

長良川下流部の河床変動特性に関する検討

岐阜大学大学院 学生会員 ○鷹野 敏弥 岐阜大学外国人研究者 呂 福祿
岐阜大学流域圏科学研究センター 正会員 藤田 裕一郎

1. はじめに 長良川の下流区間では、長良川河口堰(5.4km 地点)の建設とともに、洪水処理能力を高めるためにその竣工以前から河床の大規模な浚渫を伴う河道整正が実施されてきた。本報では、河口堰の建設に伴う環境変化に関連して、その竣工前後における河床の変動特性を明らかにするために、河床横断測量成果と浚渫工事記録を検討した結果、並びに、近年の大出水を対象に 2 次元浅水流解析を実施して洪水流と河床変動との関係について考察した結果を報告する。

2. 河床形状の変化 昭和 62 年から平成 13 年までの-0.6km~30.2km 区間における 0.2km 間隔の河床横断測量成果を入手して、河床形状の経年変化を追跡した結果、次のような特徴のあることが判った。**-0.6km~3.0km** 区間では、中央部の砂州を切るような浚渫工事が行われて、底面高さは6~7m になったが、工事後は堆積傾向になり 13 年まで掘削部の 1/4 程度が埋め戻されている。**3.0km~5.6km** 区間では**図-1** のように平成 2~5 年に大規模な浚渫工事の形跡が見られ、堰下流の 4.0km から堰直下まででは工事後の堆積が明らかである。**5.8km** 断面では国道 1 号線伊勢大橋の橋脚の影響を受けた局所洗掘が浚渫の前後で同じように見られる。**6.0km~7.0km** 区間では左岸に高水敷を盛立てて低水路が中央部に寄せられているが、その後の変化はわずかである。**7.2km~10.2km** 区間は湾曲部であり、工事後の平成 3 年以降では湾曲外側の右岸側で洗掘が、左岸側で堆積が生じている。**10.4km~10.8km** 区間は上下流の湾曲部の間であって、河床堆積部が右岸側—中央部—左岸側と移る河道蛇行の転向区間の特徴が現れ、その上流の **11.0km~13.0km** 区間は湾曲部の特徴を示す。**13.2km~15.8km** 区間では浚渫の影響もあって河床変動は複雑であった。**14.0km~18.0km** のかつて塩水遡上をくい止めていたマウンド区間も平成 7~10 年の間で浚渫が完了しており、**18.0km~20.6km** 区間には川幅を 50m ほど拡幅する工事が行われた箇所もあって、河道形状は人為的に大きく変化している。**22.0km~25.2km** 区間では局所洗掘がいくつかの断面でみられ、**図-2** のように掘削後の最深河床が-10m に達している断面もある。**25.4km~30.2km** 区間は低水路の幅は 200m ほどと狭く、川幅の拡幅工事(**26.2km~26.8km**)や洪水による局所洗掘(**28.4km,28.6km**)、といった特徴が見られる。以上のように、この区間の河床変動には、人為的な浚渫と自然的な出水による局所洗掘や堆積がともに大きく影響していることが確認されたが、これらについて次に検討を加える。

