

- 塩害

- - 塩害

- - - 1 過去の塩害について

伊勢湾に面している木曾三川下流部では昔から、海水が淡水の下に「くさび状」にもぐり込むように河川上流に侵入するため、飲み水や農業用水に利用される河川水・地下水そして土壌にまで塩分が混じることにより発生する塩害に苦しんできました。昭和30年代からの地下水の多量の汲み上げにより発生した地盤沈下は、塩水を川の上流部へさらに呼び込んでしまうこととなり塩害の被害を拡大させる結果となりました。

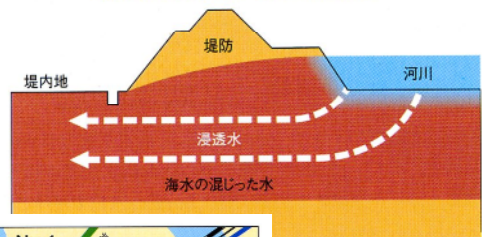
このため木曾三川河口部の長島町では塩水化した長良川の水や地下水を利用できなくなり、塩害のひどい農地は宅地などに転用されたりしました。また、昭和40年代には遠く木曾川上流部に水源を求め、木曾川大堰から淡水を導入することでかろうじて塩害をしのぐなど、多大な苦勞と費用を費やして水道用水や農業用水を確保するなどの対策をとり塩害を防いでいる状況です。

