

河岸ガタ土の堆積抑制工の提案とその効果に関する検討

佐賀大学理工学部 学 ○濱口嘉月 正 山西博幸

1. はじめに

有明海湾奥部に位置する六角川水系牛津川は、強混合型の感潮河川に分類される。そのため、河道内には高濃度の懸濁物（SS）が流動しており、河岸部にこれらの懸濁物が沈積しやすい環境にある。河道内のガタ土堆積は、河積を減少させ、洪水時の流水阻害をもたらす。また、水際のガタ土堆積は、高水敷の植生域拡大を助長させ、植生繁茂による流速低下から水中の懸濁物の沈積を促進させることになる¹⁾。これまで同地区では植生管理対策として、新たに考案された河川工作物の貯水トレンチ（湛水池）が設置され、その制御に成功している。一方で、効率よいガタ土対策工は、未だ開発途上といえる。

本研究では、既設の植生管理用湛水池を活用し、河岸水際のガタ土堆積の抑制に特化した散水システムを考案した。また、現地実験のモニタリングを通して、ガタ土堆積抑制の効果について検証した。

2. 研究方法

2.1 ガタ土堆積抑制装置の概要

これまでの研究成果²⁾から、河岸ガタ土の堆積抑制には、転流から下げ潮の流れが減速する際にいかにして水際の懸濁物を河岸部に沈積させないかが重要な点である。しかしながら、そもそも流れのない場に流れを励起させるには、何らかのエネルギーを付加させる必要がある。ここでは、植生管理用湛水池の貯留水を活用して、水際の懸濁物沈積の抑制を試みた。考案したガタ土堆積抑制装置の概略を図1に示す。具体的には、サイフォンの原理に基づき、貯留水を水際のガタ土堆積域までビニールチューブ（内径 15mm）で導水し、ポリタンク（10L）内に貯留させた後、タンク内の水位が 25cm 以上で越水するように設定した。越水した水は、ビニールチューブを経由して取り付けた散水用の塩ビパイプ（長さ 2m、内径 16mm、散水孔 6mm×10 か所）からガタ土面に散水されることとなる。ポリタンク内水面と湛水池の水面差がサイフォンの駆動力となる。なお、この水位設定は、植生管理用湛水池の機能を損なわないように 0.1m 程度とし、この時の散水流量は 3.2L/min であった。

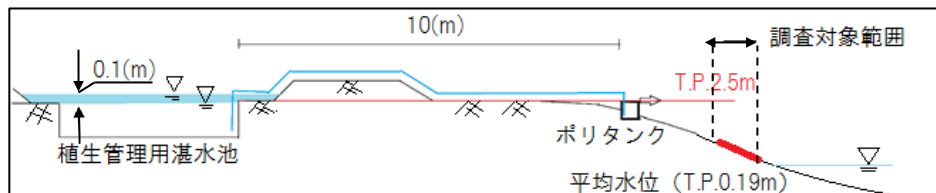


図1 ガタ土堆積抑制システム概略図

2.2 河岸ガタ土堆積のモニタリング

河岸ガタ土の堆積モニタリング場所を牛津川 4km 左岸とした（図2参照）。この水際ガタ土面に図3のような散水区画（2m×2m）と無散水区画（2m×2m）を設定した。その上でガタ土の洗掘や堆積状況を継続的に計測し、散水の効果を検証した。対象区画の地盤高の計測には、小型アクシ



図2 調査対象地点

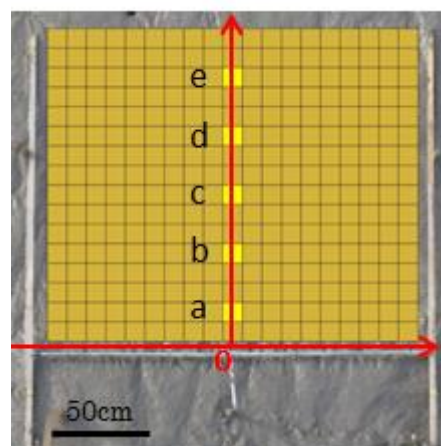


図3 測定域と領域の分画状況（散水区画）

ョンカメラ（GoPro 社製、HERO4 Black、最大画素数 1200 万画素）で撮影した多数のデジタル画像から SfM ソフト（Agisoft 社製、PhotoScan

Pro) で地形のひずみを取り除いたオルソ画像と DSM 画像を作成し、これを解析に用いた。その後、オープンソース GIS である QGIS を用いて、図 3 のように散水区画と非散水区画を 10cm メッシュで分画し、それぞれのメッシュ内の平均地盤高を算出した。

3. 結果および考察

図 4 は、図 3 中の点(非散水区画はダッシュ付き文字)における地盤高の経日変化を示したものである。図より、非散水区画の地盤高はいずれの測点においても増加した。既往の研究³⁾によれば、ほぼ同時点におけるガタ土堆積速度は、平均水位以上の地盤高において、およそ

