

菊池川感潮域に設置された水制群周辺の流れと土砂輸送について

熊本大学 学生会員 日高 淳
 熊本大学 正会員 大本 照憲
 佐賀大学 正会員 平川 隆一

1. はじめに

近年、干満差の大きい有明海に注ぐ一級河川である菊池川河口域においては、1960年代から1980年代に行われた河砂利採取や河道改修による河床低下が著しく、沿岸域に堆積したガタ土が潮流に乗って干潮域の河岸に堆積しやすい傾向にある。このため、河口域は砂質性の河床がガタ土によって覆われ、ヤマシジミの漁獲量が激減するなど、生物の生育・生息環境が著しく変化したことが指摘されている。この状況を改善するために、国土交通省菊池川河川事務所により、平成18年度から22年度までの5カ年間の計画で菊池川下流域自然再生事業が実施されている。

本研究では、干満差の大きい菊池川河口域の特に湾曲部に設置された水制群周辺の水環境において重要な要素となる平水時の濁土の輸送および堆積の諸過程を明らかにすることを目的とする。

2. 研究対象地および観測方法の概要

調査日は平成21年11月29日、30日(大潮)とし、研究対象地は菊池川河口域から4.0kmから5.8kmと設定した。

測線は河口から4.2km~4.8kmの対象地では100m間隔で、4.0km~4.2km、4.8km~5.8kmの区間では200m間隔で計14測線を設定した。

小浜水制群は先端が平均満潮位になるように右岸堤防に取り付く形態で、河口から4.3km~5.1kmの約800mの区間に8基設けられている。

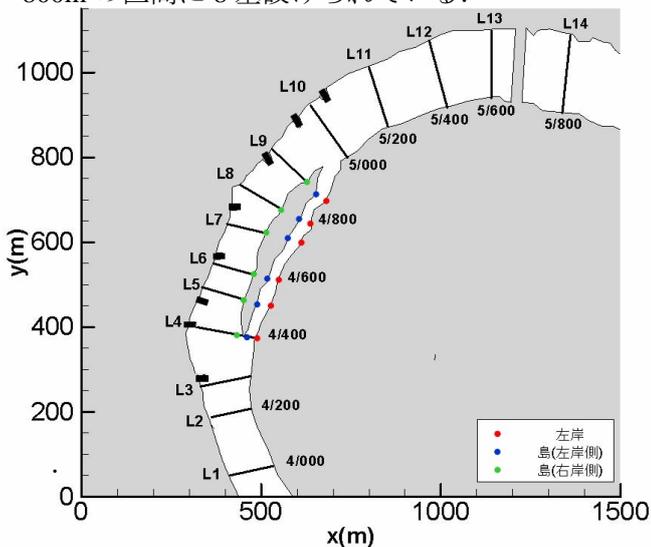


図1. 対象地の計測線および濁土堆積厚の計測位置

また、河口から4.4km~5.0kmの区間の左岸から横断方向に約20m地点に島が形成されている。

今回の計測には、曳航型 ADCP (RDI社:ワークホース 1200kHz) を用い、ラジコンボートに取り付けて上げ潮および下げ潮最強流における横断面内の三次元流速場の計測を行った。横断面内の土砂濃度については ADCP から得られる反射強度と濁度の相関性を求めるために、ADCP と濁度計を用いて同地点で定点観測を行った。また、濁土堆積厚を計測するためにハンディ・ジオスライサーを用いた。計測位置は L4~L9 のそれぞれの左岸、島(左岸側)、島(右岸側)の3箇所を計測し、L1, L4, L7, L9, L10 に関しては横断方向に計測を行った。図1に対象地の計測線と濁土堆積厚の計測位置を示す。

3. 計測結果と考察

3.1 濁土の堆積厚

L4~L9におけるそれぞれ左岸、島(左岸側)、島(右岸側)の計測結果を図2に示す。

図2より島(左岸側)のL5, L8, L9および島(右岸側)のL4で堆積厚が小さいことがわかり、これらの地点では砂州が形成されていることが確認できた。

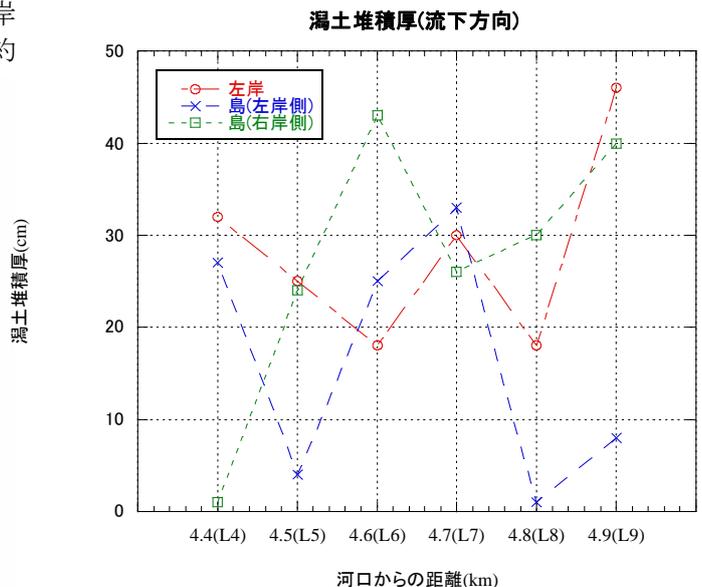


図2. 濁土の堆積厚(流下方向分布)

