

河岸泥の堆積抑制法とその効果に関する現地実験

佐賀大学理工学部都市工学科 学○藤瀬裕貴 佐賀大学低平地研究センター 正 山西博幸
佐賀大学大学院工学系研究科 学 大田 孝

1. はじめに

有明海湾奥部に位置する本庄江河口の佐嘉漁港は、水産業の基地として年間を通した運用がなされているものの、本地周辺には大量のガタ土が堆積し、小型船舶の係留地確保や舟運障害等の問題が顕在している。佐賀市では定期的な港内のガタ土浚渫等を行っているものの、その費用は多額で、効率的なガタ土対策が望まれていた。今回、佐賀市水産課の委託を受け、有明海漁協佐賀市支所の協力のもとでノリ養殖用合成支柱（コンポーズ）を連結設置し、流れの制御とガタ土の堆積抑制効果について検討したのでここに報告する。

2. 調査方法

従来、川の流れを制御する河川工作物として、水制や護岸構造物がある。特に、水制は流れの中に突き出す形式の工作物で流速減少作用や流向制御に適し、河岸洗掘防止や水路維持に役立つと言われている（篠原，1975）。しかしながら、河道内への大がかり、かつ半永久的な工作物設置は、河川生態系への影響や舟運障害の点からも難しい。そのため、簡易にかつ効果的な制御策として、通常、ノリ養殖用として利用されている合成支柱（コンポーズ，40mmφ）をV字型に連結合成させたもの（合成支柱群）を考案した。これを本庄江中洲右岸に配置し（図1参照）、対岸を含めた周辺水域での流れ場とガタ土の堆積状況を長期的にモニタリングした。水域での流れ場や水質の調査は、小型船による河道内の所定点で2次元流速計（アレック電子社製，ACM200-PD）と多項目水質計（ハイドロラボ社製，DS-5X）を用いながら移動観測を行った。また、合成支柱群設置に伴うガタ土堆積抑制効果を確認するため、所定の地点に標尺を立て、ガタ土面の高さを長期的に記録した（図1参照）。さらに、音響測深器（千本電気社製，PDR-1200P2（200kHz））によって河道内の堆積状況を定期的に調査した。

3. 調査結果及び考察

3. 1 ガタ土の長期的な変動特性

図2は、V字型合成支柱群を設置した対岸部のガタ土面を標尺で読み取った値を経時的にプロットしたものである。なお、標尺を立てた2008年8月5日の地盤面を0としている。A～C測線毎から一部の地点の経時変化が示されているが、いずれの地点も9月下旬あたりまでガタ土面の低下が見られた。また、河岸岸側よりも河岸から流心方向に設置したガタ土面の低下が顕著で、最大10cm程度の低下が観測された。その後、A側線の河岸岸側（地盤面の高い地点）で11月初旬までに0.3cm/日程度の速度でガタ土の堆積が続いた。B,C測線に関しては、平衡状態もしくは若干の増加は見られるものの、顕著な堆積は観測されなかった。これらの経時変化より対象域のガタ土堆積あるいは抑制領域を表したものが図3である。図より、その効果はやや局所的といえるものの、合成支柱群の先端部対岸面を中心にガタ土の堆積が抑制される傾向にある。

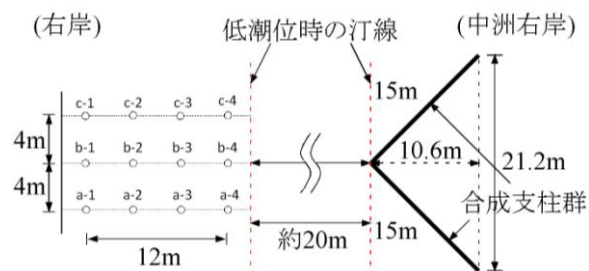


図-1 合成支柱と標尺の配置

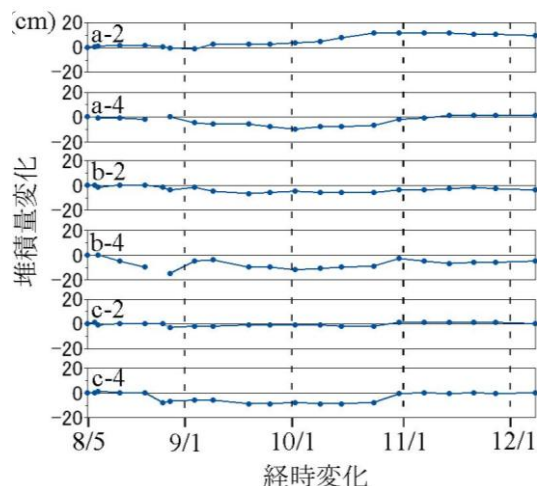


図-2 対岸のガタ土の堆積傾向

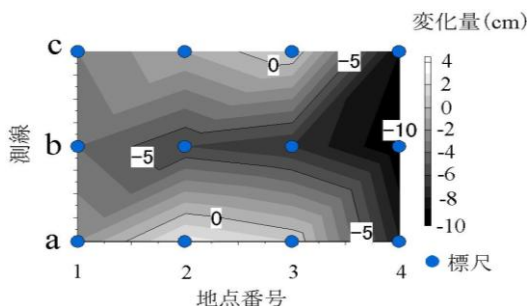


図-3 堆積変化量の分布
(2008.9.25)

図4は、合成支柱群設置前面部の標尺設置区域(12m×8m)のガタ土の増減量 ΔV ($=V-V_0$, V : G.L.=1mを基準としたガタ土量, V_0 : G.L.=1mを基準としたガタ土初期量)を経時的に示したものである。図より、設置後数日から9月下旬まで急速に減少し、最大で 4.2m^3

