

河道急変部の河床形状と流水特性に関する現地計測

サワコンサルタント 正会員 ○ 澤田 謙二 戸田建設株式会社 伊原 一樹
 岐阜大学 フェロー会員 藤田裕一郎 岐阜大学 正会員 水上 精榮

1. はじめに

河川における様々な規模の渦運動は、流れの混合・拡散特性と密接に係わり、流水抵抗特性や物質輸送現象と不可分の関係にあって、その実態の詳細な解明は水工学上の課題となっている。同時に、大規模な渦運動は、長良川のように、レクリエーションの場として多くの人々の親しまれている河川で年々後を絶たない水難事故とも強く関係している。これまで岐阜大学河川工学研究室^{1,2)}では、図-1に示す一級河川長良川千鳥橋上流部のような水難危険箇所において、流れ場の実態解明を図ってきたが、昨年度の研究²⁾では、ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler, Teledyne RD Instruments 社製) の4つの個別ビームデータに着目した移動観測によって、このような箇所の河道・河床形状は極めて変化に富んでおり、それによって大規模かつ複雑な渦運動が形成されている実態を明らかにしている。同時に、河川に渡したロープに観測ボートを固定して行ったADCPによる定点観測によって、複雑な渦運動の時間的変動特性の把握にも努めてきている。

今回の研究でも、既往研究と同様に、長良川千鳥橋上流部において、ADCPとトータルステーション (Leica 社製 TCRA1101 plus) とを用いた移動観測・定点観測によって流れ場を詳細に測定することとしたが、まず、中心軸から20度の傾きで照射される個別ビームから得られた河床形状測定の精度を検証するために、レジャー用魚群探知機 (魚探: 本多電子社製 HONDEX HE-5702F) を併設して、鉛直方向の水深を動じ計測した移動観測を行い、より上流部を含めた広い範囲について河床形状を精密に測定し、同時に全体的な流れ場の把握を試みた。ついで、その結果から複数地点においてADCPによる鉛直分布計測とMicro ADV 16MHz (Acoustic Doppler Velocimeter,



図-1 長良川千鳥橋上空写真

SonTek 社製) による1点におけるプローブ計測とを併用した定点観測を行い、各地点における流速ベクトルの時間的変動から、河床変化部における乱れの構造特性および流下に伴う変化特性の把握も試み、これらによって河川における大規模渦を伴う複雑な流れの水理特性の実態解明に努めた。

以下では、その概要について紹介したい。

2. 観測方法

初めに、移動観測用ボートにADCPと魚探HE-5702Fを下端に、他端にトータルステーション用プリズムを取り付けたポールを搭載し、それを観測補助用船外機付きボートの先端に連結させて移動観測を行った。これによってADCPのほぼ真下に当たる部分の水深と河床高を0.1mの精度でかなり正確に計測することが可能となった。すなわち、測定位置の3次元座標をボートに搭載したプリズムを陸上に据えたトータルステーションによって自動追尾し、一定の時間間隔で記録し、魚探の計測データはモニターに映し出された水深値およびトータルステーション測定時に担当者から送られてくるトランシーバ音をビデオカメラ (Panasonic 社製 NV-MX2000) に記録させた。複雑な流れが発生している箇所とその周辺の河床

