

**国土交通省中部地方整備局・水資源機構中部支社への
長良川河口堰開門調査に係る質問事項**

質問の趣旨

長良川河口堰の開門調査は、長良川河口堰の最適運用方法を探るための調査であり、塩害や利水への被害を防止しつつ、環境改善効果を調査するために、堰上流に塩水を入れる運用を一時的に行うことを目的としている。そこで、長良川河口堰の開門調査実施の条件を検討するという観点から、次の質問を行うこととする。

1．治水・塩害

国土交通省中部地方整備局及び水資源機構中部支社（以下「中部地整」という。）の説明によれば、河口堰建設前は平均河床高から 15km 付近に存在するマウンドが塩水の遡上を妨げているが、洪水対策として河床を掘削してマウンドを無くすと約 30km 付近まで塩水が遡上するおそれがあるという理由で、河口堰を建設したとされている。これを根拠に、現在も、河口堰を開門すると約 30km 付近まで塩水が遡上し、被害が生じるおそれがあるとしている。これに関連して次の質問を行うこととする。

(1) 河床変動

1) 河口堰運用後の河床変化の状況について

木曾川水系河川整備基本方針・土砂管理等に関する資料(案)に示された図 2-13 の長良川平均河床高によれば、浚渫により 42km 付近まで河床は低下している。しかし、その後一部区間で上昇しているとの情報がある。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

上記資料(案)に示された-0.6~56km 区間の平均河床高の数値データをお示しいただきたい(一部区間はすでに提供いただいているが、全区間を提供いただきたい)。

平成 16 年以降も定期的に測量されていると思われるが、それらの測定値についても図および数値データを提供いただきたい。

河床平均高のデータのみではなく、横断方向の測量データもお示しいただきたい。

(回答) ①~③

①昭和 45 年度, 昭和 59 年度, 平成 9 年度(30.4km から上流は平成 7 年度), 平成 16 年度の-0.6~56.2km 区間における平均河床高の数値データを提供します。【提出資料 2-1】

②平成 17 年度, 平成 18 年度の-0.6~30.2km 区間における定期横断測量成果の数値データ、平成 19 年度の 30.4~56.2km 区間における定期横断測量成果の数値データ、平成 22 年度の-0.6~56.2km 区間における定期横断測量成果の数値データを提供します。【提出資料 2-1】

③昭和 45 年度, 昭和 59 年度, 平成 9 年度(30.4km から上流は平成 7 年度), 平成 16 年度の-0.6~56.2km 区間における定期横断測量成果の数値データを提供します。【提出資料 2-1】

2) 河口堰運用後の河床の変化特性とその要因について

図 2-13 によると河口堰運用以後も河床は大きく変動している。また、塩害チームの「GPS 魚群探知機による観測結果〔2013 年 10 月〕」によると、30km 付近において河床が上昇傾向にあるようである。また、30km 地点を漁場とするサツキマス漁師からもここ 2、3 年で川が浅くなったという報告を受けている。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

区間ごと、例えば、河口～河口堰（0～5.4km）、河口堰～湛水域（5.4～30km 付近）、湛水域上流（30km～上流）における河床の変化特性をお示し願いたい。

区間ごとの河床の変化をもたらした要因をどのように考えているか説明いただきたい。とくに 15km 付近及び 30km 付近の河床の変化と河口堰運用と関係についてどのように考えているか説明いただきたい。

