

ADCP を用いた河口砂州近傍の流況と河床地形観測に関する研究

鳥取大学大学院工学研究科 正会員 ○黒岩 正光
 エイト日本技術開発 板野 誠司
 エイト日本技術開発 大本 茂之
 鳥取大学大学院工学研究科 正会員 梶川 勇樹

1. はじめに

河口では波浪と河川流の相互作用により砂州が形成され、河口が閉塞する場合もある。河口における河道を維持し内地への浸水を防ぐため、河口内における河床地形、水位や流況特性を把握しておくことが必要である。

本研究では、比較的浅い河口砂州近傍における河道内の流況や地形を観測するため、小型 ADCP と RTK-GPS を用いた新たな観測システムを使用し、鳥取県天神川河口で流況および河床地形観測を行った。その結果について報告する。

2. 観測システム

(1) 観測システム概要

ADCP は、水深や流速によって、適切な周波数やドップラー手法を選択する必要がある。しかし現地では、波浪と河川流の相互作用により、砂州地形や河床地形が日々変化するほか、流水域と止水域で極端な流速の違いが発生するなど、計測条件を一義的に決定することは難しい。

そこで本研究では、1MHz と 3MHz の二つの周波数を持ち、水深や流速に応じて周波数やドップラー手法を自動で切り替えられる ADCP を用いて、高流速～低流速、浅水域から深水域までを、一連の観測で計測を行った。

観測システムに使用した ADCP は SonTek/YSI 社 RiverSurveyor M-9(トラデューサー3MHz/1MHz)で測定レンジ±10m/s、精度±0.25%であり、測深用の鉛直ビーム 0.5MHz により正確な地盤高を同時に計測可能である。GPS 受信機は、基準局・基地局ともに RTK-GPS を使用し、精度は平面座標±3cm 以内、鉛直座標±4cm 以内である。

(2) 観測方法

現地観測は、図-3 に示すように 300m×150m の領域

キーワード 海岸水理, 河口砂州, 現地観測
 連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学
 TEL0857-31-5299

を、測線間隔 20m ピッチで横断方向に行い、ADCP と GPS 受信機をボードに載せ、ゴムボートあるいは人力によりボードを曳航して行った。データは 1 秒間隔で収集し、1~3m/s 程度で曳航した。なお、砂州の陸上部は、システムの GPS 受信機を用いて徒歩により計測した。計測中の音速は、CTD 計で取得した密度の鉛直プロファイルを使用して、時間・空間的に補正した。



図-3 航跡図(背景は観測日の空撮写真)

3. 観測結果

図-4~6 に、表層・中層・底層の流速ベクトル図を示す。背景図は同時に取得した地盤高を示す。各層とも、流水部がある左岸側に向かうベクトルが確認できる。右岸側の止水域では、左岸側に比べて流速が小さく、中・底層に比べて表層では、左岸側に向かう流速の大きいベクトルが確認できる。

図-7 に、水位の平面分布図を示す。上流あるいは右岸側の水位が高く、下流左岸に向けて水位が低くなる傾向が確認できる。図-7 の矢視による横断図を図-8 に示す。流水部に向かって、流速が大きくなり、水位が低くなる傾向が確認できる。

