

河川感潮域における流動と懸濁粒子の動態

広島大学大学院 工学研究科
 広島大学大学院 工学研究科
 国土交通省 中国地方整備局

学生会員 ○筒井 孝典
 正会員 川西 澄
 正会員 西牧 均

1. はじめに

河川感潮域は潮汐の影響を受け、流れや水質が時間的、空間的に大きく変動する。そこに存在する懸濁粒子は陸域から輸送されるもの、海から遡上してくるもの、再懸濁するもの、堆積するもの、いろいろなものが混在している。この動態を把握することは、感潮域における物質輸送・循環、水質、生態系を考えるうえで重要である。そこで縦断移動観測と定点観測から、流速と懸濁粒子分布の時間的、空間的変動を把握する。

2. 観測方法

2002年7月8日（中潮）に太田川放水路の河口から約4km上流までの区間を下げ潮期、上げ潮期それぞれ1往復ずつ流速と水質の縦断移動観測を行った。流速は超音波ドップラー流速分布計（ADP）を用い、水質はTPMクロロテックを使用し、塩分、濁度の鉛直分布を測定した。さらに濁度の変動が大きかった河口から1.2km上流で2002年9月18日（中潮）に定点観測を行った。定点観測の内容は超音波ドップラー流速計（ADV）を用いた河床付近の流速測定、ADPを用いた流速の鉛直分布測定、SS測定のための採水である。観測場所を図1に示す。

3. 結果と考察

ADVとADPからは流速とともに散乱体の濃度に関係する体積後方散乱係数（ S_v ）も測定できる¹⁾。最小二乗法を用いて S_v とSSの比例定数を求め、 S_v を懸濁粒子濃度に変換した。図2に定点観測の結果を示す。河床上約5cmに設置したADVによって測定された主流方向流速、底面せん断応力、侵食速度、採水によるSSの経時変化、ADPで測定した懸濁粒子濃度の水深-時間分布の順に示している。主流方向流速は干潮の1時間後付近で増大している。それに伴い底面せん断応力も増加している。15時付近で懸濁粒子の鉛直乱流フラックスである侵食速度は $30\text{mg}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上になっている。その後、懸濁粒子濃度は下げ潮期の濃度の4倍以上となっている。また、活発な再懸濁は約1時間持続している。コンター図からも下げ潮期と上げ潮期の底層での懸濁粒子濃度の違いがうかがえる。

次に縦断移動観測の結果を示す。ADPによって求められた懸濁粒子濃度と主流方向流速の積である懸濁粒子フラックスを図4に示す。①から④は図3の観測時間帯を示している。下げ潮期①、②では下流方向流速を

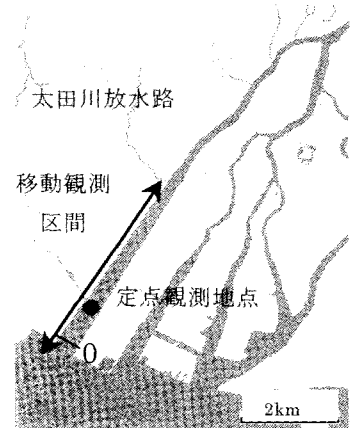


図1 観測場所

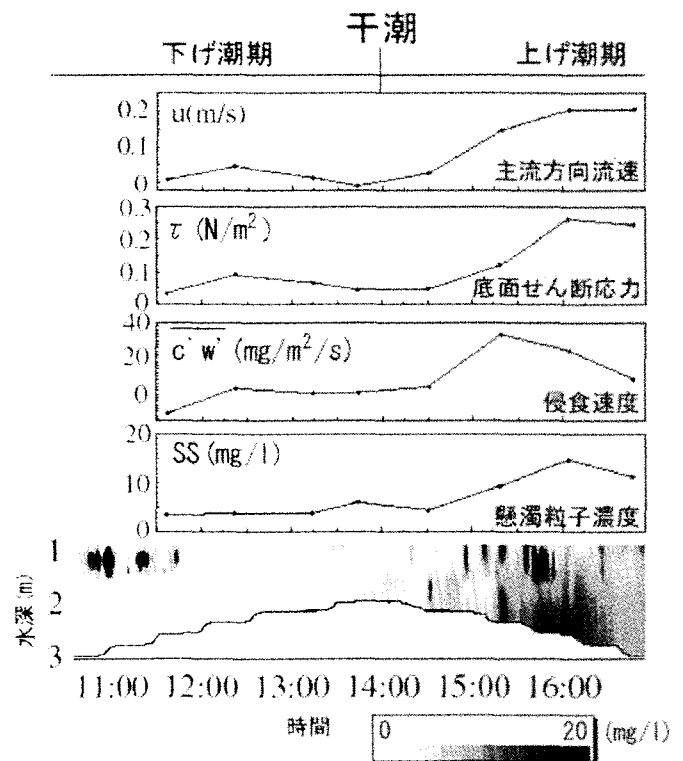


図2 定点観測結果

正に、上げ潮期③、④では上流方向流速を正としている。ADPの測定範囲である第1層0.95mから水深の90%までを示している。下げ潮期では上層のフラックスに比べて下層でのフラックスが非常に小さいことから、懸濁粒子はほとんど堆積することなく上層を通して輸送されている。②の河口から

