

## 太田川（天満川）河岸干潟地盤内での地下水の浸透特性

広島大学大学院工学研究科 ○正会員 日比野忠史

中国電力（株）正会員 末國光彦

中電技術コンサルタント（株）正会員 田多一史

日本ミクニヤ（株）正会員 富田智

国土交通省 中国地方整備局太田川河川事務所 正会員 水野雅光

## 1. はじめに

広島湾海底で生じる高濁度層の形成と太田川デルタ地下水位の関連が指摘されている<sup>1)</sup>。さらに、太田川市内派川では潮差を利用した底質改善技術（石炭灰を利用した浸透柱の埋設）の実証実験を行っており、この結果、浸透柱内では満潮位時においても流れが生起されており、有機泥層内に酸素を送り込む機構が構築されている<sup>2)</sup>こと、太田川放水路に形成された干潟では夏期には河川水よりも低温の地下水、冬期には暖温の地下水が干潟地盤内へ流出し底生生物の棲息環境を良好に保つ機構が形成されている<sup>3)</sup>ことがわかっている。ヤマトシジミやアサリ等の有用二枚貝は細泥分の少ない、かつ、湿潤密度の小さい地盤での生息量が多いことが明らかになっている<sup>4)</sup>が、砂分で形成される干潟地盤で湿潤密度を小さく保つためには地下水流れの存在が重要な役割を果たすことになる。本研究は太田川デルタ～広島湾奥域における水環境と強い関係にある太田川デルタでの地下水の流れ特性について検討するものである。

## 2. 太田川河岸干潟の特性と調査内容

太田川の市内派川の1つである天満川の河岸に堆積した有機泥層（砂層上に堆積した層厚約40cmのシルト・粘土層）の上下端での砂層内に流速、塩分・水温を測定し、干潟地盤内での地下水流動について検討した。天満川は、広島湾の朝夕（大潮時約4mの潮差）の影響を受ける感潮河川であり、上流からの河川流量が少ない期間には大潮満潮時には30psuを越える海水が遡上している。調査地点は高水敷のない単断面水路（流れ方向の勾配は約1/100）であるが、河岸には土砂が堆積し流水部に向かって1/500程度の勾配で干潟が形成されている。低潮位時に流水部となる範囲（以後、流水部と呼ぶ）の河床材料は砂、砂礫であり、流水部から河床に向かって細粒分が堆積（河岸の細泥堆積厚は約50cm）している。したがって、河岸に形成される干潟は砂層上に細泥が堆積する泥干潟として分類される。図1には、2005年11月3日からの20日間に測定された河岸干潟周辺での海水遡上の状況と地下水の水温・塩分変化が示されている。流水部での調査地点は地下水調査地点から約25mの地点である（調査地点は図3参照）。センサーの設置高さ（地下水調査地点の地盤表面を基準）は、干潟部では0と-60cm（砂層内）および水路部では-1.2mである。なお、干潟部における砂層部のセンサー上にはレキ（石炭灰造粒物）によって埋め戻しされている（浸透柱）。図1から、①-1干潟表面には満潮時海水が遡上し15psuを超える海水が塩分状態となっているが、流水部河床上塩分は5psu前後で変動が小さいこと、①-2砂層内の塩分は約4psuで安定していること、②干潟地盤内水位は干潮時も砂層上に維持されていることがわかる。地盤の低い

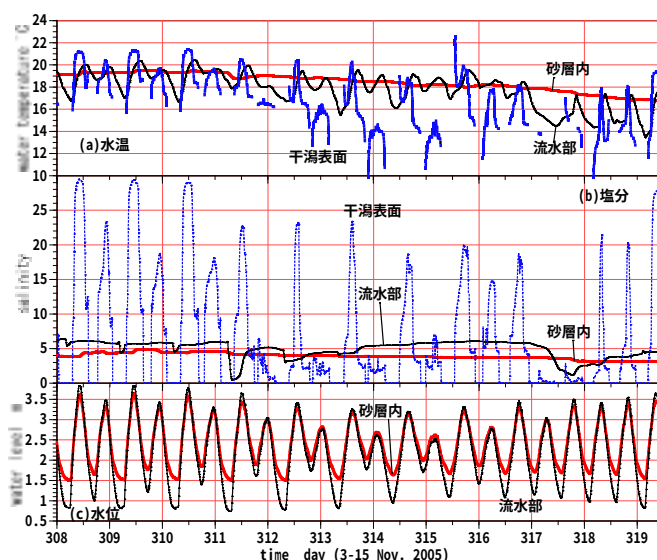


図1 2005年11月3日からの20日間に測定された河岸干潟周辺での海水遡上の状況と地下水の水温・塩分変化

キーワード 太田川デルタ、堆積泥干潟、感潮河川、地下水流動、濁質循環

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1

広島大学大学院 工学研究科 社会環境システム専攻 海岸工学研究室 TEL 082-424-7816

河床上に高塩分水塊が存在せず、地盤の高い干潟表面に高塩分水塊が流入してくることは極めて考え難いことではあるが、地下水による低塩分水がある場合には低塩分が保たれることが可能と考えられる。また、地下水位が堆積有機泥層内にあることから、砂層地下水は被圧状態にあることがわかる。



