

菊池川河口域における流れ特性に関する研究

熊本大学 学生会員 平田一輝

熊本大学 正 会 員 大本照憲

佐賀大学 正 会 員 平川隆一

熊本大学 正 会 員 矢北孝一

1. はじめに

近年、干満差の大きい有明海に注ぐ熊本県最北端の一級河川である菊池川河口域では、河床低下が著しく、沿岸域の富栄養化した底泥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、河口域では自然浄化能が低下し、生物の成育・生息環境が著しく劣化したことが指摘されている。

本研究では、干満差の大きい菊池川河口域における生物の生息・生育環境に影響を与えと考えられる、平水時における潟土の輸送・沈降・堆積の諸過程を明らかにするために、底泥が最も活発に移動する大潮時の上げ潮および下げ潮における流れ場の詳細な時空間構造の検討を行う。

2. 計測方法

計測対象河川の概略図を図-1に示す。計測箇所は河口から1.4km～2.6kmの1.2km区間である。計測線は図-2に示すように200mの等間隔で7測線を横断方向に設定している。この区間を計測対象とした理由は、河口から約1.9km上流に位置する新大浜橋直下流に位置する砂州上でシジミの成長が比較的良好であり、また新大浜橋近傍では河川再生事業が計画され、その事前調査も兼ねているためである。

流速の計測には曳航型のADCP（RDI社：Workhorse 1200kHz）を使用した。取り付け位置は船の舷側である。調査日は平成15年11月8日であり、この日は大潮であった。

3. 計測結果

計測対象区間において、ADCPから得られた河床形状を図-3に示す。図の右側が上流であり、横軸は新大浜橋からの南方向への距離、縦軸は新大浜橋右岸根付け部からの東方向への距離を表している。これより、計測範囲の上流側では左岸に設置された下向単独水制によって水制先端部に洗堀が生じ、下流へと伸びているのが分かる。中央部に位置する新大浜橋付近では右岸が凸に張り出しており、川幅は狭くなっているが、この右岸凸部の先端部で洗堀が起きており、その大きさは計測範囲内で最も大きく6mに達している。計測範囲の最も下流側では左岸に極大洗堀深が生じているのが示されている。極大洗堀深が生じているいずれの横断面においても、対岸側に向かって浅くなっていく事が見て取れる。以上の結果よりこの区間においては、河床は一樣ではなく左右交互に極大洗堀深が生じている事が確認された。

図-4および5には、水深平均化された河口域の平面流況を示す。下げ潮時において水深平均流速は、滞筋部の蛇行の影響を強く受け、河口から1.4～1.8kmでは左岸側で、2.0kmおよび2.2kmでは右岸側で、2.4kmでは左岸側で流速が大きいことが分かる。これらの箇所は図-3において極大洗堀深が生じていた箇所と一致している。一方上げ潮時においては、水深平均流速は、下げ潮時に較べて滞筋の蛇行の影響を強く受けておらず相対的に横断方向に一樣に近い。なお、河口から1.6～1.8km付近はシジミの生育環境が良好であることが報告されている場所であるが、他の場所に較べて流速の大きいことが分かる。下げ潮時に較べて、上げ潮時の方で水深平均流速が横断方向に一樣化したのは、上げ潮時の方が河床形状の影響を受け難いためである。これは、塩水および潟土は上げ潮時で大きく、両者は河床地形の影響を強く受け、滞筋部に沿って遡上する。このため、上げ潮時においては、河床地形の流れへの影響は下層の高濁度水塊および塩水によって緩和されたことが考えられる。

河口から1.8kmの横断面内の流速分布を図-6に示す。下げ潮時は右岸近傍の低層で逆流速を示し、表面付近では極大流速を示す。一方、上げ潮時の流速は鉛直及び横断方向にかなり一樣な分布を示すことが認められる。これは、



図-1 菊池川概要



図-2 流速計測位置 (横断方向)

