

# 水難事故多発箇所に通じる流れの特徴について

愛知工業大学 正会員 ○赤堀 良介

## 1. 背景

近年、レクリエーションを目的とした河川周辺環境の利用が盛んに行われている。同時に水辺での安全確保のための啓蒙活動が進められているが、水難事故の発生件数は最近の10年間で横ばいを続けており、その対策が十分に進展しているとは言い難い。このうち遊泳時の水難事故に関しては、特定箇所に発生が集中している状況が示されており<sup>2)</sup>、交通アクセスや利用形態などの社会的な要因が指摘されている。一方で該当箇所を子細に検討すると地形的な特徴に通じる傾向が見られ、河道内での水理的な特性にも事故を誘発する要因が存在することが推測される。しかしながら著者の知る限りこの方面からの検討例は少なく<sup>3)</sup>、知見の蓄積が必要な状況にあると言える。そこで本研究では、中部圏の代表的な水難事故多発箇所を対象として、数値解析による流れの状況の検討し、その特徴の抽出を試みた。

## 2. 対象地点と計算手法

本研究では対象として、a) 木曾川の本線橋（東海北陸自動車道高架橋）付近、b) 長良川的美濃橋付近、c) 矢作川の池島公園付近の3地点を選定した。河川の地形あるいは水理的要素は固有性が高く、リーチスケール以下の詳細な空間的特性を見ていく必要がある。基盤地図情報などの5mメッシュDEMデータでは低水時の河床地形が把握できないことから、a) では国土交通省中部地方整備局木曾川上流河川事務所より提供されたADCPによる測深データ、b) では筆者らの実施によるRCボートによる音響測深データ、c) では筆者らの実施による高所カメラによるSfM-MVS解析(Agisoft, Photoscan1.2.6)の結果を基本的な地形として使用した。流量は代表的な事故発生時の流量の推測値を用いており、a) と b) においては近隣の観測所の水文量<sup>4)</sup>から平水流量～豊水流量の間の値、c) においては近傍に観測所が存在せず直上流のダムおよび発電所からの放流量の値

とした。流れの解析には、平面2次元解析ではiRIC<sup>5)</sup>のNays2D系のソルバー、3次元解析では自作のLESモデルを使用した。

## 3. 解析結果

これらの対象地点に通じる地形的特徴として、蛇行流路の瀬から淵にかけての地点に重ねて、橋脚や巨石などの影響を受けた狭窄部の存在が挙げられる。解析結果から得られた共通する傾向としては、i) 3地点に通じて狭窄部からの縮流が高速部を有し、これが蛇行しながら首振り状の動きを見せること、ii) 3次元解析を実施したa) と b) の地点では、瀬から淵にかけて周期的な下降流が存在すること、iii) 湾曲内側からのエントリーとなるa) と c) の地点では、狭窄部からの剥離流の接岸域の上流側で沖方向に向かう還流が存在し(既往報道では「離岸流」と表現<sup>6)</sup>)、これがi)の蛇行流よりも長周期の変動を有していると推測されること、などが確認された。

## 参考文献

- 1) 公益財団法人河川財団: No more 水難事故, 河川財団 News, No.46, pp.4-9, 2015.
- 2) 宮尾博一, 清水晃, 吉野英夫, 並木和弘, 土井康義: 水難事故防止策に関する研究～最新の動向を踏まえた手法と対策例～, 河川環境総合研究所報告, 第15号, pp.13-23, 2009.
- 3) 落合繁: 河川における水難事故頻発箇所の流れ場の特徴に関する研究, 平成21年度 岐阜大学 大学院 工学研究科 社会基盤工学専攻 河川工学研究室 修士論文集, 2010.
- 4) 水文水質データベース, <http://www1.river.go.jp/>
- 5) iRIC software, <http://i-ric.org/ja/>
- 6) Yahoo ニュース記事(幼い女の子2人の命を奪った水難事故 原因はまさかの現象だった 水難事故調レポート), <https://news.yahoo.co.jp/byline/saitohidetoshi/20200501-00176326/>

キーワード 水難事故, 現地観測, 数値解析, 狭窄部

連絡先 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247 愛知工業大学工学部土木工学科 TEL 0565-48-8121