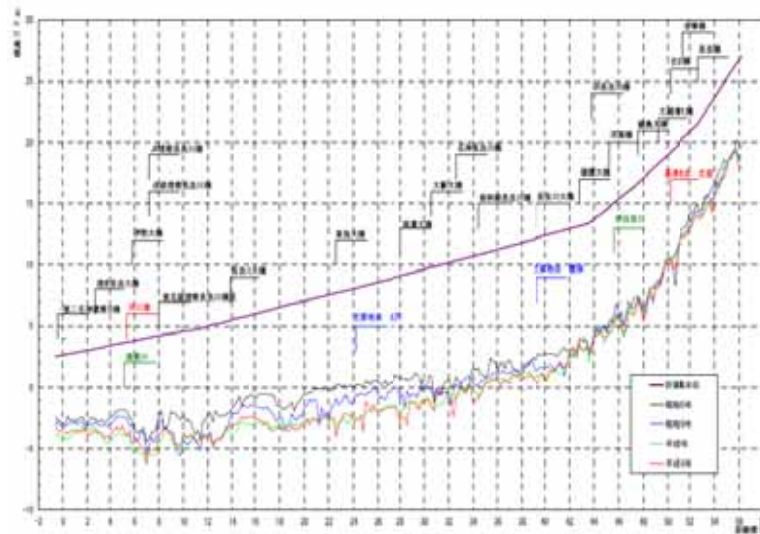


図 2-13 長良川平均河床高-木曾川水系河川整備基本方針・土砂管理等に関する資料(案)より

(回答) ①～③

河道の変化については、定期的に測量を行い、その状況を把握しています。

河口から約 15km 付近の上下流の河床に比べて高い部分がマウンドと呼ばれた場所ですが、河口堰運用後の平成 9 年 7 月までに浚渫しました。

マウンド浚渫後、平成 11 年 1 月測量時までは大きな変化は確認できませんでしたが、平成 12 年 1 月測量時に局所的な河床上昇が見られました。これは、平成 11 年 9 月 15 日の出水時に、長良川上流部で斜面崩壊や河岸侵食が多数発生しており、上流から大量の土砂供給があったためと考えられます。

平成 12 年 1 月測量以降は、河口から約 16km 付近から下流側において全体的に河床が上昇傾向を示していますが、顕著な堆積傾向は見られず、浚渫前の河床と比べて、大幅に低下している状況に変わりありません。

なお、今後とも、河道の堆積状況について注意深く監視を続け、治水上の支障とならないよう、必要な対策を実施することとしています。

(2) マウンド除去による塩水の遡上予測

1) 浚渫前のマウンドによる塩水遡上阻止の効果について

当委員会塩害チームの「GPS 魚群探知機による観測結果」によると、現在、マウンドがあった場所付近には砂州が形成されており、それも一様に高くなっているわけではないという結果が得られている。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

浚渫前は「川の水量が少ないときでも河口から約 15km 付近にある『マウンド』と呼ばれる上下流に比べ河床の高い部分で塩水の侵入がどうにか止まっている状況がありました」と説明()しているが、その根拠を示されたい。

(http://www.water.go.jp/chubu/nagara/21_yakuwari/kouzuibougyo.html、2014年12月3日時点)

この説明の意味は、河口堰建設前も「塩水は砂州の間を通過してマウンドより上流に遡上していたが、利水に不都合なほどの塩水の遡上はなく、塩害を生じる程度の塩分濃度でもなかった」ということか。もし、そうであれば、

-) マウンドの上流で塩水遡上が確認されるデータがある場合は、ホームページにその旨を記載して、説明に正確を期する修正をする必要があるのではないか。
-) 「利水に不都合な程度の塩水遡上」とはどの程度か、その根拠を含めて示されたい。
-) 浚渫前は「利水に不都合な程の塩水の遡上はマウンドで止められていた」という根拠となるデータをお示しいただきたい。

(回答) ①～②

マウンド浚渫前の観測値によれば、水道水の水質基準である塩化物イオン濃度 200 mg/l 程度の塩水は、マウンドのあった河口から約 15 km 付近でほぼ止まっていました。一方、工業用水の利用に影響が生じる塩化物イオン濃度 20 mg/l 程度の塩水は、当時、少なくとも河口から約 18 km 付近まで遡上することもあったため、北伊勢工業用水の利用に支障を与えていました。

なお、「長良川河口堰にかかわる治水計画の技術評価（土木学会社会資本問題研究委員会（平成 4 年 7 月）」)においても、「もし一部でも低いところがあれば、そこから塩水は容易に上流部へ侵入するわけであるから、マウンドを利用して海水を止めることは出来ない。」とされています。

2) マウンド浚渫後の塩水遡上の予測について

マウンドを浚渫すれば 30km 付近まで塩水が遡上すると説明されてきたが、このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

-) 予測に用いた条件を示していただきたい。
-) 河床条件として現況河床を用いた場合、塩水はどこまで遡上することになるかを示していただきたい。

(回答) ①

予測に用いた条件は、「長良川河口堰に関する技術報告（平成 4 年 4 月）」の第 3 編第 4 章「長良川の河道浚渫による塩害の影響の予測」に示しています。また、現況より河床が高かった浚渫前の河道の状況でも、河口から 17.7km 地点の第二取水口から取水される北伊勢工業用水の利用に支障を与えていた状況であり、浚渫後の河道における弱混合時の塩水遡上を解析した結果、浚渫を行うと濁水流量相当時には河口から約 30km 付近まで塩水が遡上すると予測しています。