堰運用開始前は、長島町の地下水は高い塩分濃度となっていました。堰運用開始後は堰上流域が淡水化され、長良川沿川地点では地下水の塩分濃度は低下傾向にあります。

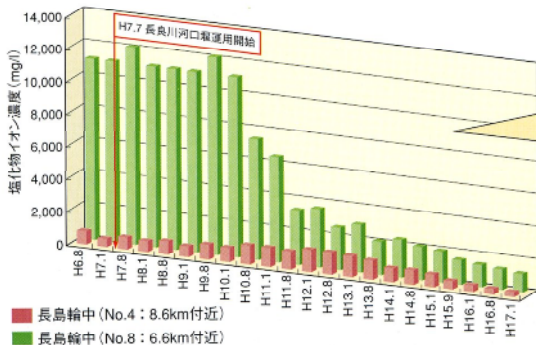
●木曾三川下流域の塩害の報道  
朝日新聞：昭和45年3月31日掲載



●河川から堤内地への塩水の浸透



●長島輪中の塩分の状況  
堤内地の地下水塩化物イオン濃度  
〔長島輪中6.6km付近 (No.8)と8.6km付近 (No.4)〕



長良川河口堰パンフレット「INFORMATION」より

## - - -2 塩水の遡上について

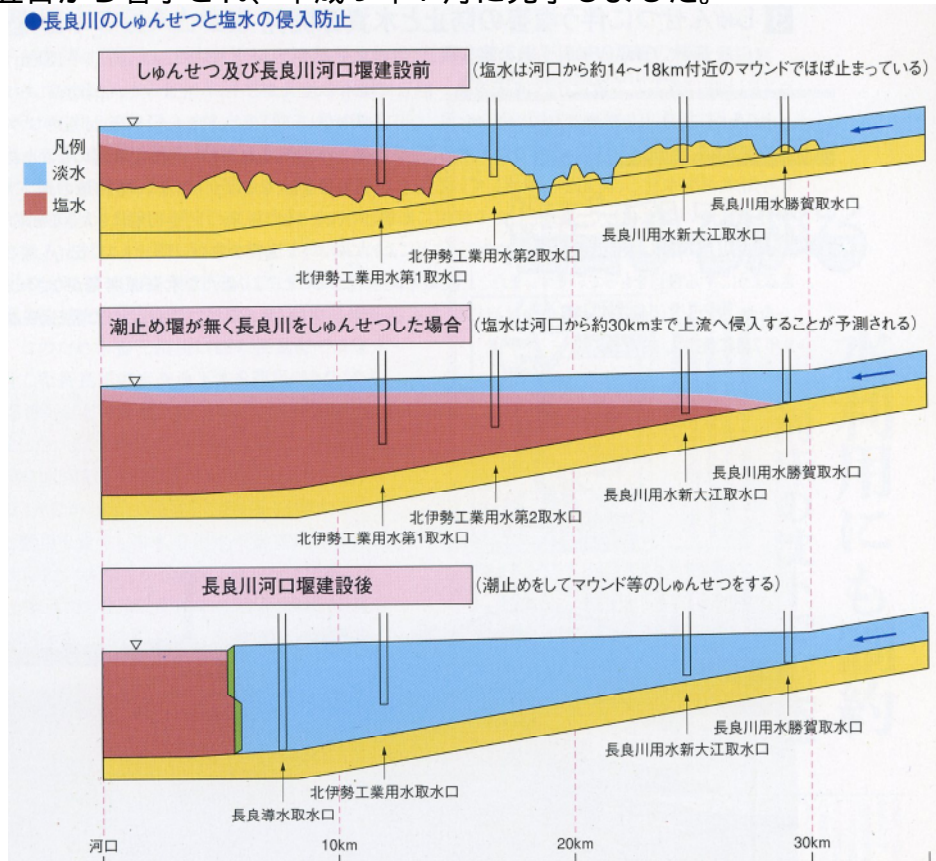
河口堰がなく、しゅんせつする前の長良川は、川の水量が少ないときでも河口から約14～18km付近にある「マウンド」と呼ばれる上下流に比べ河床の高い部分で塩水の侵入がどうにか止まっている状況にありました。

ところが、長良川を計画通りにしゅんせつして川底を全体に掘り下げると、約14～18km付近のマウンドで止まっている塩水が、河口から約30kmまで進入することが予測されます。これに伴い今まで塩害のなかった地域においても河川水が塩水化し、河川から取水している用水が利用できなくなるばかりでなく、堤内地の地下水、土壌も時間の経過に伴い塩水化して、農地としての使用に影響が出るとともに将来の土地利用にも大きな制約が加わります。

長良川河口堰は、河口部で潮止めを行うことにより、このような塩害を事前に防止して、安心してしゅんせつができるようにする役目をもっています。また、上流域を淡水化することにより新たな水資源開発がなされました。

なお、マウンド区間のしゅんせつは河口堰の運用が開始(平成7年7月6日)された翌日から着手され、平成9年7月に完了しました。

### ●長良川のしゅんせつと塩水の侵入防止



※河口堰運用開始後、堰上流が淡水化したため、北伊勢工業用水第2取水口は取水全量を第1取水口で取水可能となり撤去されました。また、長良導水取水口が新設されました。



ポンプ船によるしゅんせつ

長良川河口堰パンフレット「INFORMATION」より

### - - - 3 塩水の遡上と塩害の発生について

河口堰を建設せずに、河道をしゅんせつした場合の塩水遡上の影響については、当時のシミュレーション結果によると、塩水は約30km付近まで遡上することが予測され、それに伴い、河川水の塩分濃度、堤内地の地下水及び土壌の塩分濃度は下表のようになると考えられます。

これらの値は、各種用水において塩害が生じる値（水道用水200mg/l、工業用水20mg/l、農業用水300～700mg/l）をはるかに上回る値です。

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/l)
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濃度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。

長良川河口堰について (H5.9) P18より

塩水が河口から30km付近まで遡上すると、まず、現在取水されている各種用水が塩水の混入により使用できなくなります。

高須輪中の地下水面は長良川の平常時の水面より低く、長良川から地下水が涵養されています。長良川の河川水が塩水化すれば、高須輪中のうち長良川の25kmから下流で、かつ大江川より東の約1,600haの地域の地下水が塩水化すると予測されます。このような塩水化状況のシミュレーションを行うと、最終的に塩水化すると予測される約1,600haの地域のうち、約6割の地域で、おおよそ10年以内に塩水の影響を受ける恐れがあります。