500m間の表層はゴミがセンサーにひっかかったため正確には測定できなかった。上げ潮期では河口付近から約1.5km付近にかけて大きなフラックスが発生している。これは、図2の定点観測の結果から河床堆積物の再懸濁が原因であることがわかる。下げ潮期と異なり上層より下層で大きなフラックスが発生しており、③と④で大きなフラックスの範囲があまり変わっていないことから、再懸濁粒子が長い距離を遡上しているとは考えにくい。ADPの測定範囲のフラックスを積分して単位幅あたりの輸送量を求めた結果を図5に示す。上げ潮期に比べ下げ潮期には輸送量は小さい。下げ潮期では輸送量が河口からの距離によらずほぼ一定であることから、再懸濁・堆積することなく広島湾へ懸濁粒子が輸送されている。④から、上げ潮期、広島湾からの懸濁粒子の輸送量は河道内における再懸濁粒子の輸送量に匹敵している。また、河口から1.8km上流付近で輸送量が大きく減少していることから、再懸濁粒子は、この付近で河床に堆積していると考えられる。

4. おわりに

下げ潮期と上げ潮期で懸濁粒子の輸送形態が大きく異なる。平水時、下げ潮期の太田川放水路では、陸域からの懸濁粒子がほとんど堆積することなく上層を通して広島湾表層に流出している。上げ潮期では河口付近から1.5km上流付近で再懸濁し、上流に懸濁粒子が輸送され、その多くが河口から1.8km上流付近の河床に堆積している。今回、下げ潮期、上げ潮期1往復ずつ縦断移動したが、潮汐の全位相をカバーする必要がある。また、潮汐や、出水の違いによる異なる輸送過程も調べる予定である。

参考文献

- 1) 川西澄, 松山幸彦: 内湾域に存在する海中懸濁粒子からの音響散乱, 海岸工学論文集, 第49巻, 2002

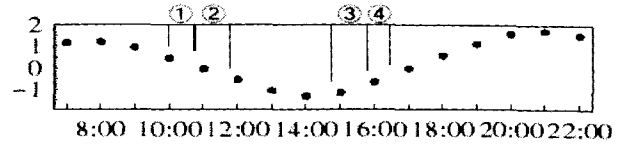


図3 7月8日の水位変化

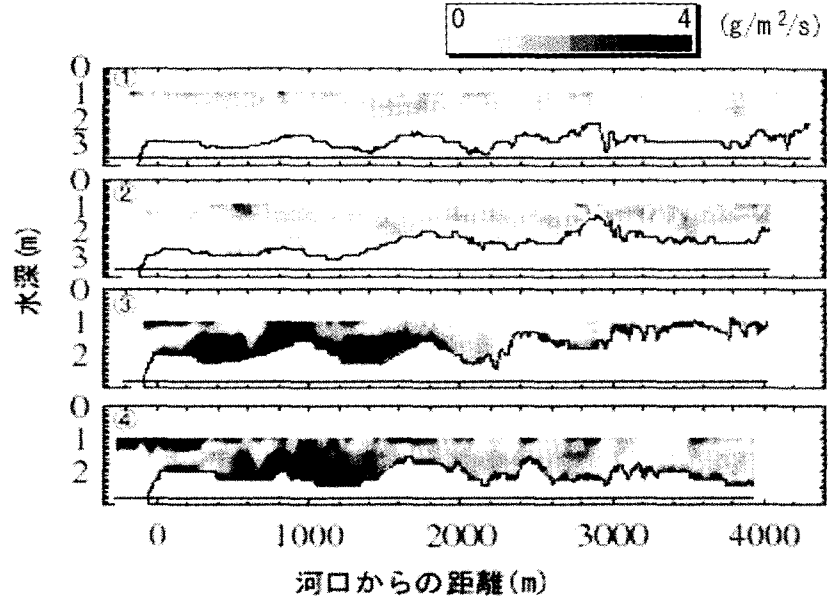


図4 懸濁粒子フラックスの縦断面内分布

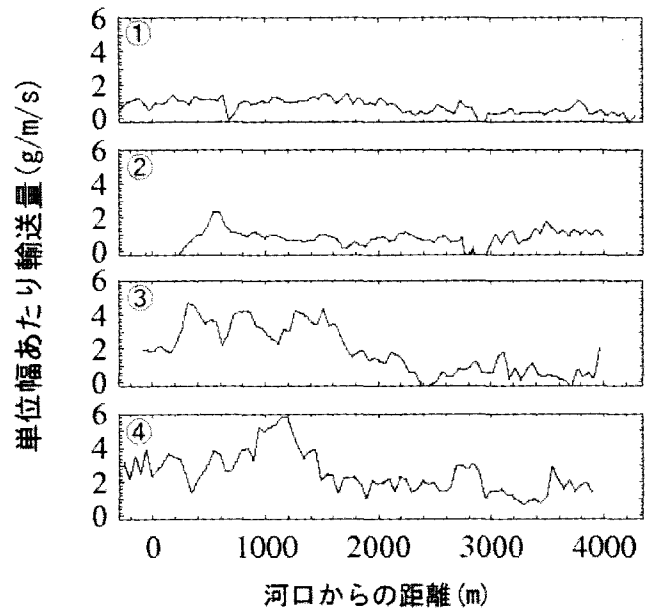


図5 単位幅あたりの懸濁粒子輸送量