

緑川河口域における流れと干潟の相互作用について

熊本大学工学部 学生員 ○宇治山智隆
 熊本大学工学部 正 員 大本 照憲
 熊本大学工学部 正 員 矢北 孝一

1 はじめに

熊本県の1級河川である緑川および白川の河口域は、閉鎖性の強い水域で、河川から流入した土砂が河口部や内湾の沿岸部に浮遊・堆積し広大な干潟が形成され、落筋の埋没による船の航行や樋門の開閉への支障および堤防内の排水不良や湛水被害を起こしている¹⁾。本研究では、干潟における土砂輸送形態を把握するために緑川・白川の河口域に発達した砂泥質の干潟地形の経年変化傾向を調べ、さらに、懸濁物質濃度の高くなる大潮時の干潮前後の流速と浮遊物質濃度を計測し、干潟上の流況特性について検討した。

2 調査方法

流速変動および浮遊物質濃度の計測は、緑川河口域では、平成8年11月下旬に2回と平成9年8月に2回の計4回、白川河口域については平成8年12月9日に1回実施した。また、底質の粒度分布を調べるために、平成8年9月13日に白川および緑川河口域の土砂採取を行った。流速は、小型船舶の船首と船尾を錨と竿で固定した船上から電磁流速計を用い、海底より5cm上方から水面までの間を5~20cmの間隔で計測した。また、浮遊物質濃度は、採水器を用いた場合には水面近傍の上層、下層(海底上20cm)および半水深の3層で計測し、濁度計センサを用いた場合には流速測定と同一高さで計測した。図-1に観測地点を示す。

3 干潟地形

干潟地形の時空間的変動は、緑川ダム影響調査団および熊本県が実施した干潟地形測量^{2,3)}を基に検討する。干潟は、治山・治水工事や河川からの砂利採取により大幅に変形し、河川流、海水密度流、潮汐流や吹送流が生起し複雑なことから、地形図からその消長の経年的変化を正確に予測することは困難であるが、定性的傾向は把握できるものと考ええる。図-2は、昭和48年と平成2年における住吉地先および海路口地先前面に発達した干潟標高の沖向き方法の変化を示したものである。なお、標高は朔望平均干潮位を基準高として示している。海路口地先前面に発達した干潟高さは、昭和48年に較べて平成2年の方が若干高いが、全体的に両者は一致し、干潟高さは平衡状態にあることが予想される。一方、住吉地先前面の干潟高さは、昭和48年に較べて平成2年の方が低く、さらに岸から約4kmの距離において急激に干潟高さの低下する前縁が岸側に接近しており、浸食されていることが分かる。また、海路口地先前面の干潟前縁は、住吉地先のそれに較べて海底勾配が緩くなっている。図-3は、緑川河口からの法線方向を主軸に取った、沖向きに沿った海底地形の変化である。昭和48年と平成2年との比較では、河口中央部から500mの離れた位置では大きな変化が無いが、河口の主軸方向ではとりわけ河口より1000m以内で4m程度の低下が見られる。図-4は、昭和48年と平成2年における沖向き方向に対する落筋の主軸に直交する横断形状の変化について示したものである。河口より1000m付近で、落筋は本流のガンガンダオと支流のホンダオに分岐し、ガンガンダオは昭和48年には2500m地点で消失しているのに対して平成2年では、前縁まで達していることから落筋部では洗掘傾向にあったことが分かる。一方、支流のホンダオは、昭和48年に較べて平成2年で若干深くなっているが、大きな変化は無く安定している。

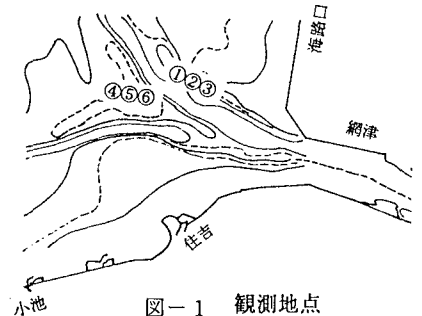


図-1 観測地点

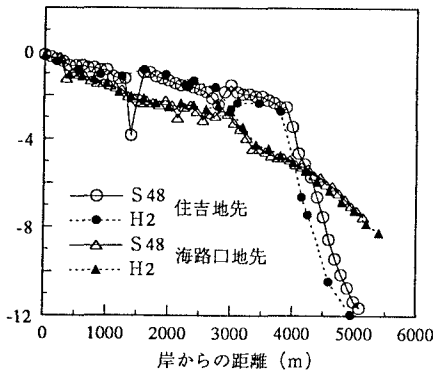


図-2 干潟地形の縦断形状(砂洲部)

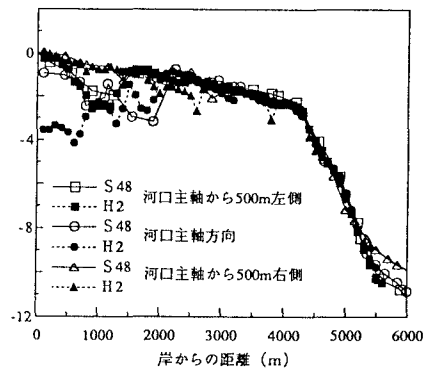


図-3 干潟地形の縦断形状(河口中央)