これらの検討結果から、塩水が遡上した場合に予測される影響は次のとおりです。

#### (1) 取水障害

河口堰建設以前から使用されていた既得用水である、北伊勢工業用水(毎秒2.951m<sup>3</sup>)、福原用水(毎秒0.256m<sup>3</sup>)、桑名市長島町水道・かんがい用水・水路維持用水(毎秒1.22m<sup>3</sup>)及び長良川用水(毎秒8.78m<sup>3</sup>)の取水ができなくなります。

また、河口堰建設により新規開発された水量のうち、取水が開始されている長良川導水(毎秒2.86m<sup>3</sup>)及び中勢水道(毎秒0.812m<sup>3</sup>)の取水ができなくなります。

(2) 地下水の利用困難

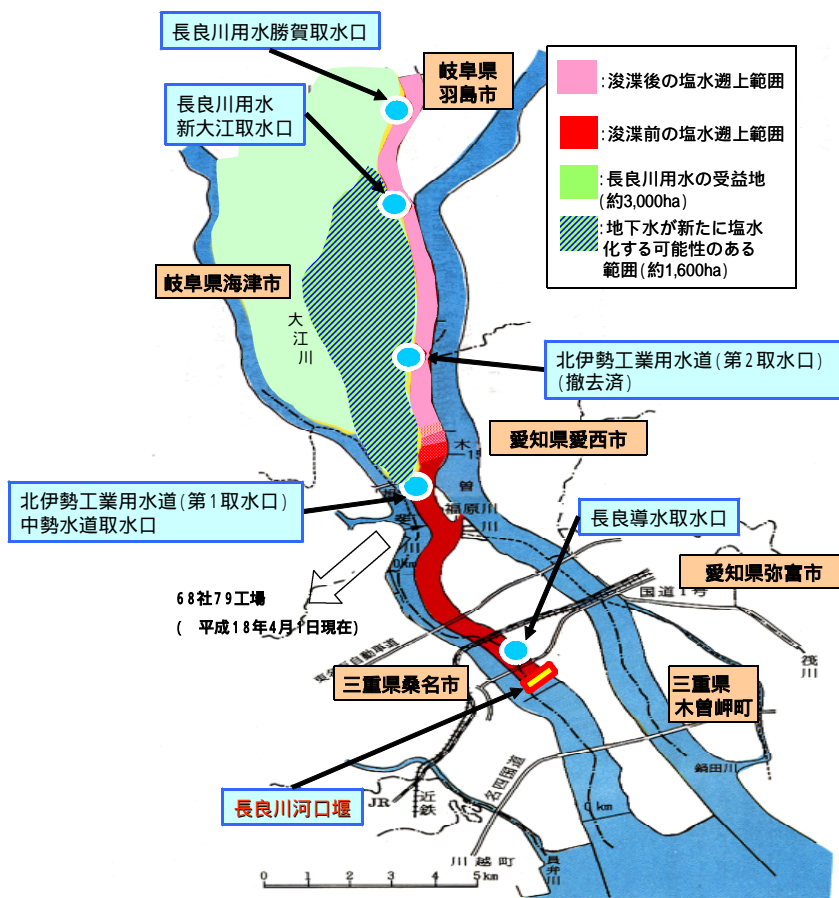
高須輪中の大江川より東の約1,600haの地域の地下水が塩水化し、多数の井戸に塩水が侵入し、使用不能となります。

(3) 農業被害

長良川用水の取水が困難になるとともに、高須輪中の大江川より東の約1,600haの地域で地下水及び土壌の塩分化により、農地としての使用に影響がでます。

(4) 土地利用の制約

土壌の塩分濃度が増加して、土地利用等に支障を与え、将来の地域の発展の可能性を大幅に制約することにつながります。



社会資本整備審議会河川分科会 第74回河川整備基本方針検討小委員会(H19.8.31)