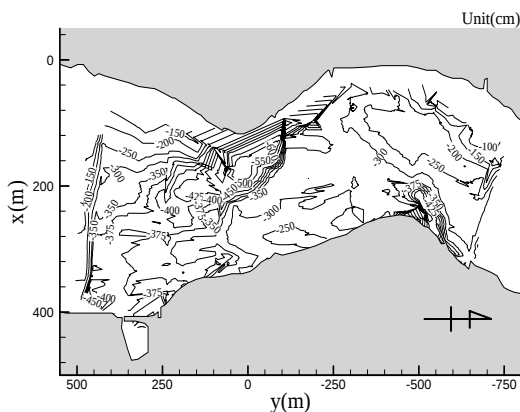


図-3 菊池川河口域の河床形状

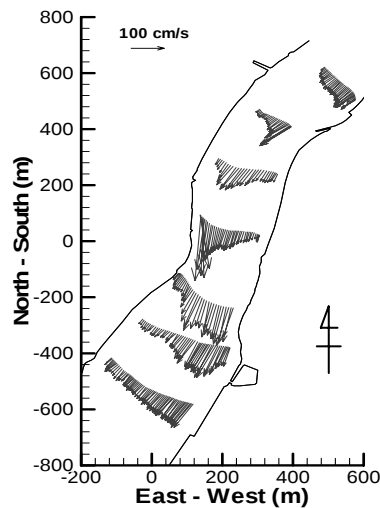
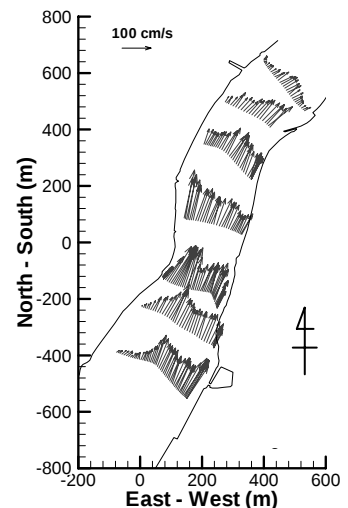
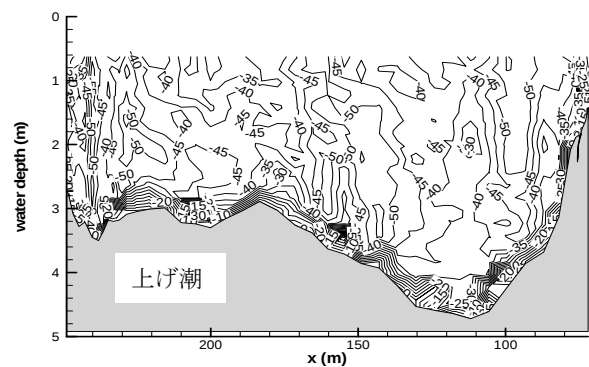
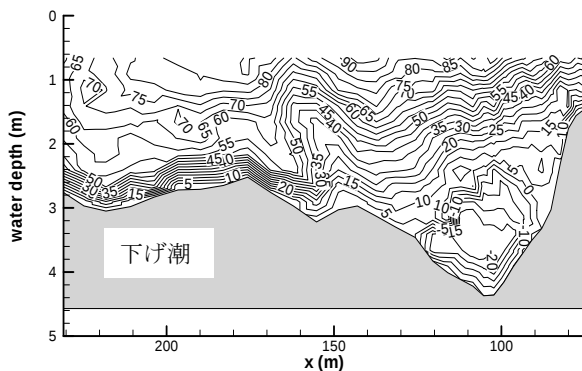
図-4 平面流速ベクトル
(下げ潮時)図-5 平面流速ベクトル
(上げ潮時)

図-6 主流速の等値線 (L-3 ; 河口から 1.8km)

この計測位置が流下方向に河道幅が拡大傾向にあり、下げ潮時には全般的に減速流であり、上げ潮時には加速流と成る。このため上げ潮時に流れは上流方向に加速傾向を有し、このため流れは一様化したことが考えられる。一方、下げ潮時には逆に減速傾向にあり、下層において逆流が生じたものと予想される。なお、上げ潮時において流れが加速流となり底面での流速が大きいため、河床における底泥の堆積が生じ難い。河床材料がこの位置で比較的粒径が大きいのはこのためであると考えられる。

4. おわりに

本研究では、干満差の大きい河川河口域における流れ場の時空間的な変化を詳細に把握するために、菊池川河口域においてADCPを用いた現地計測を行った。その結果、水深平均流速は、下げ潮時には滞筋部の蛇行の影響を受け、極大洗堀深が生じているところで流速は速くなっているが、上げ潮時には下げ潮時に比べて滞筋部の蛇行の影響を強く受けておらず、相対的に横断方向に一様化することが分かった。またシジミの生息箇所では底面付近の流速が速く、潟土は堆積しにくい箇所であることが分かった。