1mm/day との報

告がなされてい

る。図 4 の非散水

水域の平均堆積速

度は 0.7mm/day

でほぼ同程度で

あった。一方、散

水区画の地盤高

は、散水管直下か

ら流下 1m 付近ま

で洗掘傾向で、その平

均値は-0.2mm/day で

あった。図 5 は、図 3 中に記した測線に沿った断面図で、2020 年 11 月 12 日と 12 月 23 日を比較したものである。前述したように非散水区画では測定域全域でほぼ堆積傾向にあるものの、散水区画では散水管を起点とした洗掘領域が確認できる。図 3 で設定した分画値から測定領域内の平均堆積高に領域面積を乗ずることで堆積土量を概算したところ、非散水域の日堆積土量 W' は $1.82 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{day}$ 、散水域の日堆積土量 W は $-1.36 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{day}$ となり、河川水際でのガタ土堆積の抑制が確認できた。

4. おわりに

本研究は、河岸水際におけるガタ土堆積の制御を目的に、植生管理用湛水池を活用した散水システムを考案し、現地での運用とその効果について検証した。その結果、ガタ土堆積のモニタリング定量化手法を確立させるとともに、新たな提案の散水システムが水際でのガタ土堆積の抑制に効果のあることを示した。今後は、メンテナンスフリーでの散水システムの構築とともに、ガタ土堆積の制御を目指した現地実装に向けた検討を進める予定である。なお、本研究を遂行するにあたり、国土交通省武雄河川事務所から情報提供、(株) 東京建設コンサルタントから研究補助を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 山西ら、ヨシの生長とガタ土堆積の相互作用およびヨシ生長抑制策の効果、河川技術論文集、第 19 巻、pp.399-404,2013.
- 2) 山西ら、流水能に及ぼす河岸ガタ土堆積とヨシ繁茂への対策に関する研究、河川技術論文集、第 18 巻、pp.23-28,2012.
- 3) 山西ら、河川感潮域でのガタ土堆積に関する研究、低平地研究、No.21、pp.19-24,2012.

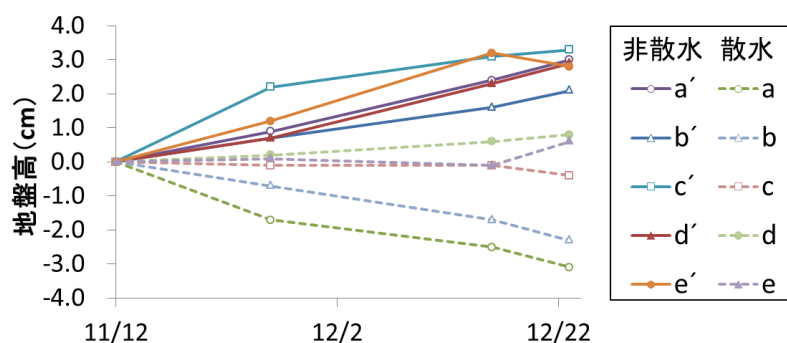


図 4 地盤高の経日変化

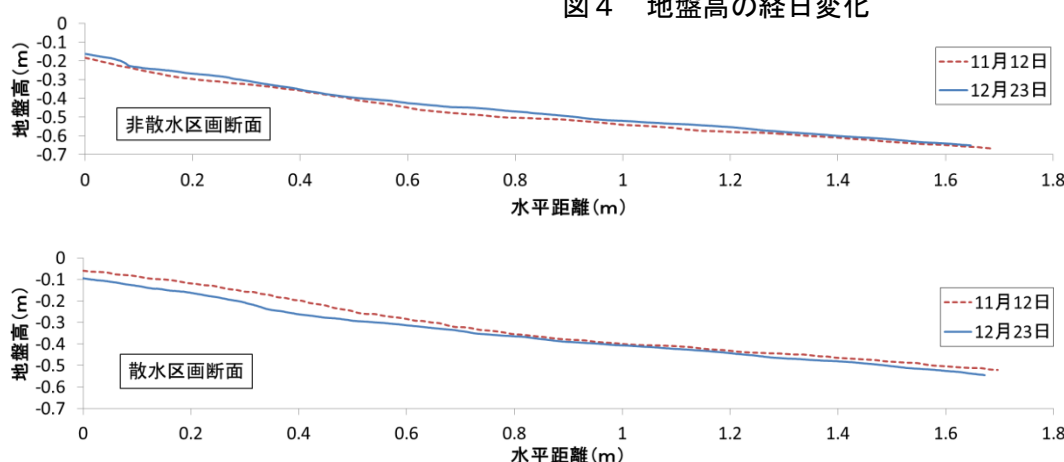


図 5 ガタ土面の変化 (上：非散水区画、下：散水区画)