なお、現在は河口堰によって塩水の遡上がないことから、現況河道における塩水の影響の予測計算は実施していません。

さまざまな条件での塩水遡上の予測を行いたいと考えているが、国交省が行った予測を再現するために、同じソフトを使用して予測することも大切なことである。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

-) 国交省が用いたソフトを借用することは可能か。
-) 借用できないとすれば、その理由は何か。

(回答) ②

予測に用いた計算式等は、「長良川河口堰に関する技術報告（平成 4 年 4 月）」の第 3 編第 4 章「長良川の河道浚渫による塩害の影響の予測」に示していますが、塩水遡上の予測計算に用いたソフトは保有していません。

3) マウンド形成の理由

河床高の測量結果によれば、縦断形状は時間とともに変化しており、マウンドは固定したものではない。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

浚渫前のマウンドが形成されるメカニズムをどのように考えていたか。

マウンドで塩水遡上が阻止されるという説明の元となったマウンドの形状は、どのようなものであったか。また、それは、いつの時点のものであったか。

浚渫後、再び砂州が形成されていると考えられる。

) これについて河川管理者は把握しているか。

) また、浚渫後の砂州形成のメカニズムをどのように考えているか。

(回答) ①～③

河川により流送される土砂は、堆積と侵食過程を通じて、長い年月をかけて川のかたちを形成しています。洪水時には、時間とともに流量と水位が変化し、土砂を移動させる掃流力が変化し、堆積と侵食を繰り返しています。

このように河道は変化するものであるため、定期的に測量を行い、その状況を把握しています。

マウンド浚渫後、平成 11 年 1 月測量までは大きな変化は確認できませんでしたが、平成 12 年 1 月測量時に局所的な河床上昇が見られました。これは、平成 11 年 9 月 15 日の出水時に、長良川上流部で斜面崩壊や河岸侵食が多数発生しており、上流から大量の土砂供給があったためと考えられます。

平成 12 年 1 月測量以降は、河口から約 16km 付近から下流側において全体的に河床が上昇傾向を示していますが、顕著な堆積傾向は見られず、浚渫前の河床と比べて、大幅に低下している状況に変わりありません。

なお、今後とも、河道の堆積状況について注意深く監視を続け、治水上の支障とならないよう、必要な対策を実施することとしています。

(3) 河口堰建設後の塩水遡上の調査

1) ゲート運用後の塩水遡上の調査について

河口堰運用後に塩水遡上の観測調査をしたことがあるか、お答えいただきたい。

(回答) ①

河口堰運用後は、河口堰の直上流地点において、河口堰の管理のために塩化物イオン濃度等の観測を行っています。また、長良川の水質監視のために、5箇所において塩化物イオン濃度等の自動観測を行っています。

なお、河口堰運用後は河口堰上流の全域が淡水域となっているため、塩水の遡上範囲を把握することを目的とした調査は、実施していません。

観測調査をしたことがないのであれば、農業用水の使用がない非かんがい期に河口堰を開門し、塩水遡上の状態を観測調査するのが、現在の河道における塩水遡上の状態を最も正確に知る方法である。これについて、どのような見解を有しているか説明いただきたい。

(回答) ②

河口堰上流では、長良導水（河口から約7km）、北中勢水道（河口から約12km）、北伊勢工業用水（河口から約12km）等が一年を通じて取水しています。

河口堰を開門した場合には、塩水が長良川の河口から約30km付近まで遡上すると予測され、河川水の塩水化によって用水等の取水に影響します。

また、長良川によって地下水が涵養されている高須輪中において、河口から約25kmより下流でかつ大江川よりも東に位置する約1,600haの地域の地下水及び土壌が塩分により汚染されることが予測されています。これにより、地下水が利用できなくなるとともに農作物に被害が生じるほか、土地利用等にも支障を与え、将来の地域の発展の可能性を大幅に制約することとなります。

2) 2014年7月の台風8号に関するデータについて

2014年7月10日、台風8号が伊勢湾沖を通過し、忠節(50.24K)で約2000m³/sの出水があった。この時の水位観測所の水位記録を見ると、長良成戸(24.10K)までは河口堰によるせき上げの影響が及んでいるが、墨俣(39.40K)には及んでいない。また、7月10日の6時付近の満潮位が長良成戸付近まで遡上しているように見える。このことに関連して次の事項について回答いただきたい。

