

白川河口域における土砂動態の現地観測

国土交通省国土技術政策総合研究所 正員 横山勝英¹⁾
 筑波大学大学院環境科学研究科 学生員 宇野誠高²⁾
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正員 末次忠司¹⁾

1. はじめに

河口域は河床勾配が緩やかであり、河川水と海水の接触による流速の低下と、塩水との接触による懸濁物質の凝集作用のため、微細土砂が堆積しやすい環境である。そのため今後の河口域の環境保全と河川管理・維持を考える上で微細土砂の供給、堆積、再移動のメカニズムを理解する必要がある。

そこで本研究では熊本県白川河口域において土砂動態の現地観測を行い、潮汐作用に伴う土砂の発生、移動について考察した。

2. 観測方法

調査は図1に示す沖合2.5km、河口0km、河道3.0km(以後、沖合、河口、河道とする)の3地点で2000年11月7日より実施している。調査地は潮汐による干満差が最大で4m程度と大きく、河口周辺は干潮時に水深が1m以下に低下し、滯筋以外は干潟が出現する。測定項目は流速、濁度、塩分、水温である。流速は超音波ドップラー流速計(RDI社ADCP)を河床に設置して計測した。センサー周波数は1200kHz、測定層厚は0.25m、計測間隔は10分で90秒間の平均流速を計測した。濁度、塩分、水温は小型メモリー式センサー(アレック電子製)をロープ、フロートを用いて係留して測定した。測定間隔は濁度、塩分、水温ともに10分である。表1に計測器の設置深度を示す。

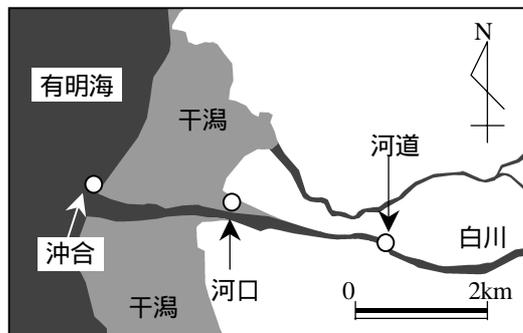


図1 調査地点

表1 計測器設置位置

センサー設置高(河床より)			
観測地点	沖合2.5km	河口0km	河道3.0km
ADCP	0.05m	0.18m	0.02m
濁度計	1.0m	-	1.0m
	0.25m	0.25m	0.25m
塩分水温計	水面下0.1m	水面下0.1m	水面下0.1m
	1.0m	1.0m	1.0m
	0.25m	0.25m	0.25m

3. 観測結果と考察

1) 半月周期の土砂動態特性

図2に風速(熊本地方気象台)、河道の水位、濁度(河床より0.25m)の時系列図を示す。なお、この期間の上流12kmで観測された流量に大きな変化はなく、平水状態であった。観測期間を通し、沖合と河口での濁度発生パターンは同じ傾向を示していたのに対し、河道は異なる傾向を示していた。すなわち沖合と河口の濁度は、潮位差の大きい大潮から中潮で濁度は相対的に高くなり、潮位差の小さい小潮では低くなった。また、風速4m/s以上の風が8時間以上継続して吹いたとき、高い濁度が発生する傾向がみられた。このことより沖合、河口での濁度の発生は潮流や波浪などによる底質の巻き上がりが考えられる。

一方、河道では大潮から中潮期に濁度の上昇が認められたが、風速との対応はみられなかった。従って河道での濁度の高まりは沖合、河口で発生した濁水が潮汐に伴い遡上してきたものと推測される。

そこで次に沖合、河口、河道での濁度の発生、移動の様子をより詳細に検討する。

2) 大潮～中潮期の土砂動態特性

3地点の濁度上昇が明確にみられる大潮・中潮時について、河口水位、熊本港予想潮位と各地点の主流方向の流速、濁度と塩分の時系列を図3に示す。沖合と河口での濁度発生サイクルは次の通りである。満潮時には濁度は低いが、引き潮時に上昇し、干潮になると徐々に低下し、満ち潮で再び上昇して、その後すぐに消滅した。また、沖合、河口の濁度ピーク発生時間の対応をみると(図の網掛部分)、満ち潮時には沖合から河口へとピークが約1時間半で推移し、引き潮時には河口から沖合へと約2時間で推移していた。この時の流速と塩分との対応をみると、流速の絶対値が大きく、

キーワード：河口域、土砂動態、濁度、塩水フロント

1) 〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-1168

2) 〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1 TEL 0298-53-4246 FAX 0298-53-6709

塩分の変化率が大きいときに濁度のピークが発生していることがわかる。以上より沖合と河口での濁度は、潮汐作用に伴う塩水フロントの移動により底泥が巻き上げられて発生し、塩水フロントとともに移動していると考えられる。

河道では河口で濁度のピークがみられた約2時間後に濁度と塩分が急激に上昇した。この時の流れは逆流を示し、河口と河道の平均的な逆流流速は約0.4m/sであった。河口から河道への濁水到達時間を計算したところ約2時間となり、ピーク推移時間とほぼ一致していた。以上より、河道での濁度の高まりは沖合、河口で発生した濁度が塩水とともに遡上してきたものと考えられる。

ただし、河道での濁度は満ち潮時に必ず出現するわけではなく、日潮不等の潮位差の大きい潮でみられた(熊本港潮位参照)潮位差の大きい潮の時は、満ち潮時の塩分と濁度は急激に上昇し、また濁度が最大となるとき塩分は5~10psuである。つまり、潮位差の大きい潮では塩水フロントが強い境界を持っており、濁水は塩水フロントの前面部分の混合領域に位置しているため、塩水フロントと共に河道まで遡上してくると考えられる。一方、潮位差の小さい潮の時は、満ち潮時の塩分は緩やかに上昇し、濁度は塩分よりも遅れて上昇する。従って潮位差の小さい潮ではフロントが混合しており、かつ濁度はフロント内部に存在するため、河道内への移動に伴い拡散して薄くなると推測される。

