

河川感潮域における河道内ガタ土堆積に関する現地調査

佐賀大学理工学部 学○白濱祐樹 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正 山西博幸
佐賀大学理工学部 学 山下 拓 学 北岡嵩規

1. はじめに 強混合型の感潮河川である佐賀県六角川での現地調査¹⁾によれば、高濃度の浮泥が一潮汐間にわたって、河道内を行き来する様子が観測され、これらがひとたび静穏域に達するとその多くが沈積し、いわゆるガタ土として河道内に堆積することとなる。高濃度の浮泥流動やその形成過程には、底泥の巻き上げや水中懸濁物の沈降、河道内の地形的特性に伴う水理学的影響²⁾及び潮汐による河道内流れ場の非対称性³⁾などが関与している。一方、河川管理上、河道断面の狭小化をもたらす粘着性堆積物の輸送問題は、いわゆるシルテーション問題として、河川管理者の抱える問題として今もなお十分な対策が施されていないのが実情である。本研究では、佐賀・低平地流域を流れる感潮河川・牛津川を対象に、河道管理上、極めて重要な課題である感潮区間のガタ土堆積に関する調査を実施し、その結果の一部を報告する。

2. 調査方法

2.1 傾斜ガタ土面の長期変動に関する調査 図-1は有明海灣奥部に位置する六角川水系牛津川0~7km地点の平面図である。牛津川の感潮域は約12kmで、その流路河岸は主としてガタ土とヨシ群落からなっている。ガタ土の長期堆積モニタリングはこの区間のうち、4k500地点を中心に実施した(図中の拡大区間)。モニタリングには標尺を用い、これを4k500地点の左岸水際ガタ土斜面上に設置し(図-2参照)、標尺値を定期的に読み取った。なお、標尺周りの洗掘の影響を避けるため、読み取り時は周辺ガタ土面を延長して読み取った。また、標尺設置は4k500を中心に流れ方向±5mにも同様の測線を加えた3測線(L1~L3)とし、標尺総計は15箇所となった。

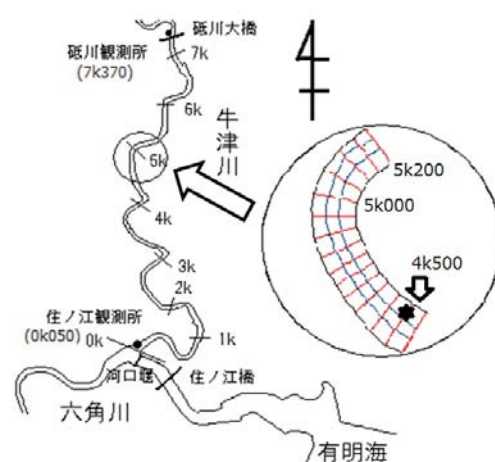


図-1 調査対象地点

2.2 傾斜ガタ土面上の流れとSSの挙動に関する現地実験

河道断面の変動を知る上で、ガタ土面上を流動する浮泥や懸濁物の挙動を詳細に知ることは、その後も堆積モデルを構築し、検証する上でも重要なデータとなる。ここでは、ガタ土堆積の長期モニタリングを実施している同地点に、図-3で示すように水位計(JFEアレック社製, ATD-HR)、流速計(JFEアレック社製, AEM-HR)及びクロフィル濁度計(JFEアレック社製, ACLW-CMP)を設置し、2010年12月4日(大潮)~12月6日(大潮)の3日間のモニタリングを実施した。水位計の測定間隔は1分毎、流速計及び濁度計のそれは2分毎にデータを収集するように設定した。なお、河道断面確保のため昨年度末に行われた高水敷は切り下げのみが行われ、水際ガタ土の勾配は1/10となるように施工されている。