のガタ土の堆積抑制が確認された。対象領域の面積は 96m^2 であることから、ガタ土の平均堆積抑制厚 d は 4.4cm となる。しかし、その後10月中旬以降、11月下旬頃まで急激にガタ土の堆積傾向が顕著となり、最大で 2.5m^3 の堆積増となった。その間、 7m^3 の増加となり、先ほどと同様の堆積厚換算を行えば、 d は 7.1cm となる。また、初期値から平均 2.7cm のガタ土面上昇となる。ただし、実際には図3が示すように流心側でより低下し、岸側で増加するため、地盤高の等高線が岸側に後退し、河岸の傾斜がやや急になる。10月以降のガタ土堆積量の増加は、この時期よりノリ網の設置が開始され、これに伴う水路内の舟運活動の活発化にともなう底泥の巻き上げが促進され、合成支柱群によるガタ土堆積抑制効果以上の懸濁物が水中に過剰供給された結果と言える。

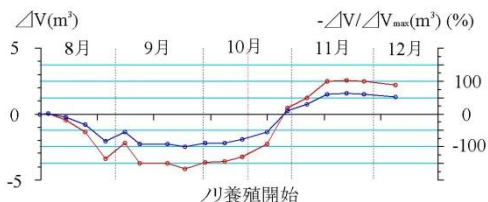


図-4 土量の経時変化

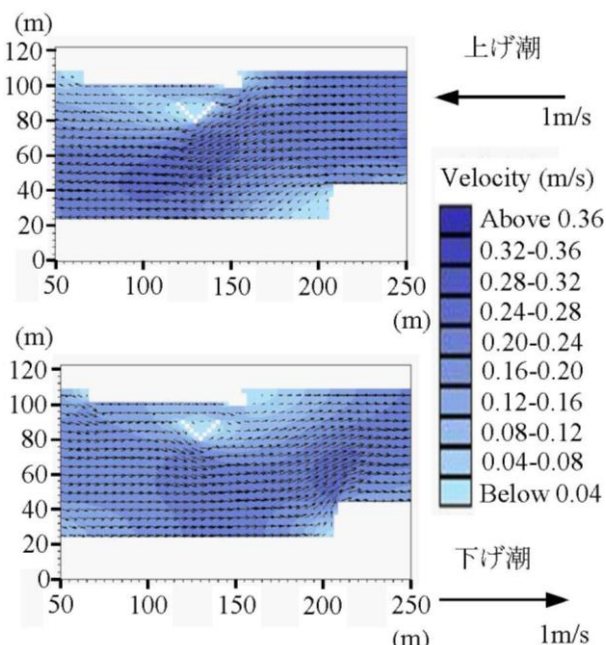


図-5 合成支柱周辺の流れ場

3. 2 数値計算による合成支柱群設置による効果の検討

本庄江河口部の底泥輸送計算には MIKE3(MT)を使用した。基礎方程式は、連続の式、運動方程式、塩分・水温の保存式である。対象水域を水平方向に 2.5m 格子で一様分割し、鉛直方向は一様とした。境界条件には流速の実測値を与え、タイムステップを 0.1 秒とした。また、塩分は 7psu の一定値とした。また、底泥の巻き上げフラックス E および沈降フラックス D を小野ら(2007)に倣って規定した。なお、底泥の巻き上げ限界底面剪断力及び沈降限界剪断力は対象域内ですべて一定でそれぞれ 0.5Pa 、 0.15Pa とした。

図5は合成支柱周辺部での流れ場の様子を示したものである。図より、合成支柱設置前面部での流速増加や後

背部での流速低減とともに、対岸方向への流向制御が見て取れる。また、図6は漁港及び水路内の底泥堆積に関する数値計算結果と現地調査結果との比較である。図より、数値計算結果とガタ土の堆積状況の相関は大凡認められ、今回の合成支柱群の設置の有用性を表したものと云えよう。しかしながらその効果域は局所的であり、広範囲での効果を目指す場合には、その設置場所や配置を検討する必要がある。

4. おわりに

本研究は、河岸堆積泥の堆積抑制策の一つとして考案された合成支柱群による効果を現地実験と数値計算によって検討したもので、合成支柱群設置前面部のガタ土堆積抑制に対して有用であること確認した。ただし、ノリ漁期に伴う舟運活動やその他の影響については、さらなるガタ土堆積のモニタリングを必要とし、合成支柱の効果をもより明確にするためには、撤去後も同様のモニタリングが必要である。なお、本研究は佐賀市受託研究費(研究代表: 山西)の補助のもとで実施されたものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献: 篠原(1975):「河川工学」, 共立出版, pp. 148-149. 小野ら(2007):「有明海湾奥干潟域における懸濁物輸送と粗朶掘工の効果に関する研究」, 平成18年度日本水環境学会九州支部研究発表会, pp. 15-16.

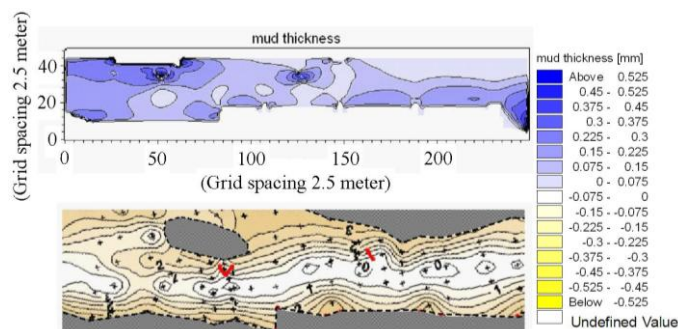


図-6 数値計算結果と現地調査結果