

GPS 魚群探知機による長良川下流部河床形状の観測

京都大学名誉教授 フェロー会員 ○今本博健
奈良教育大学 正会員 藤井智康
長良川漁師 大橋亮一

1 はじめに

長良川河口堰は全国的な反対運動が高まるなかの平成 7 年に運用が開始され、すでに 18 年余が過ぎた。開発された新規利水 $22.5\text{m}^3/\text{s}$ のうち現に利用されているのは $3.592\text{m}^3/\text{s}$ に過ぎず、増える見込みもない。懸念された環境への影響は大きく、漁獲高は激減している。せき止められた流れにかつての清流の面影はない。

こうした状況のもとで、愛知県は、平成 23 年度に「長良川河口堰検証プロジェクトチーム」とその下部組織として「長良川河口堰検証専門委員会」を設置し、県民にとって最適な運用のあり方について広く関係者の意見を聞くとともに専門的見地からの知見の集約を行ない、平成 24 年度には「愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会」を設置し、専門的見地からの知見を充実させようとしている。

著者らは、同検討委員会の塩害チーム委員として、開門した場合の塩害発生の可能性を検討している。本報告はこの検討に資するため GPS 魚群探知機を用いて河床形状の特性を把握しようとしたものである。

2 長良川の河床変動

図 1 は国交省が観測した浚渫範囲内の平均河床高の縦断面図の経年変化¹⁾であるが、S45.12 時点の河床は全区間で高く、H6.1 に存在していた 15K 付近のマウンドが H10.1 には浚渫により除去されている。その後は複雑に変化しているが、H23.1 では除去されたマウンドが再形成されつつあるようである。

図 2 は図 1 の数値データを用いて 5km ごとの地点における河床高の経年変化を示したものであるが、いったん低下した河床が H10.1 以降、20.0K 地点を除いて、緩やかに上昇している。もしこれが今後も持続されるようであれば浚渫の効果を低下させることになり、治水上由々しき事態である。

3 観測方法

河床の縦横断測量は洗掘・堆積状況を知るうえで重要であるが、通常用いられている縦断方向に 200m ごとの横断測量ではおおまかな 3 次元的な形状特性は把握できても局所的な挙動の把握は困難である。

このため本観測では、GPS 魚群探知機(機材名:LOWRANCE HDS-5 GEN2、探査周波数:200KHz、ビーム角度:20 度、GPS 位置精度:5m 以下)を 2 艘の調査船に搭載し、得られたデータを分析ソフト(DrDepth PC ver5.1.8)により解析することにした。観測は 2013 年 10 月 21 日に実施したが、午前中は無風状態の晴天であり、外浜水位観測所での水位は最高が TP1.58m(08:00)で最低が TP1.38m(15:00)であった。なお、欠測区間の補完や異常観測値の確認のため数日にわたる補足観測を行っている。

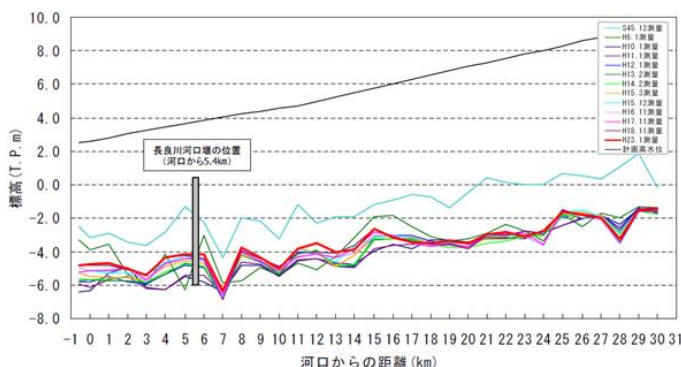


図 1 浚渫範囲の長良川平均河床縦断面図(経年変化)