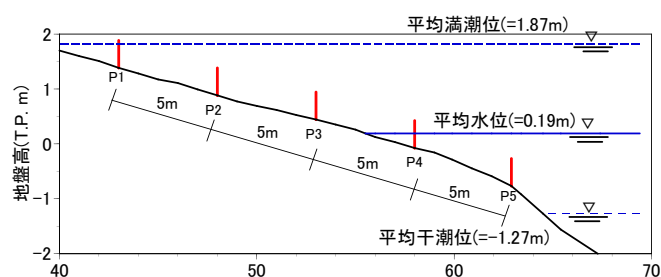


図-2 調査地点のガタ土地形と標尺設置状況

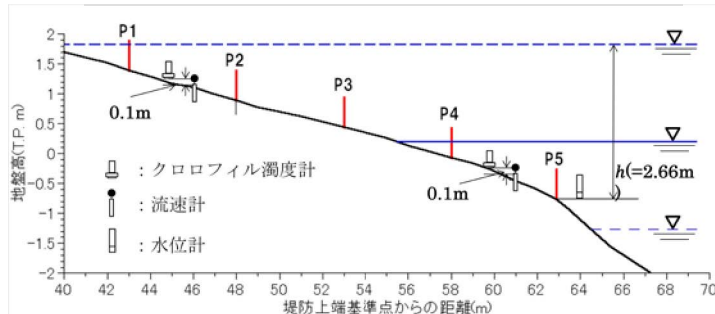


図-3 各種センサー設置場所(L2-line)

3. 結果及び考察 図-4は4k500を中心とした測線

L1からL3のうち、測線L2におけるP1からP5の測点毎のガタ土面の標高変化を示したものである。当初、2010年5月26日をガタ土基準面としてモニタリングを開始したものの、観測期間中、降水量が一時的に増大した時期

に多くの標尺が流出してしまったため、改めて8月20日に標尺を再度設置し直している。図より、標尺の再設置の有無にかかわらず、5月から12月のモニタリング期間中、標尺の設置標高高さの違いによって、その堆積速度に異なる傾向が見られた。特に、再設置後の8月20日以降の変動傾向は明瞭で、年平均水位（ここでは、2009年6月から2010年5月の年平均とした）を境に、地盤高が高くなると堆積傾向で、その逆では平衡傾向にあることがわかる。冠水時間の観点からすれば、地盤高のより高いほど、水中懸濁物の滞留時間が短くなるため、懸濁物の沈積量が少なくなるとも考えられる。しかしながら、本調査結果では逆の結果となる。すなわち、滞留時間が短くとも上げから下げに転じる憩流期間に当たる水際の水塊は高濃度の浮泥、もしくは高濁度の懸濁物が集積・沈降しやすいものと考えられる。また、ガタ土面の経日変化からも年平均水面よりも高い位置からのガタ土面の堆積が読み取れる。一方、平均水面以下のガタ土は大きく低下する傾向となり、流れによるガタ土堆積が抑制された結果と言える。

図-6は観測期間中のガタ土堆積変動測定点（P1～P5）における基準面からの変化率を算出し、その最大値、最小値及び平均値を求めたものである。図より、各測点の平均堆積速度は平均水面を中心に標高の高いP1～P3が大きく、それぞれ+0.20、+0.17および+0.18cm/dayであった。また、平均水面近傍から標高が低くなる位置での変動はほぼ無いかわずかに堆積となっており、P4、P5でそれぞれ+0.05、+0.03cm/dayであった。特筆すべきは、平均水面近傍に当たるP3での速度値の変動幅が大きくなっている点である。平均水位付近では上げ潮・下げ潮時の流速が最も速くなる位置に当たるため、ガタ土面の堆積・浸食変動が大きくなった結果といえる。なお紙面の都合上、ガタ土上での流れ場と懸濁物の変動特性の詳細は割愛するが、上げ潮・下げ潮での流れ場の非対称性や特徴あるSS輸送が観測され、上げ潮から転流・憩流時の水際域を基点とした懸濁物の沈積促進による流心方向への汀線進行を裏付けるモニタリング結果となった（図-7参照）。