(木曾川水系) 参考資料 より

#### - - - 4 塩害防止の方法について

河口堰建設以外の方法についても検討が行われています。具体的に、河口堰建設以外の塩害対策としては、

マウンド地点に潜り堰を建設する方法

淡水（アオ）取水<sup>1)</sup>する方法

取水施設を上流に移設する方法

矢板等で塩水の侵入を防止する方法

の4つが考えられますが、<sup>2)</sup>、<sup>3)</sup>の方法では塩水の侵入を確実に防ぐことはできません。<sup>4)</sup>の方法では、取水施設を上流に移設すると川の水深が浅いため大量の水を取水するためには、河口堰と同じような取水堰が必要になります。また、地下水に塩分が侵入してしまい、井戸が使用できなくなるなどの塩害が発生します。<sup>5)</sup>の方法では、川の上流に塩水は侵入することから、河川からの取水に支障が生じるとともに、地下水流動を遮断して陸水環境を悪化させることとなります。

従って、治水対策の実施に当たり塩水の上流への侵入を確実に防止し、併せて地域の発展に必要な水資源の開発を行うためには、河口堰の建設が最も現実的で適切な方法です。これについては、土木学会の社会資本問題研究委員会によって行われた「長良川河口堰に関わる治水計画の技術評価」(平成4年7月)で妥当との見解が示されています。

##### 1) 淡水（アオ）取水

淡水（アオ）取水は満潮時に塩水によって押し上げられた表層の淡水（アオ）を取水する方法であり、1日に2回の満潮時に限定された時間内に必要な水量を取水しなくてはならないので、取水時間に制約のある取水です。従って、限られた時間の間に必要な量の水を取水するため、取水水量は数倍となります。また、取水時間も自由にならないため、夜間の取水となることがあるなどの労苦の多い取水です。

## - - 河口堰運用開始後の状況

### - - - 1 河口堰運用開始後の状況について

河口堰の上流側と下流側では明らかに塩化物イオン濃度が異なっており、河口堰の上流へは塩水は遡上していません。

河川水の塩化物イオン濃度

- ・河口堰直上流：概ね0～20mg/l
- ・河口堰直下流：概ね0～15,000mg/l

\*参考

水道水の原水における塩化物イオン濃度の水質基準は200mg/lです。

なお、河口堰上下流地点の塩化物イオン濃度は常時観測されており、長良川河口堰のホームページ内の「長良川河口堰状況図」では、この観測データがリアルタイム(10分毎で更新)で公表されています。

## - - - 2 河口堰運用開始後の地下水の塩化物イオン濃度について

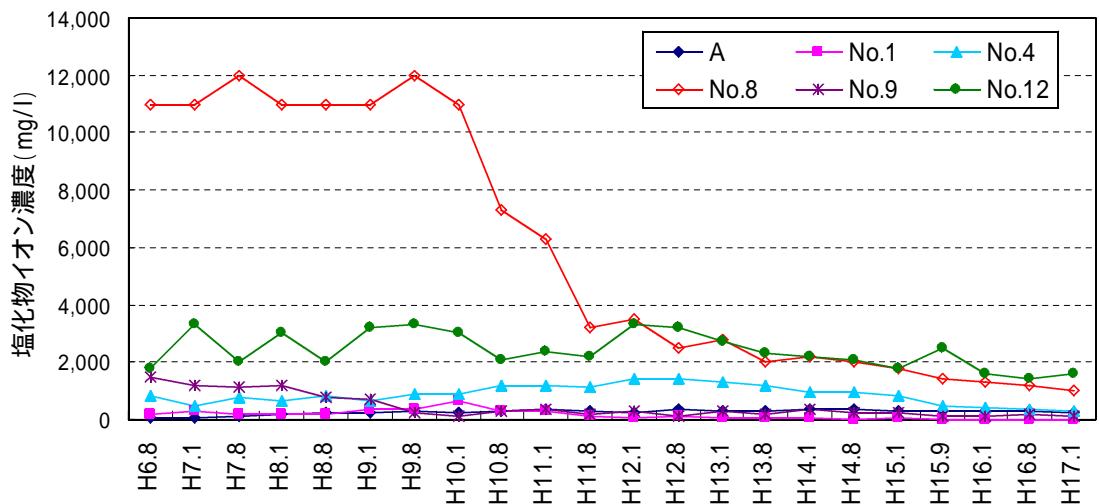
長島輪中のA地点、No.1地点、No.4地点、No.9地点、No.12地点の塩化物イオン濃度の経年変化は、横ばいないしやや減少傾向にあります。また、旧河道跡に位置するNo.8地点の塩化物イオン濃度は長良川河口堰運用開始後もしばらくは高い値を示していましたが、平成10年以降大きく減少し、その後も減少傾向が続いています。この、長島輪中内の地下水の塩化物イオン濃度の減少傾向は、河口堰の供用による堰上流域の淡水化に起因するものと考えられています。



