

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2009

課題番号：18560499

研究課題名 (和文) 河川感潮域の土砂動態と河岸干潟の底質変動

研究課題名 (英文) Sediment transport processes and variability of tidal flat sediment in a tidal river

研究代表者

川西 澄 (KAWANISHI KIYOSHI)

広島大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号 40144878

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・水工水理学

キーワード：浮遊土砂, 干潟, 河川感潮域, 密度成層, ADCP

#### 1. 研究計画の概要

(1) 流速と密度成層, 浮遊土砂濃度の時空間分布とその変動の現地観測

広島市西部に位置する太田川放水路 (平均水深約 3m, 大潮時の潮差 4m) を現地観測の対象とする。縦断方向に並んだ 3 地点と堤防沿いに形成されている干潟上で同時連続観測を実施する。得られた種々のデータを河川流量と河口における水位, 気象データとともに解析して, 密度成層強度, 潮汐流, 密度流と浮遊土砂濃度・フラックスの動態を把握し, これらの変動機構を解明する。

(2) 河岸干潟の底質変動特性

干潮時に 1 km 間隔で河岸干潟の堆積状況を調査するとともに堆積物を採取し, 粒径分布や強熱減量を測定する。2 ヶ月間隔で行う調査に加えて, 出水が予想される前と出水後には重点的に底質調査を行う。得られた底質データは(1)の観測データと照らし合わせて, 干潟地形と底質の形成要因と解明する。

#### 2. 研究の進捗状況

(1) 縦断方向の浮遊土砂輸送特性

河口からの距離による浮遊土砂輸送特性の違いを調べるため, 河口から 2.8km, 4.8km, 6.0km 上流の水路中央付近に ADCP を埋設し, 流速と浮遊土砂濃度の鉛直分布を約 1 ヶ月間にわたり連続測定した。この観測は夏季と冬季に実施した。観測結果を解析した結果, Tidal straining による密度成層強度の周期的な変動が, 上げ潮と下げ潮流の流速分布の非対称性を生み出し, 潮流による上流方向への浮遊土砂輸送を引き起こす主なメカニ

ムであること, また下流方向への風が上流方向への浮遊土砂輸送を助長させること, 輸送量は上流に向かって減少していることが分かった。平常時に潮流によって引き起こされている上流方向への土砂輸送フラックスは, 河川流量とともに単調に減少するわけではなく, 大潮期の場合, 太田川流量が 100~200 m<sup>3</sup>/s の時, 最大となることが分かった。さらに河川流量に加えて, 土砂輸送フラックスに対する潮差, 風, 平均潮位の影響度が明らかになった。

(2) 浮遊土砂の横断方向輸送特性

河岸沿いに発達している干潟の形成メカニズムを明らかにする目的で, 水路直線部の両岸沿いの干潟と水路中央部に ADCP を埋設し, 流速と浮遊土砂濃度の鉛直分布を約 1 ヶ月間にわたり連続測定した。その結果, 上げ潮初期に中央部で巻き上げられた堆積物が, 上げ潮にともなって発生する河岸方向の流れにより干潟上に輸送されて堆積することが明らかになった。干潟上の流れは微弱であり, 干潟堆積物の巻き上げはほとんど観測されなかった。

(3) 干潟底質の縦断分布とその時間変動

(1), (2)の流動と水質の観測に加えて, 干潮時に 1 km 間隔で河岸干潟の堆積状況を調査するとともに堆積物を採取し, 粒径分布と強熱減量を測定した。底質調査は基本的に 2 ヶ月間隔で行ったが, 出水があった場合にはその直後にも調査を行った。この底質調査により, 出水が干潟底質に与える影響や回復過程などの干潟底質の時空間的な変動が明らかになった。

### 3. 現在までの達成度

#### ② おおむね順調に進展している。

(理由)

実施した研究により感潮域の浮遊土砂輸送のメカニズムが解明され、干潟の形成理由がわかった意義は非常に大きい。

### 4. 今後の研究の推進方策

多点同時長期観測システムによって収集された観測データと考察に基づき、3次元傾圧流動・土砂輸送モデルを構築し、その再現性を検討する。構築された数値モデルを使って、水理条件、気象条件が土砂輸送や干潟底質に与える影響を明らかにする。

数値計算の上、下流端での境界条件は研究代表者が開発している次世代超音波流速計(河川音響トモグラフィ)によって取得した測定データを利用する。

### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

① 川西澄, 横山智弥, Razaz, M., 阿部徹, 福岡捷二, 感潮河道に形成された干潟上の流動と浮遊土砂輸送, 水工学論文集, 53, 1441-1446, 2009, 査読あり

② 川西澄, 横山智弥, Razaz, M., 福岡捷二, 阿部徹, 太田川河口域における風が浮遊土砂輸送に及ぼす影響の現地観測, 海岸工学論文集, 55, 386-390, 2008, 査読あり

③ Kawanishi, K., Yokoyama, T., Transport characteristics of suspended sediment on mud flat in a tidal channel, 16th Congress of IAHR-APD, 810-814, 2008, 査読あり

④ 川西澄, 胡桃田哲也, RAZAZ, M., 水野雅光, 福岡捷二, 太田川放水路における塩水遡上と懸濁粒子の輸送特性, 水工学論文集, 52, 1321-1326, 2008, 査読あり

⑤ Kawanishi, K., Shiozaki, R., Turbulent effects on the settling velocity of suspended sediment, Journal of Hydraulic Engineering., 134(2), 261-266, 2008, 査読あり

[学会発表] (計 4 件)

① 川西澄, 感潮河道に形成された干潟上の流動と浮遊土砂輸送, 水工学講演会, 2009年3月6日, 東京都 芝浦工業大学

② 川西澄, 太田川河口域における風が浮遊土砂輸送に及ぼす影響の現地観測, 海岸工学講演会, 2008年11月14日, 富山市

③ 川西澄, 太田川放水路における塩水遡上と懸濁粒子の輸送特性, 水工学講演会, 2008年3月5日, 東広島市 広島大学

④ Kawanishi, K., Transport characteristics

of suspended sediment on mud flat in a tidal channel, 16th Congress of IAHR-APD, 2008年10月20日, Nanjing, China

[その他]

ホームページ

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/kiyosi>