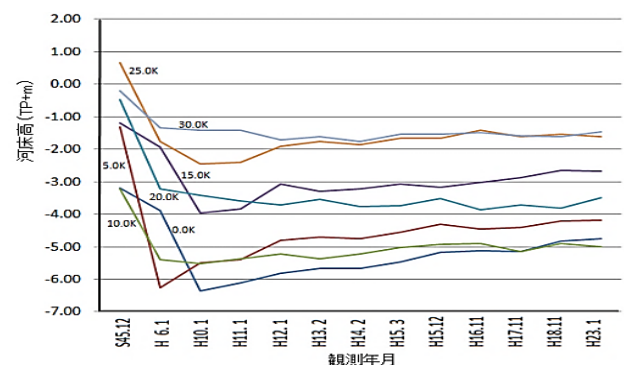


図 2 5km ごとの地点における河床高の経年変化

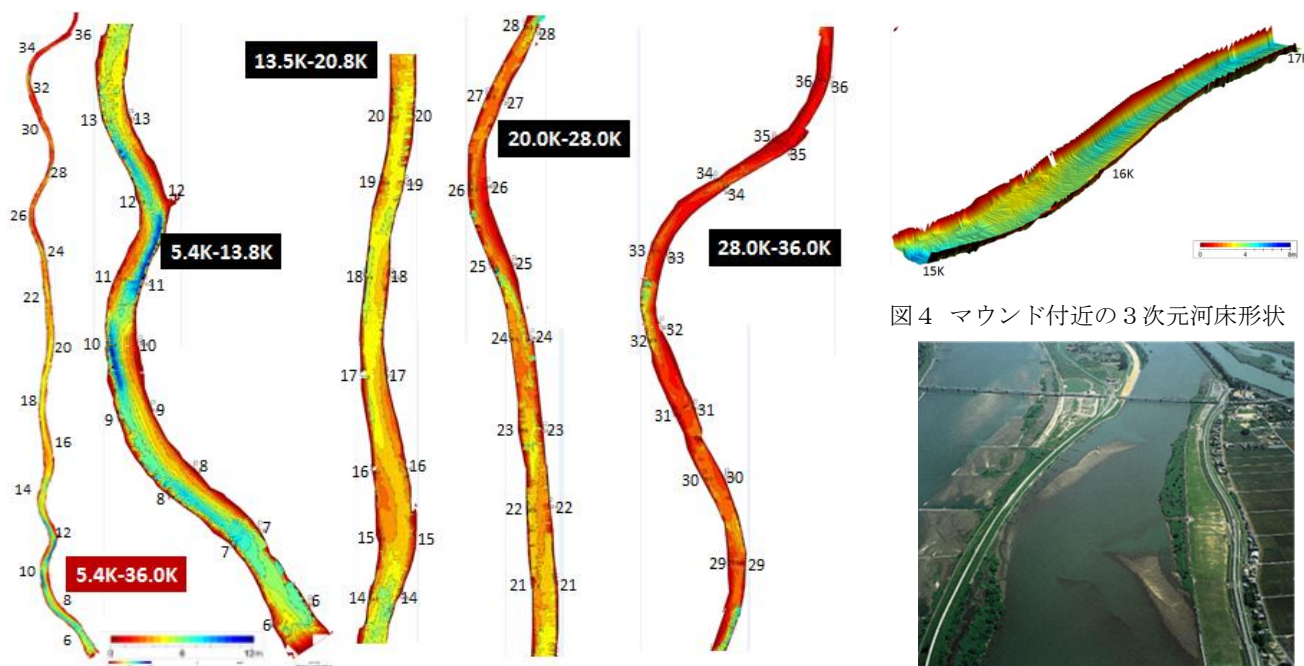


図3 GPS 魚群探知機による河床形状の観測結果

図4 マウンド付近の3次元河床形状



写真1 浚渫前のマウンド付近の状況

4 観測結果

図3に観測結果を示す。左端は5.4K-36.0Kにわたるすべての観測結果をつなぎ合わせたものであり、概略は読み取れるものの詳細は不明なため、4分割したものをその右に示した。等水深線が色分けで示されているが、水深の基準点はTP1.20mである。

まず目につくのが33Kより上流の浅いことである。上流の河床高は下流より高いので当然であるが、著者のひとりの大橋によれば「最近浅くなった」とのことであり、国交省による確認が望まれる。

つぎに弯曲部の河床形状を見てみよう。藤田ら²⁾は、国交省木曽川下流工事事務所が作成した2001年河床等高線図をもとに、曲率半径2~2.5km、中心角50~55度程度の緩弯曲部が2つ連なった22.6~30.2K区間では河床に深掘れが形成され、曲率半径1.5km弱、中心角40~50度の弯曲部が3つある7.0~15.2K区間では弯曲頂部下流の外岸に深掘れが発達しているが、最下流の弯曲部では弯曲の位相と深掘れの位相にずれがあることを指摘している。

本調査でも、26~25Kの弯曲頂部下流の外岸の水深が大きいことが認められ、7.0~15.2K区間では2番目および3番目の水深が大きいのは弯曲頂部下流であるが、最上流1番目の水深が大きいのは弯曲頂部よりかなり下流となっており、藤田らの指摘と異なっている。これより曲率半径あるいは中心角の異なる弯曲部が連なると河床が不安定になり、深掘れが弯曲頂部下流の外岸側に形成されるとは限らないといえる。

図4は15K-17K区間の河床形状を3次元表示したものであるが、図3でも見られるように、15~16K付近の右岸側に水深の小さな河床がテラス状に形成されるとともに横断方向の凹凸が小さめであり、全体として上下流に比べて水深も浅い。これはマウンドが再形成されつつあることを示唆するもので、写真1に示した浚渫前の状況と比較すると、写真の右岸側の砂州とテラスの位置が一致しているように見える。現段階ではテラスの形成メカニズムは不明であるが、長良川固有の特性である可能性があり、さらなる検討が必要である。

4 おわりに

本観測ではリバーリバイバル研究所ならびにリバーポリシーネットワークの皆さんに多大な協力をいただいた。これらの協力なくして本観測はできなかったといえ、ここに深甚なる謝意を表します。

1) 国交省中部地整・水機構：平成22年度中部地方ダム等管理フォローアップ委員会長良川河口堰年次報告書【概要版】

2) 藤田裕一郎ほか：長良川下流区間の河道整正と河床変動について、平成13年度~平成14年度科学研究費補助金(基盤研究(A)(1))長良川河口堰が汽水域生息場の特性に与えた影響に関する研究(研究代表者・玉井信行)、平成15年3月。