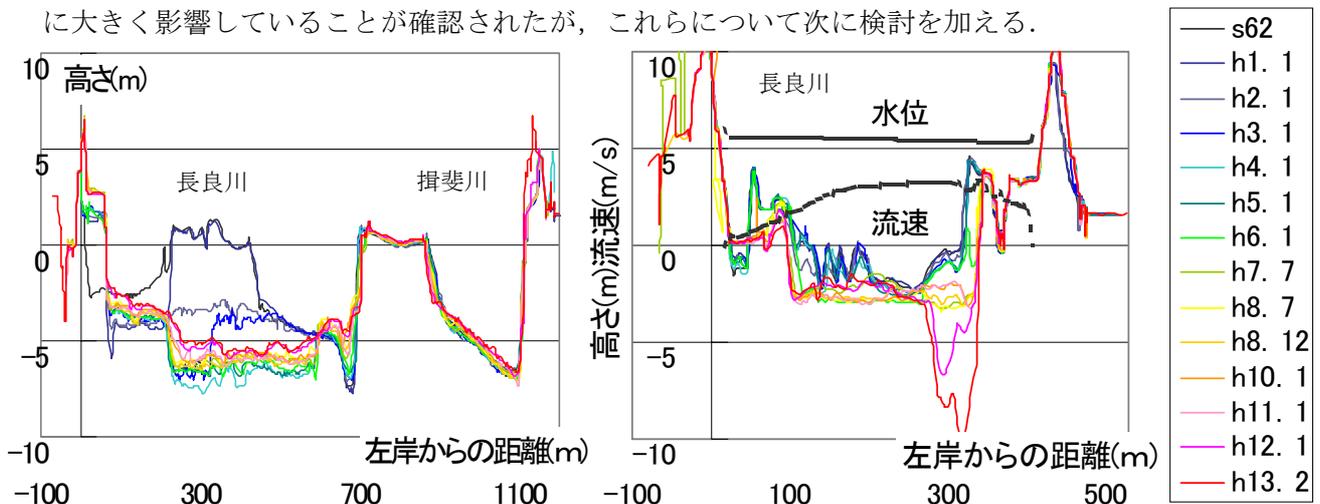


図-1 長良川 5.2km 横断図

図-2 長良川 24.8km 横断図

凡例

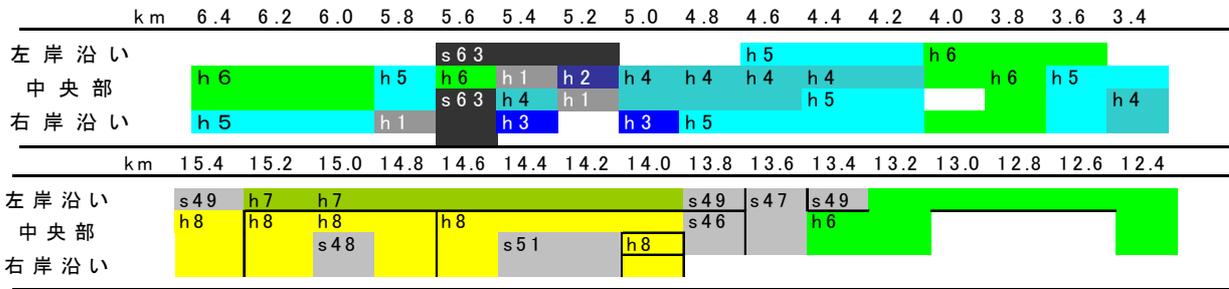


図-3 浚渫工事の概要（上：河口堰付近 下：マウンド区間）

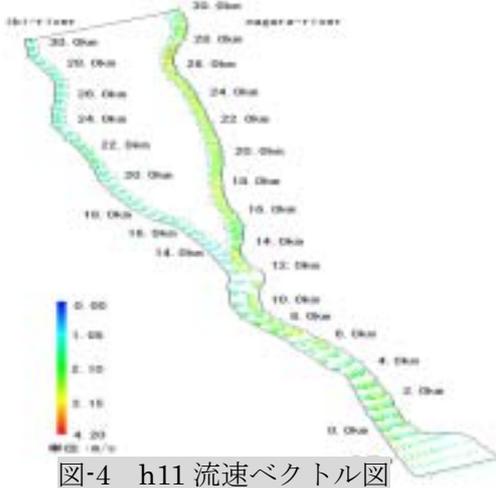


図-4 h11 流速ベクトル図

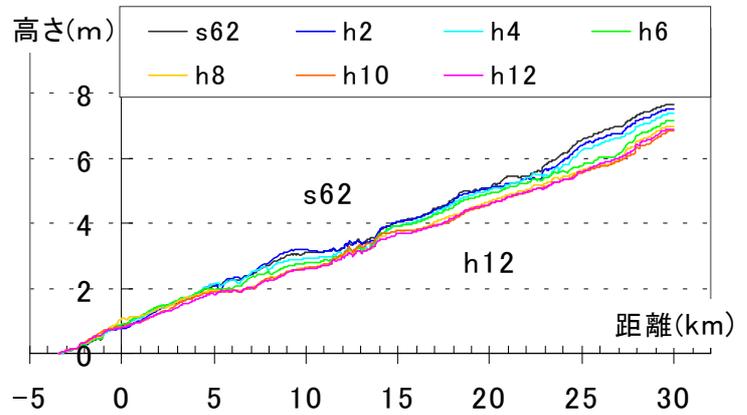


図-5 水位計算結果 s62-h13

3. 浚渫工事と河床変動 図-1 は工事の影響を強く受けた例である堰直下流 5.2km 地点の横断面図であるが、このような工事の状況は平面図に記入された浚渫工事記録を調べることで確認できる。図-3 はそれを模式的にまとめた例であって、河道を左右岸寄りと中央部の 3 つに分け、どの区間で何年度に浚渫工事が行われたのかを示している。同図上は堰付近の状況であり、平成 4~6 年の工事が目立つが、それ以前からも工事が行われていて、河床への影響は大規模かつ長年月である。一方、同図下はマウンド区間の状況であり、浚渫工事は河口堰の竣工直後から短期間で大規模に行われている。

4. 出水と河床変動 図-2 に例示した 24.8km の断面形状には、平成 11 年 9 月と翌 12 年 9 月の大出水による影響が顕著であるので、洪水流の水平 2 次元数値シミュレーションを実施した。計算に用いた浅水流モデルは、St.Venant の式を一般曲座標系で表現し、予測子と修正子の計算方法に工夫した MacCormack 法によるもの¹⁾であって、設定条件は、長良川上流端(30.0km)から 5900m³/s を、揖斐川からは 1800m³/s を流入させ、下流端は+3.4km として水位 0m、河道の粗度係数は 0.02 としている。図-4 は計算結果の流速ベクトル図であって、流速が 3m/s 以上の箇所も見受けられる。24.8km 地点の図-2 には、水面形状と流速分布も記しているが右岸側の高流速で 3m 以上もの局所洗掘が起きたとみられる。また、同じ条件での洪水流解析を 2 年おきの河床形状を対象に実施したところ、図-5 のように、水位は浚渫工事期間中徐々に低下しており工事途上でも治水効果を有していた可能性が確認でき、昭和 62 年と平成 12 年の 30.0km 地点における水位には、1m 近い差が現れており、浚渫工事による水位降下は明らかである。

5. おわりに 長良川下流部の河床変動には、浚渫工事による人為的变化と洪水による影響の両方がともに大きく影響していることが判った。河床変動は、この区間に流入する土砂量と河口から海に流出していく土砂の差で生じるが、掘削・浚渫の総量が大きいだけに旧来の状況への復帰には長年月がかかると思われる。今後は安定した生物生息環境の基盤となると思われる。

最後にこの研究は、科学研究費補助金 基盤研究(A)(1)(代表者 玉井信行 東大教授(当時))を受けており、資料は国土交通省木曾川下流工事事務所から頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 呂福祿 藤田裕一郎 土木学会論文集、No.649/II-51,61-66 2000.5