4. おわりに 今後もガタ土堆積の長期モニタリングを継続し、ガタ土堆積メカニズムの解明とそのモデル化を進めるとともに、ガタ土堆積促進に伴う河岸高水敷に繁茂するヨシ群落などの植生との関わりに着目した適切な河道断面の確保と河川生態系維持を実現するための新たな方策の提案について検討する予定である。なお、本研究は国土交通省河川技術研究開発（地域課題分野）及び河川整備基金より補助を受けた。また牛津川水位データは国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所よりご提供いただいた。ここに記して謝意を表す。

【参考文献】 1) 二渡了, 九大学位論文, 168p., 1993. 2) 渡辺亮一, 九大学位論文, 138p., 2000. 3) Postma, H.: *Estuaries* IV., pp. 158-179, 1967.

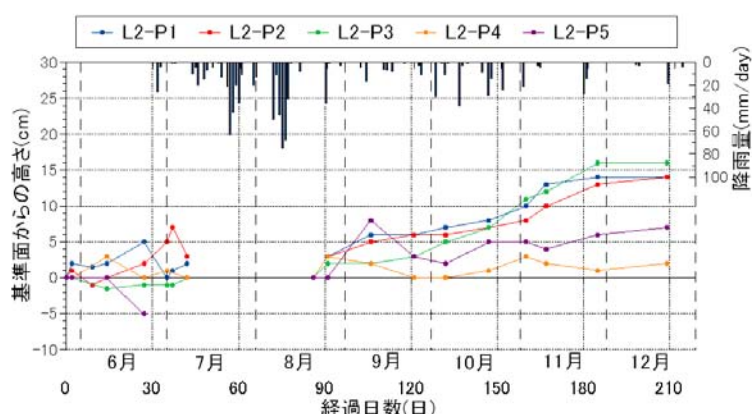


図-4 ガタ土面堆積高さの長期変化 (2010.5.26-12.21)

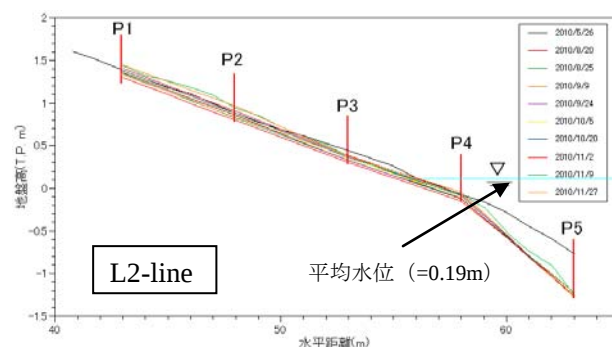


図-5 ガタ土面の変化 (2010.5.26-11.27)

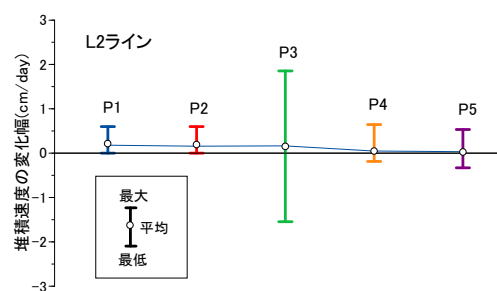


図-6 測点毎の堆積速度 (2010.8.20-12.24)

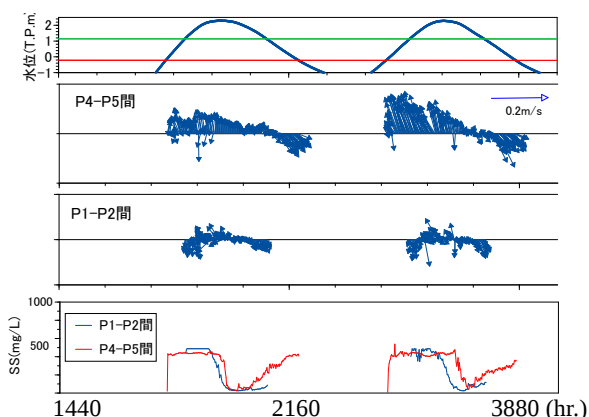


図-7 水位、流速、SSの変動特性