図2 浸透柱内での地下水の流動

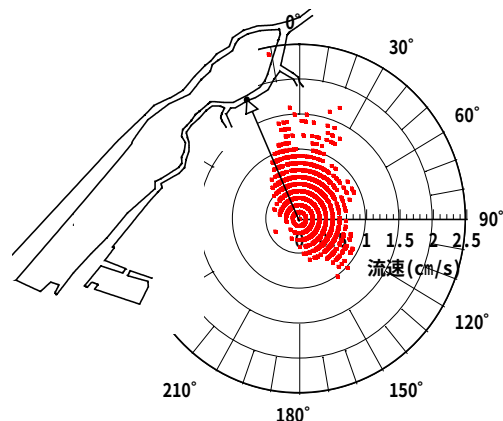


図3 調査地点および河岸干潟地盤内での地下水の流動（流向・流速，0°がN）

**3. 干潟地盤内での地下水流れ** 図2には、2005年11月3日の上げ潮～下げ潮期（満潮 10:30）に上述の浸透柱内-10cm において測定した流速の経時変化が示されている。図では10分間の積算値が上（表面）方向と下（砂層）方向に分けて示されている。浸透柱内では満潮時においても流れが生じており、上げ潮時には上方向、下げ潮時には下方向に向かう流れが卓越していることがわかる。下げ潮時に下向きの流れが卓越するのは砂層内で地下水流れが生じるためと考えられる。これは下げ潮に向かって、流水部方向に圧力勾配が形成されることによる。図3

には調査地点および2006年3月4日から12日間に測定された河岸干潟地盤内（-60cm）での地下水の流動（流向・流速），図4には（a）地下水流れの流向，河川水位，（b）流速，上流（矢口第一，分派前の非感潮域）河川水位，（c）地下水温の経時変化が示されている。図1の観測期間には砂層内の塩分は4psu程度であったが、本観測期間では、地下水には海水が含まれていなかった。図3から①地下水の流れは河道に直交した成分が卓越していること、②河岸に向かう成分よりも水路に向かう成分が卓越していること、図4から①潮汐に伴って流向が変化している（高潮位時に河岸方向，低潮位時に流水部方向の傾向）こと、②上げ潮に伴って流速が大きくなる傾向にあること、③矢口第一での水位上昇，あるいは小潮期に向かって地下水の流れ方向が下流方向に変化していること、④大潮期に流速が大きくなっていることがわかる。

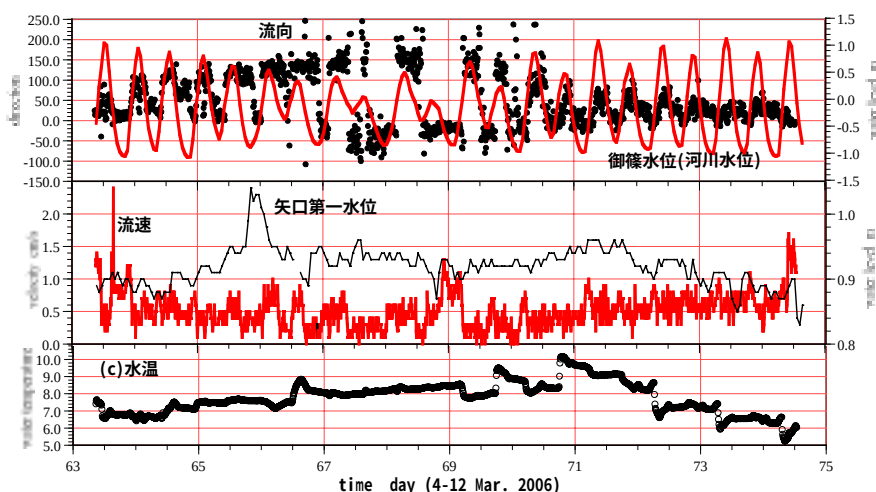


図4 2006年3月4日から12日間に測定された（a）地下水流れの流向，河川水位，（b）流速，上流（矢口第一，分派前の非感潮域）河川水位，（c）地下水温の経時変化

には調査地点および2006年3月4日から12日間に測定された河岸干潟地盤内（-60cm）での地下水の流動（流向・流速），図4には（a）地下水流れの流向，河川水位，（b）流速，上流（矢口第一，分派前の非感潮域）河川水位，（c）地下水温の経時変化が示されている。図1の観測期間には砂層内の塩分は4psu程度であったが、本観測期間では、地下水には海水が含まれていなかった。図3から①地下水の流れは河道に直交した成分が卓越していること、②河岸に向かう成分よりも水路に向かう成分が卓越していること、図4から①潮汐に伴って流向が変化している（高潮位時に河岸方向，低潮位時に流水部方向の傾向）こと、②上げ潮に伴って流速が大きくなる傾向にあること、③矢口第一での水位上昇，あるいは小潮期に向かって地下水の流れ方向が下流方向に変化していること、④大潮期に流速が大きくなっていることがわかる。

**4. おわりに** 太田川市内派川には有機泥が砂層上に数10cm堆積し河岸干潟が形成されている。2005年11月，2006年3月の観測結果とも河岸干潟砂層内での地下水の流動が確認できた。干潟地盤下では満潮位時にも地下水の流れが生じており，下げ潮時に流水部に向かった流れが卓越していることが明らかにされた。地下水の流れによって干潟砂層の水環境は安定した状態に保たれている。

**謝辞：**本実験は，社団法人中国建設弘済会が実施する「技術開発支援制度」に基づく助成を受けて実施したものである。

**参考文献：**1)日比野忠史，村上和男，松本英雄：底泥内での間隙水の動きと浮泥層の形成機構，海岸工学論文集第52巻(2)，pp.961-965,2005.10. 2)富田智，日比野忠史，末國光彦，田多一史，水野雅光：石炭灰造粒物を用いた底質改善技術の検討，海洋開発論文集，第21巻，pp.743-748,2005.7. 3)日比野忠史，保光義文，福岡捷二，水野雅光：洪水に伴う河口干潟環境と生物生態の変化，河川技術論文集，第12巻，2006.6(掲載予定). 4)日比野忠史，松本英雄，水野雅光，福岡捷二，保光義文：河口干潟での棲息生物種を特定するための土壌および水質変動特性の把握，海洋開発シンポジウム2006(掲載予定)。