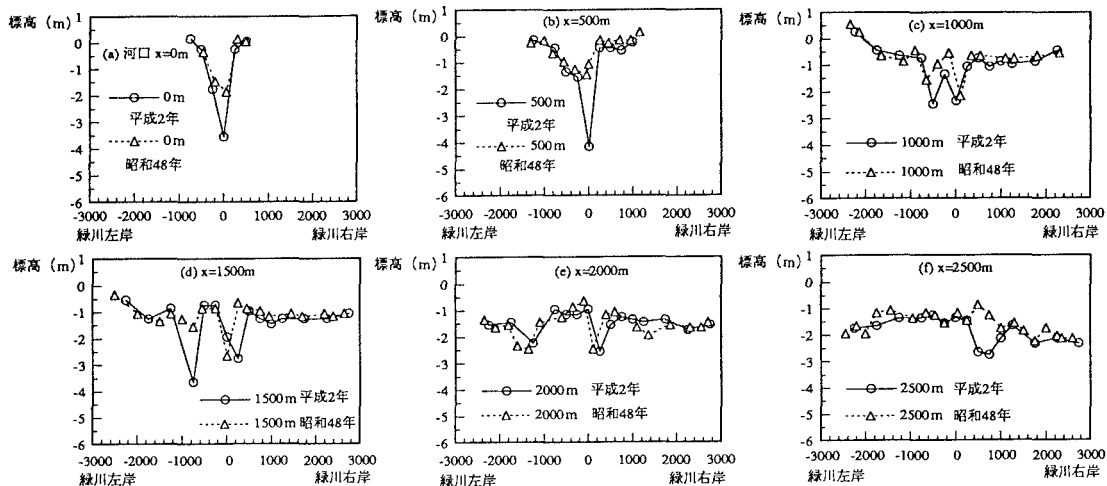


図-4 干潟地形の横断形状

4 干潮前後における流速および濁度の鉛直分布

底面からある高さにおいて合成された水平面内の極大流速をここでは、水平流速と呼ぶ。水平流速の鉛直分布は、干潮前後における潮流と懸濁物質濃度との関係を明らかにするため、添筋である本流のガンガンダオと支流のホンダオで調べられた。図-8は、建設省熊本工事事務所により観測された緑川河口の網津における観測日の水位時系列を示す。また、緑川水系の基準地点である城南における流量は、平成9年8月19日を除けば経時変化は小さく安定しており、水位流量曲線から逆算された日平均流量は、平成8年11月21日には $7.6\text{ m}^3/\text{sec}$ 、平成8年11月25日には $7.8\text{ m}^3/\text{sec}$ 、平成9年8月4日には $22.5\text{ m}^3/\text{sec}$ である。図-5および図-6は、一例として地点3および地点4のガンガンダオにおける水平流速および懸濁物質濃度の鉛直分布を示す。なお、凡例の(L-3hr)は、干潮時刻より3時間前を意味する。添筋においては、下げ潮時および上げ潮時の何れにおいても水平流速は、底面から50～100cmで極大値を有し、それより上層の水面付近では複雑な分布形状を示すが、概ね干潮前後における鉛直方向の流速分布は類似の形状をしていることが分かる。なお、水面付近で流速分布は、右岸側に発達した砂州の影響を受けたことが予想される。図-6より、下げ潮時と上げ潮時の流速が同程度の場合には、懸濁物質濃度は下げ潮時に比べて上げ潮時の方が大きくなり、鉛直分布は一様化する傾向のあることが分かる。また、大潮時においては底面付近の浮遊物質濃度は、 20 cm/sec 程度の流速で約 300 mg/l にまで達することから、浮泥層の存在が示唆される。

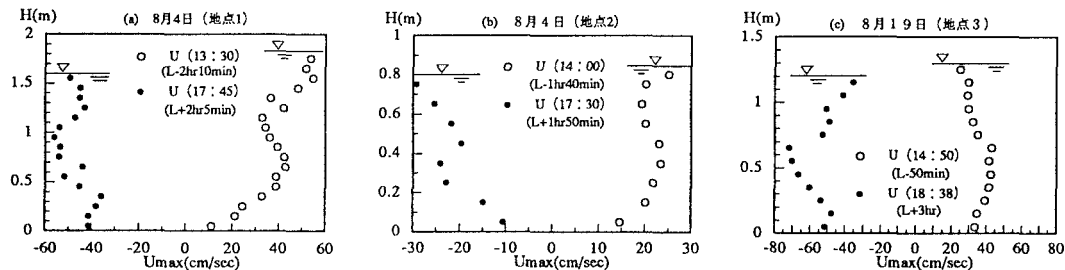


図-5 流速の鉛直分布 (ガンガンダオ)

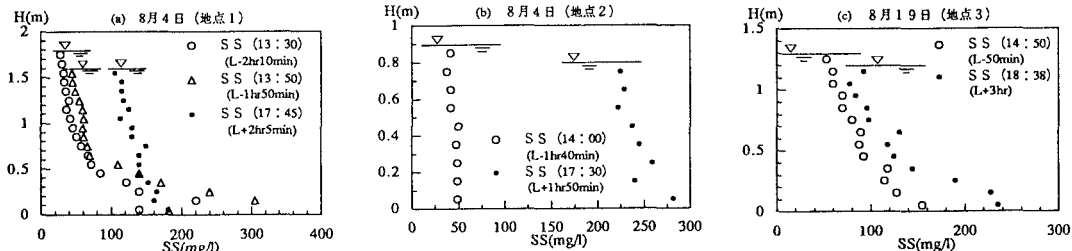


図-6 懸濁物質濃度の鉛直分布 (ガンガンダオ)

参考文献 1)日本農林土木総合研究所：干潟排水対策等技術手法調査報告書、1995 2)緑川ダム影響調査団、熊本県：緑川ダム影響調査報告、1971 3)熊本県：浅海干潟漁業環境調査報告書、1991