

## 2 福原輪中の塩害防止に関する検討

## 第1 はじめに

### 1 検討の必要性と目的

- ・ 長良川河口堰の開門調査に伴う塩水の遡上により、長良川の水を利用して農業を営む愛知県愛西市福原地域では、かんがい用水や地下水等を通じた塩水の侵入によって塩害の発生が危惧されている。
- ・ 開門調査の実施にあたっては、塩害の発生が危惧される福原地域の関係者との事前の合意形成が必須である。特に本地域で営農する農業者の着実な理解を得ることが重要であり、丁寧に説明していく責任がある。
- ・ 地元との意見交換会（H25.10.17）では、農業者から、塩害に対する不安の声が多く聞かれており、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会からは、開門にあたっては地元の不安解消が一番の課題との意見をいただいている。
- ・ このため、地元説明に向けて、塩害に係る知見・情報を幅広く収集していくことが必要である。

(参考)

○福原地域の地元の方との意見交換会及び現地視察 (H25. 10. 17)

(委員) 門調査に対しての不安、心配、ご意見などお聞かせ願いたい。

(地元) まずは、農業用水の水源の確保である。また、地下水に塩分が入り、毛管現象のような形で地表に上がって農作物に塩害が発生することも懸念される。

(委員) 検討にベストを尽くしたい。それによって得られる結論は、人によっては不満に思うところがあるかもしれないが、それについてもきちんと説明ができるよう、十分に整理してまいりたい。

○第 19 回愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会利水チーム打合せ  
(H28. 5. 17)

(委員) 開門にあたっては地元の「不安解消」が一番の課題。昔からやっていたから大丈夫ではダメ。

## 2 これまでの検討経過

H24 年度	福原輪中の現状とかんがいの実態、開門調査前に必要な事前調査の項目について検討
H25 年度	事前調査の具体的内容と概算費用の算定、及び代替水源確保対策について、概算費用の算定と課題について整理
H26 年度	開門調査期間別の代替水源対策の検討 アオ取水を再現するための資料収集
H27 年度	アオ取水の再現に向けて必要となる知見・情報の収集
H28 年度	塩害に係る一般的な知見について・塩害発生事例の事例収集

- ・ H29 年度は、引き続き、農業者向けの説明資料作成に向けて、次のとおり、基礎資料の収集を行った。

### 3 平成 29 年度の検討事項

- ・ 開門調査を実施するにあたっては、塩害の発生によるリスクを想定し、塩害が起こった場合の損害を最小限に食い止めるための対応、リスクマネジメントについての検討が求められる。
- ・ リスクマネジメントには、事前にリスクを回避するための措置と、起こった場合の補償等による対応という 2 つの側面があり、それぞれハード面とソフト面での対応が考えられる。
- ・ 今回の調査では、塩害発生に係るハード面での事前措置（対策方法）について、文献等を参考に一般的な知見を整理した。

