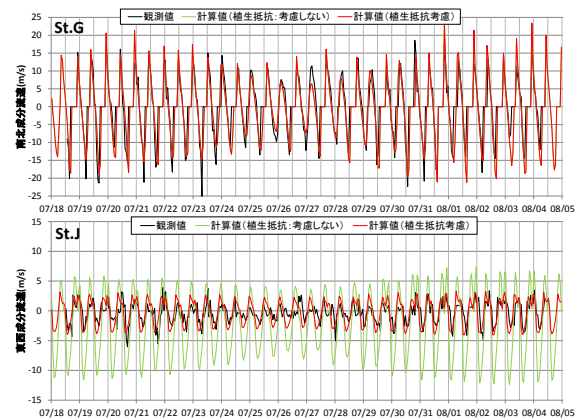


図-4 数値シミュレーション結果
(流れの再現性, St.G と St.J)

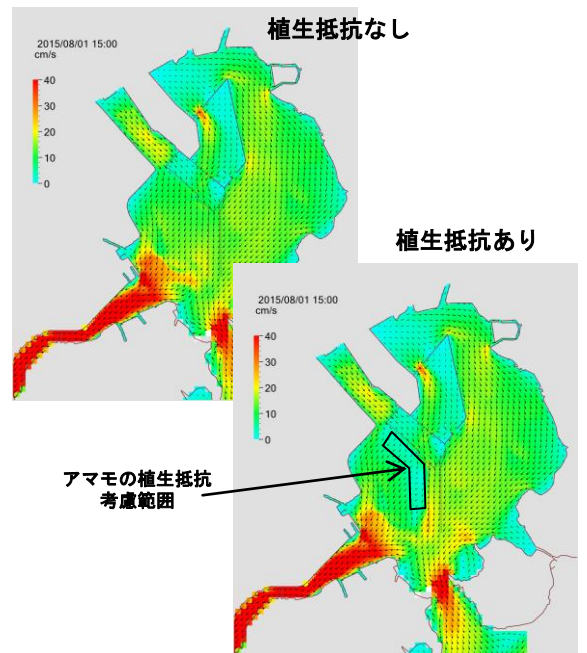


図-5 植生抵抗の有無による流況分布の違い