キーワード 流れ観測, ADCP 計測, 渦運動, 乱れ特性, 湾曲部

連絡先 〒501-1193 岐阜市柳戸1番1 岐阜大学流域圏科学研究センター Tel 058-293-2449

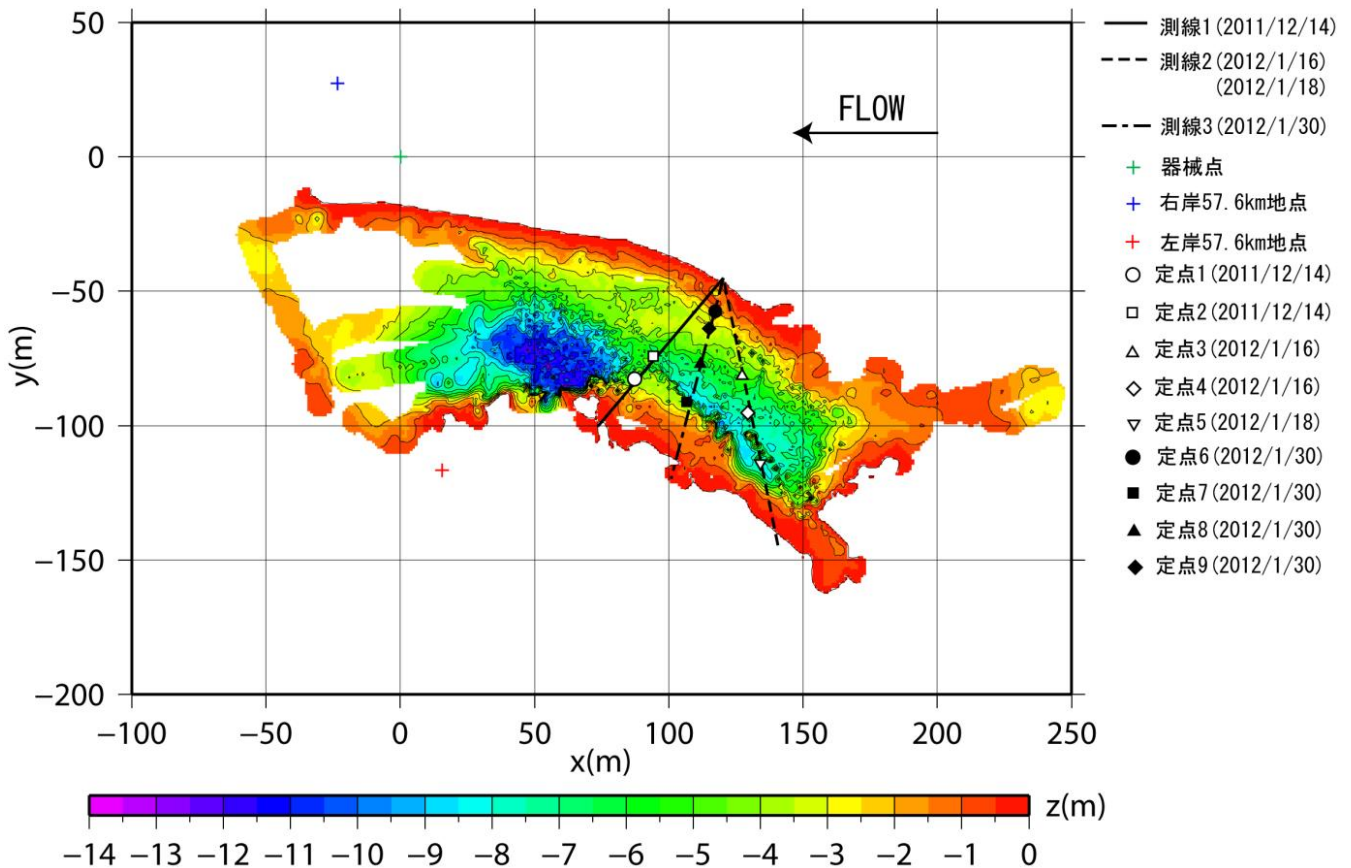


図-2 移動観測によって得られた水深コンター及び定点観測における測線・定点の位置

形状と流速ベクトルの鉛直分布を繰り返し移動計測することで、全体の流れ場及び河床の変化を詳細に把握する。

つぎに、河川横断方向に伸び縮みにくいフローティング・ロープ (finetrack 社製) を 2 本張り、1 本をガイドロープとし、他方を対岸の 2 箇所に取付けたプーリーを介してループ状にしてカラビナを取り付けた ADCP とプリズム付きポール搭載の Riverboat (Teledyne RD Instruments 社製) と繋ぎ、陸上から横断方向に移動可能として、横断計測した後に適当な箇所に固定して、一定時間の計測を行った。ADV 併用計測の場合には、Riverboat では不安定であるので移動観測用ボートを使用し、魚探を設置した箇所に ADV を固定して同様の観測を行った。測定位置は移動観測と同様の方法で詳細に記録した。ADCP と陸上の PC とを無線通信で接続し、陸上から操作及びデータ転送を行って、計測値を確認しながら観測を行うことを可能にした。

3. 観測結果の一例

2011年12月12日、2012年1月11日、2012年1月18日、2012年1月30日の移動観測によって得られ

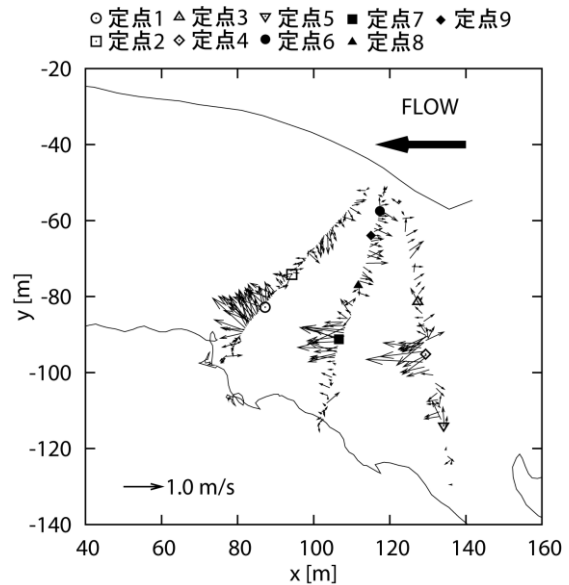


図-3 測線における水深 1.05 m 地点の流速分布

た水深コンターと定点感測箇所を図-2に、また、2011年12月14日、16日、2012年1月18日、30日の各測線における水深1.05 m での流速分布を図-3に示す。いずれの測線においても両岸で逆流が発生し、河幅に対して順流箇所が狭いことがわかる。

今後、これらの結果について考察を加えたい。

参考文献 1) 澤田・阿藤ら：土木学会年講2011。
2) 藤田・守矢ら：土木学会年講2011。