この時の河口堰ゲートの操作および放流量の状況を示していただきたい。

河口堰より上流で塩分濃度を観測しているか。観測していればこの時の観測結果を示していただきたい。

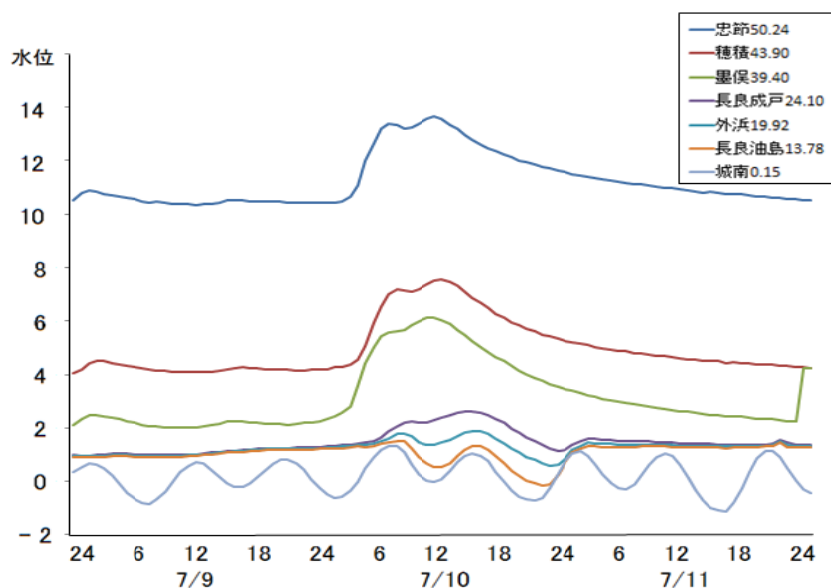


図 2014年洪水ハイドログラフ - 国交省「水文水質データベース」に示されたデータをもとに作成

(回答) ①~②

2014年7月9日0時から7月12日0時までの間の河口堰からの流出量、ゲートの全開操作時刻及び河口堰直上流の塩化物イオン濃度のデータを提供します。【提出資料2-2】

(4) 塩水遡上の条件

**建設省河川局らによる『長良川河口堰に関する技術報告、平成4年4月』P.3-33の
図3・4-6について**

1) 様々な条件下における計算結果について

図3・4-6は、弱混合時の河川水位を小潮時平均満潮位とするTP0.64mの計算条件下で計算された結果である。このことに関連して次の事項に回答いただきたい。

上記流量条件下での満潮時以外の予測結果はどうなっているか示していただきたい。

また、強混合時の上記流量条件下での、満潮時～干潮時の各時の計算結果はどうなっているか示していただきたい。

(回答) ①～②

予測結果は提出資料のとおりです。【提出資料2-3】

2) 長良川の観測結果を踏まえた計算の結果について

図3・4-6は、観測値ではなく、上層淡水・塩化物イオン濃度0、下層海水・塩化物イオン濃度18,000 mg/Lという密度の異なる2層の向き合う流れとして計算されたものである。このことに関連して次の事項に回答いただきたい。

長良川の観測結果では、月齢、河川流量に応じて、塩水の遡上距離、混合状態はどのようになっているか説明いただきたい。

長良川の観測結果では、小潮時(弱混合時)において、図3・4-6の計算結果のように、上記流量条件下において、上層淡水・塩化物イオン濃度0、下層海水・塩化物イオン濃度18,000 mg/Lと境界をなし、先端まで楔状の2層流となっているか、お答え願いたい。

図3・4-6の計算結果の信頼性は、この観測結果と比較して確認されているか。どのように確認したのか示されたい。

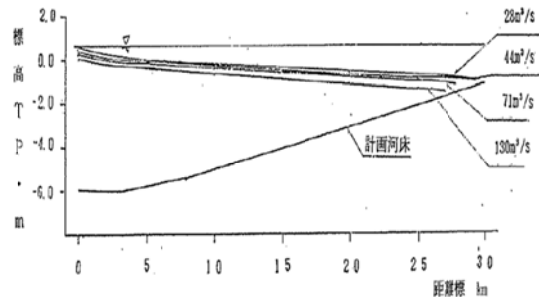


図3・4-6 浚渫後の弱混合時の塩水遡上距離への流量の影響

(回答) ①～③

河口堰運用後は、塩水の遡上範囲を把握することを目的とした調査は、実施していません。

「長良川河口堰に関する技術報告(平成4年4月)」の第3編第4章「長良川の河道浚渫による塩害の影響の予測」に示している図3・4-6の塩水遡上の計算手法及び結果については、一般的に用いられている手法を使用しており、妥当なものであると考えています。