また河道では河口よりも濁度ピークが大きかった。この原因として、フロント付近での凝集作用や底泥巻き上げ作用により濁度最大域(Turbidity Maximum)が出現がしていることも考えられるが、今後の更なる検討が必要である。

4. まとめ

本研究では白川河口域での土砂動態の概要を明らかにした。今後は河道内における土砂動態について詳細な調査を行い、河口域の河床変化に及ぼす影響について明らかにする予定である。

参考文献:1 西条八束, 奥田節夫(1996)河川感潮域, 名古屋大学出版会 pp.85-105

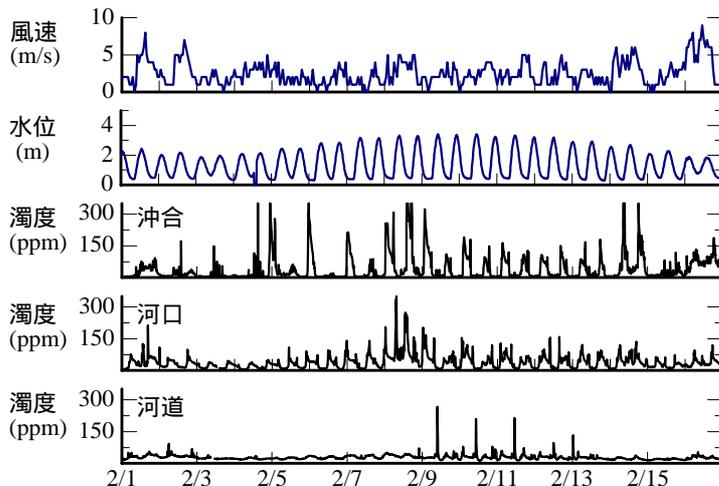


図2 風速、水位、濁度の2週間の時系列

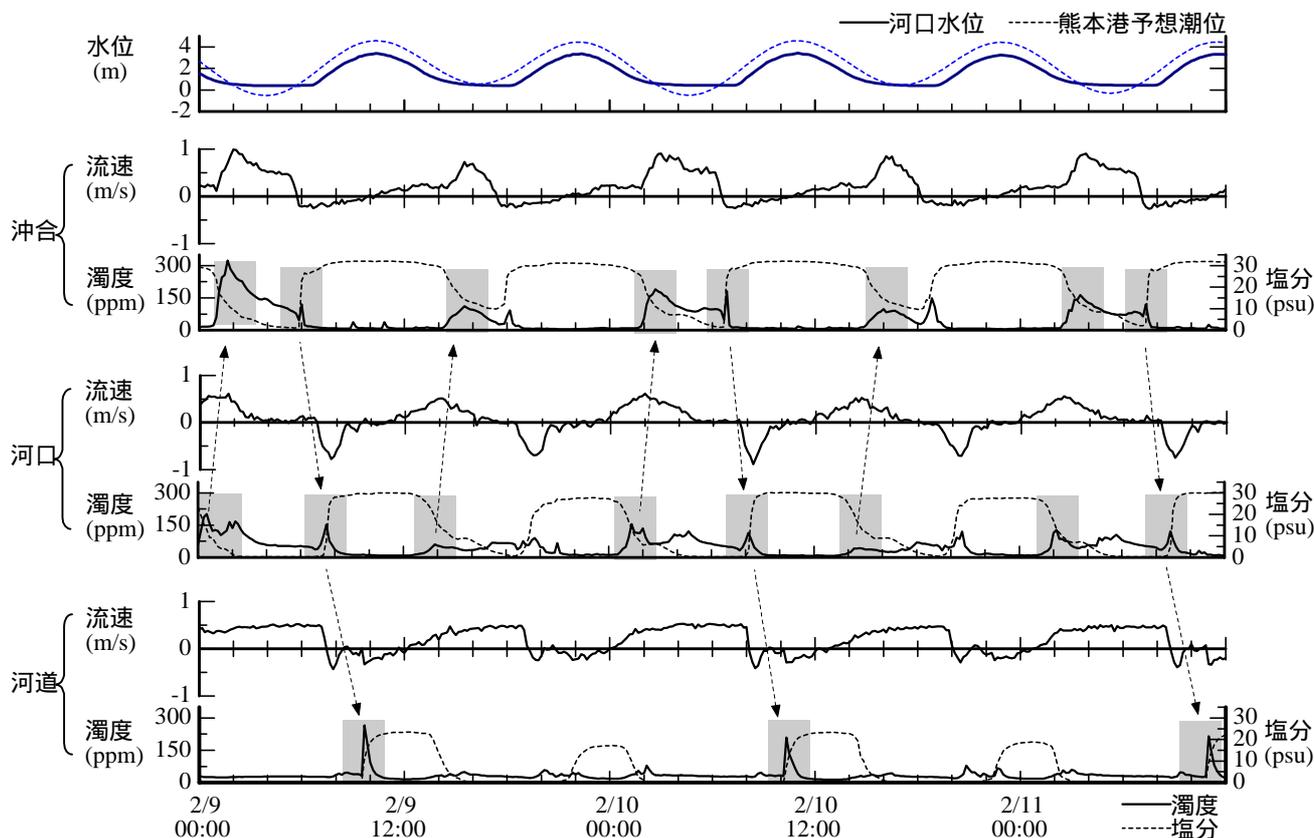


図3 大潮時の流速と濁度、塩分の時系列(最下層のデータ)