浅層地下水の塩化物イオン濃度の調査地点位置

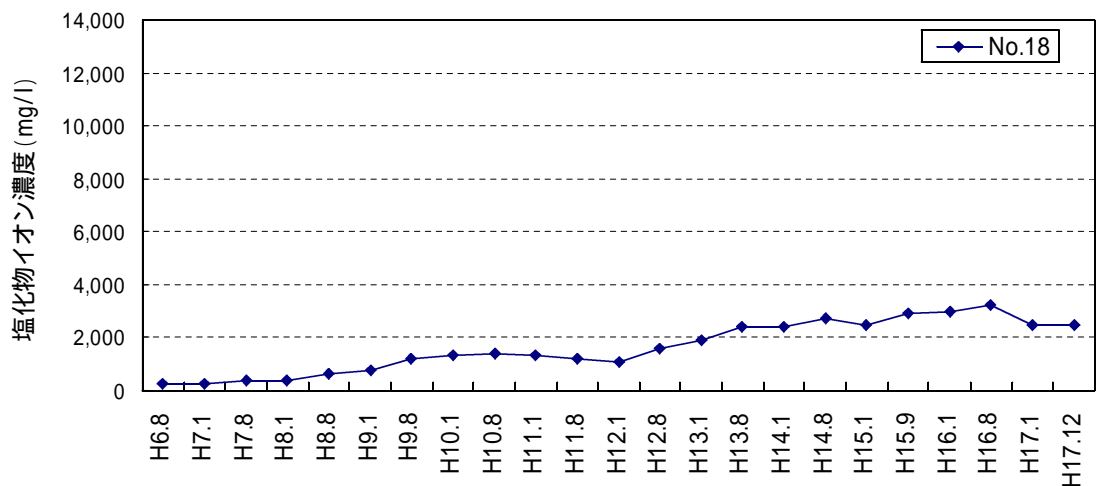
高須輪中の観測地点No.18地点の塩化物イオン濃度は、平成8年頃から平成16年8月までは、増加傾向を示していましたが、平成17年1月に若干減少に転じました。この、高須輪中内のNo.18の表層地下水の塩化物イオン濃度の増加傾向から、地下水の流動によって、高塩化物イオン濃度の領域が長良川から大江川方向へ移動していることが考えられ、これは河口堰の供用により水位をT.P.+0.8m~T.P.+1.3mに管理していることに起因するものと考えられています。

よって、高須輪中No.18付近の表層地下水の塩化物イオン濃度が継続的な減少傾向を示すまで、引き続き調査が継続されることになりました。



長島輪中における浅層地下水の塩化物イオン濃度の経年変化

中部地方ダム等管理フォローアップ委員会(堰部会) 平成16年度定期報告書P4-3-2より



高須輪中における浅層地下水の塩化物イオン濃度の経年変化

中部地方ダム等管理フォローアップ 平成17年次報告書P5-8より