なお、「長良川河口堰にかかわる治水計画の技術評価(土木学会社会資本問題研究委員会(平成4年7月))」においても、「小潮の場合に塩水楔として解析し、大潮の場合に強混合として解析するのも妥当なものである。用いられた界面抵抗係数、移流拡散係数の算定式も代表的なものである。」「計画で用いられている計算結果は、現在の工学技術からみて妥当なものと判断される」とされています。

鉛直方向(水深方向)の塩分予測計算結果と実測値がどの程度一致しているか、数値データを示していただきたい。図3・4-6に示されるように弱混合型についての予測はされているが、緩混合型については、予測されているか説明いただきたい。

(回答) ④

河口堰運用後は、塩水の遡上範囲を把握することを目的とした調査は、実施していません。

予測は弱混合と強混合について実施していますが、緩混合型については実施していません。

なお、「長良川河口堰にかかわる治水計画の技術評価(土木学会社会資本問題研究委員会(平成4年7月))」においても、「小潮の場合に塩水楔として解析し、大潮の場合に強混合として解析するのも妥当なものである」とされています。

(5) 平均塩化物イオン濃度の予測

建設省河川局ら「長良川河口堰に関する技術報告 平成4年4月」の表3・4-3の浚渫後の平均塩化物イオン濃度の予測は、水面から8割水深の位置で示している。このことに関連して次の事項に回答いただきたい。

水面から8割水深の位置でのみ予測する理由について説明いただきたい。

水面から8割水深の位置は、どのように求めたか説明いただきたい。

表3・4-3

浚渫後の平均Cl⁻濃度の予測
(水面から8割水深の位置)

河口からの距離 km	濃度 mg/l
15km付近	11,000
20km付近	10,000
25km付近	6,000

表2-8 塩分濃度予測結果

河口からの距離	河川水塩分濃度 (mg/l)	地下水塩分濃度 (mg/l)	土壌塩分濃度 (mg/kg)
15km付近	概ね11,000程度	概ね7,000程度 (1,000~10,000)	概ね600程度 (150~2,000)
20km付近	概ね10,000程度	概ね5,000程度 (1,000~7,000)	概ね500程度 (150~1,000)
25km付近	概ね6,000程度	概ね1,000程度 (200~1,500)	概ね150程度 (50~300)

注) ・「塩分濃度」とは塩素イオンの値を示しています。

海水の塩素イオン濃度は約18,000mg/lです。

・()は、場所によって異なるため上限と下限の概ねの値を示しています。

・河川水塩分濃度とは、河川の水面から川底までの深さのうち、水面から8割の深さの位置(8割水深)での値を示しています。

(回答) ①~②

堤内地側の地下への塩水の浸透は、河床の全域から進んでいきます。一方、河岸から浸透した塩水は堤内地に設置されている承水路や排水路から排水されます。このため、堤内地の地下水の塩水化に対して大きな比重を占めるのは、河床に近い位置の塩化物イオン濃度であると考えられることから、水面から8割の水深の値を算定しています。

なお、8割水深は湧水流量相当時の水位から求めています。

2. 利水

国土交通省中部地方整備局及び水資源機構中部支社（以下「中部地整」という。）の説明によれば、水の供給量は近年の少雨化傾向により低下しており、岩屋ダムなどダムの安定供給能力も低下している、今後の水需要も依然として増加傾向にあり、平成6年のような異常渇水時にも安定供給できるレベルのインフラ整備が必要であるとしている。これに関連して次の質問を行うこととする。

(1) 少雨化傾向

1) 木曾川水系における過去の降水量の傾向について

木曾川水系における過去の降水量の傾向について、次の事項に回答いただきたい。

木曾川水系における過去の降水量が少雨化傾向にあったと考えているか。

回答が「考えている」場合、「過去」とは西暦何年から何年までか。またその科学的根拠を示されたい。なお「平成 年日本の水資源」に記載されているという回答は科学的根拠とはいえないので、留意されたい。

木曾川水系における過去の降水量が、降水量の多い年と少ない年の開きが拡大し、年降水量の変動幅が増大する傾向にあったと考えているか。

回答が「考えている」場合、「過去」とは西暦何年から何年までか。またその科学的根拠を示されたい。なお「平成 年日本の水資源」に記載されているという回答は科学的根拠とはいえないので、留意されたい。

(回答) ①~④

木曾川水系のダム計画当時（昭和17年から昭和42年）と近年（昭和54年から平成17年）の年降水量を比較すると、近年は少雨の年が多く、年降水量は減少傾向にあり、年による変動が増大しています。【提出資料2-4】