いずれも、水理学的視点から推定される流況と一致する妥当な結果と言える。

参考として、本観測と同時時間帯の潮位、有義波高の関係を図-9 に示す。潮位と有義波高は、30~40km 離れた鳥取県東部で観測されたものであり、直接比

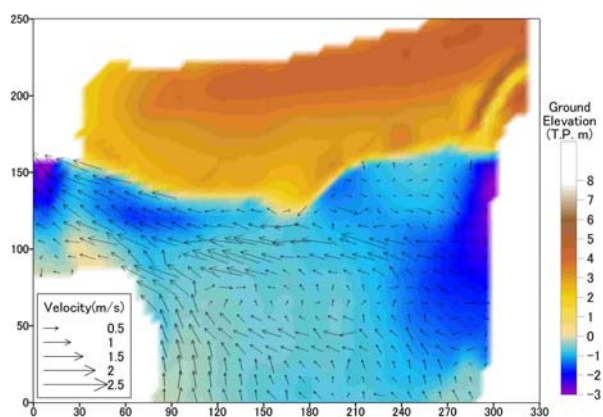


図-4 流速ベクトル図（表層）

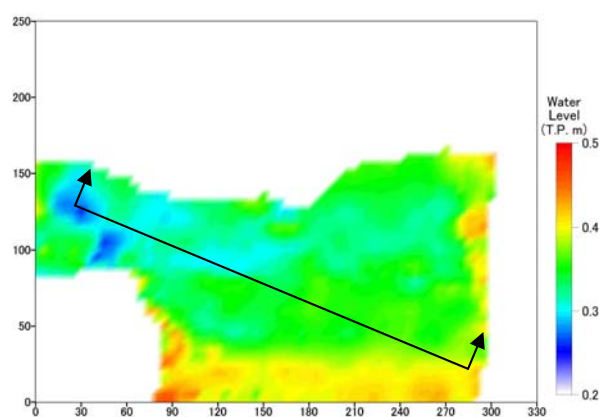


図-7 水位分布図

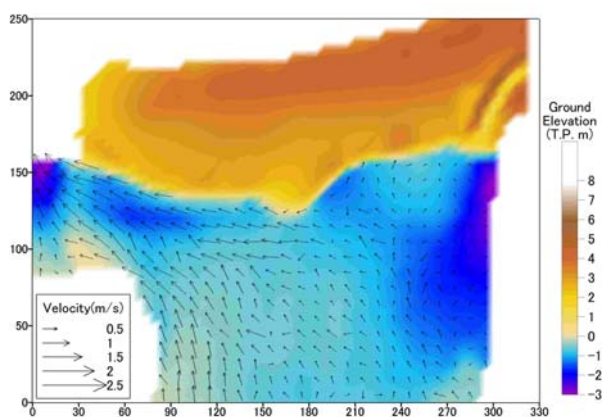


図-5 流速ベクトル図（中層）

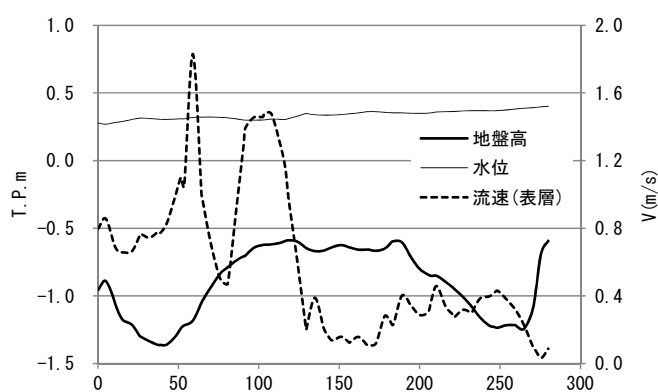


図-8 河道横断面図

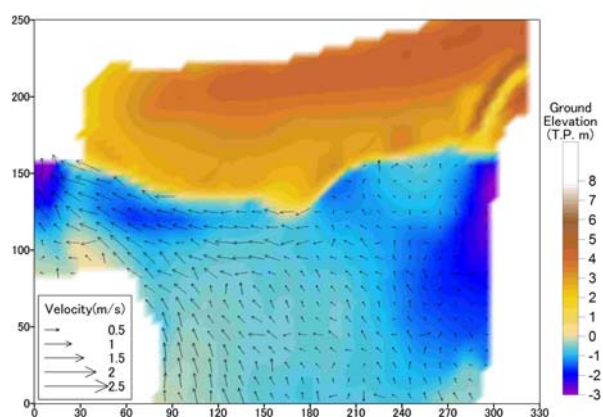


図-6 流速ベクトル図（底層）

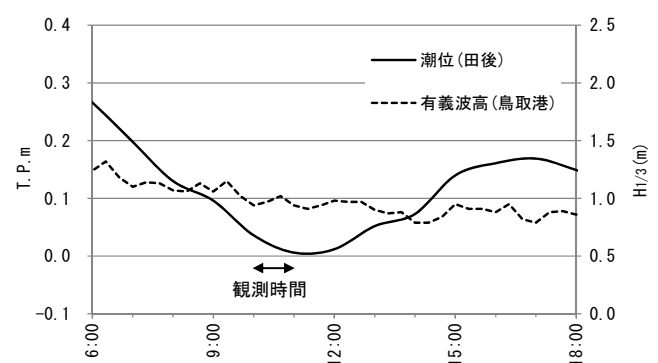


図-9 潮位と有義波高の時系列変化図

較することはやや粗雑であるが、本観測結果とこれらの諸量との関係が、河口砂州の形成に大きく影響しているものと考えられる。

4. おわりに

本研究では、ADCP と RTK-GPS を用いた観測システムにより、流速や水深が大きく変化する河口砂州近傍の流況と河床地形観測を実施した。その結果、水理学的視点から推定される流況と一致する妥当な結果が得られたことがわかった。

計測精度等いくつかの課題も残されるが、従来まで水位観測所の点の情報（水位）しか把握できな

った河川流に対して、水位と流況と河床地形の空間的な分布を把握できた意義は大きい。

河口砂州は、波浪と河川流の相互作用により形成される。今後、出水時や荒天時におけるこれらの諸量の関係を正確に把握することで、河口砂州形成のメカニズムの解明に繋がり、ひいては適切な河口維持管理が達成されることが期待される。

謝辞：国土交通省倉吉河川国道事務所には、データ提供や現地観測についてご協力いただいた。ここに記して謝意を表する。