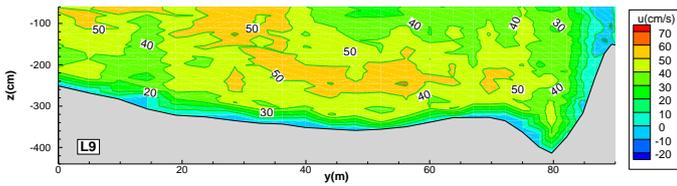


図 3. 主流速の横断面分布(上げ潮)

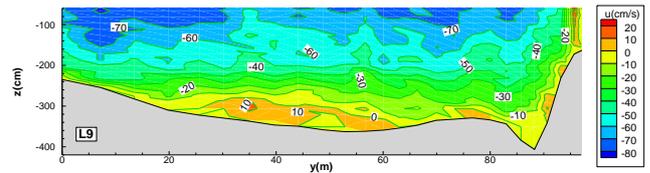


図4. 主流速の横断面分布(下げ潮)

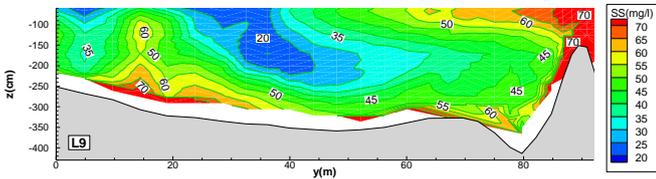


図 5. 土砂濃度の横断面分布(上げ潮)

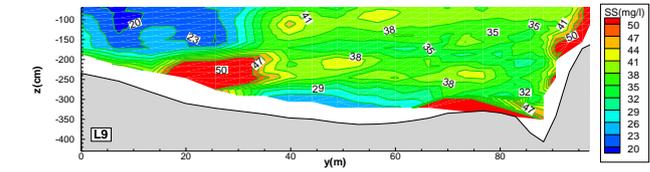


図 6. 土砂濃度の横断面分布(下げ潮)

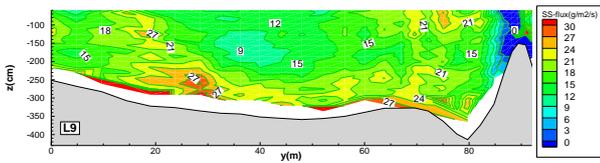


図 7. 土砂フラックスの横断面分布(上げ)

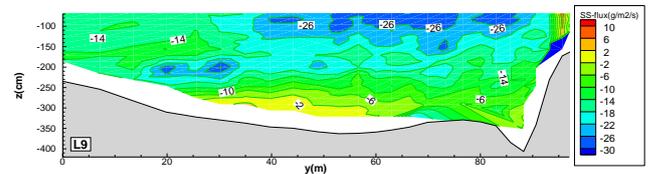


図8. 土砂フラックスの横断面分布(下げ潮)

3. 2主流速とSS-fluxの横断面分布

L9で観測された主流速 $u(\text{cm/s})$ の横断面分布を等値線で示したものを図-3, 図-4に示す. また, 土砂濃度のについてはADCPの反射強度と濁度計の相関をもとに算出し, 作成したものを図5, 図6に示す. 単位は (mg/l) とする. 単位時間あたりの土砂輸送量である土砂フラックスの横断面分布図については, 図7, 図8に示す. 単位は $\text{SS-flux}(\text{kg/m}^2/\text{s})$ とし, 図中の値は上流方向を正とした. 底層部の白い箇所は反射強度の欠損部である. この結果, 主流速の全体的な傾向として, 上げ潮では下げ潮に比べて主流速が一様化しており, $30\sim 60\text{cm/s}$ という値を示している. 一方, 下げ潮時には表面付近で大きく, 下層で小さい空間分布であり鉛直方向の変化が大きいということがわかる. また, 右岸側は湾曲部外岸で深掘れが発生しているにもかかわらず, 上げ潮と下げ潮ともに右岸に比べて左岸の流速が大きい値を示していることがわかり, 特に下げ潮で顕著に見られる. この原因として, 右岸に設置された8基の水制群による流速低減効果が考えられる. 土砂濃度のについては上げ潮, 下げ潮ともに左岸から20m地点低層および右岸突起部周辺で高い値を示すことがわかった. 上げ潮時の土砂フラックスは全体的に一様化しているが, 若干, 右岸よりも左岸のほうが高い値を示していることがわかる. この原因として主流速が左岸のほうが大きく, 土砂濃度も左岸低層で高い値を示し, 懸濁物質が巻き上げられたためと考えられる. 下げ

潮は主流速と同じく, 水面付近で高い値を示し, 鉛直変化の大きい空間分布を示していることがわかる. また, 下げ潮より上げ潮のほうが土砂フラックスが高い値を示している箇所があり, その地点では潟土の堆積が考えられる. 4.おわりに

本研究により得られた知見を列挙する.

- (1) 潟土の堆積について島(左岸側)のL5, L8, L9および島(右岸側)のL4で堆積厚が小さいことがわかり, この地点付近では砂州が形成されていることが確認できた.
- (2) 上げ潮時には主流速分布は一様化し, 下げ潮時には鉛直方向に変化のある空間分布であることがわかった. また, 右岸側の湾曲部外岸で深掘れが発生しているにもかかわらず, 右岸側で高速流とはなっておらず, 左岸側で最大流速が現れていた. この原因として, 右岸に設置された水制群の流速低減効果が考えられる. 土砂濃度については, 上げ潮, 下げ潮とも右岸周辺の突起部周辺で高い値を示すことがわかった. 土砂フラックスは上げ潮時には左岸低層で高い値を示し, 下げ潮時には鉛直方向に変化が大きい値を示した.

参考文献

大本照憲, 平川隆一, 河川感潮域に設置された水制群周辺の流れと物質輸送について, 河川技術論文集2006.06, 第12巻