#### [参考文献]

塩類化の現状と除塩技術（地盤工学会誌：井上光弘）

減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について（国土交通省）

農林水産省HP（農林水産省）

羽越河川国道事務所HP（国土交通省北陸地方整備局）

2015 みやぎの農業農村復旧復興セミナー資料

土地改良事業計画設計基準 計画「暗渠排水」の改定について（農林水産省）

現地調査資料 土地改良事業計画設計基準・計画「暗渠排水」の改定について（農林水産省）

貝殻有効利用したキャピラリーバリアによる塩害防止柵に関する基礎的研究（土木学会論文集：小林薫、森井俊広、松元和信）

## 第2 塩害発生に係るリスクマネジメントについての一般的な知見について

～ハード面での一般的な事前措置（対策方法）について～

### 1 塩害の要因

塩害の要因については、先の調査結果から、次のとおり。

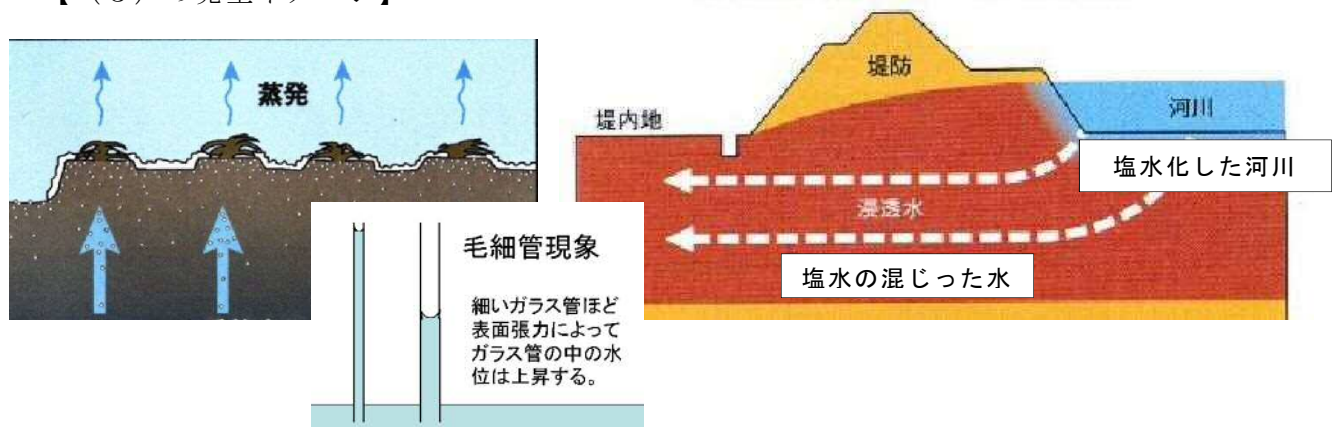
(1) 塩水化した用水を取水し、かんがいすることにより、農地に塩分が流入する。（誤取水）

(2) 高潮や強風、津波により海水が農地に直接浸入する。（海水飛散）

(3) 塩水化した地下水の水位が上昇し、毛管上昇と蒸発散により地表に塩類が集積する。（地下水上昇）

(4) 地盤の液状化により、海水由来の塩分が混入した土壌が噴砂する。（土壌噴砂）

【(3)の発生イメージ】



## 2 事前措置（対策方法）の抽出

要因ごとに一般的な対策方法を抽出する。

ただし、（４）の土壌噴砂については、稀少なケースであると考えられることから対象外とした。

### （１）誤取水に対する事前措置

農業に従事する関係者の人為的なミスが殆どであると考えられることから、取水する農業用水の塩分濃度を、関係者が常時把握できるようにすることが必要。

一般的な対策方法としては次のとおり。

#### ○塩分濃度モニタリングシステムの設置

（主な施工内容）

観測点を定め、塩分濃度測定器（ECセンサー）及び観測データを蓄積・送信する機器等を設置する。

## (2) 海水飛散に対する事前措置

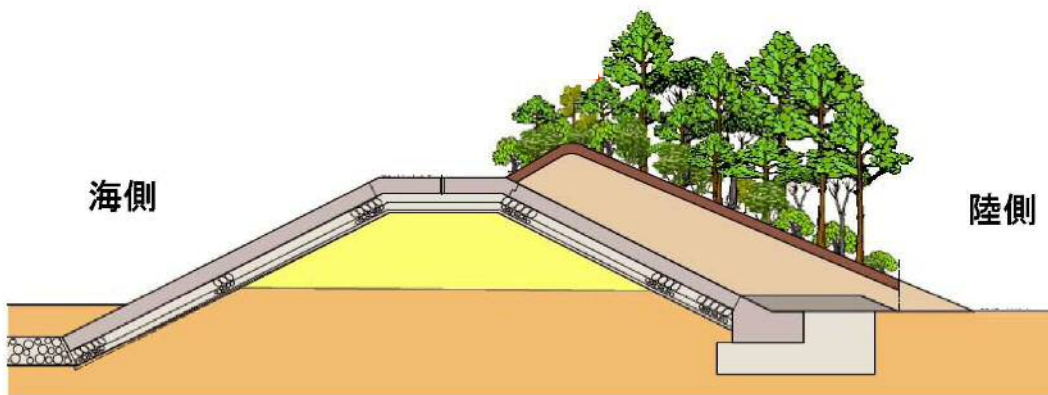
台風や、強風により海水が巻き上げられ、農地に侵入することを防ぐことが必要。

一般的な対策方法としては次のとおり。

### ○防潮堤・防風林の設置

(主な施工内容)

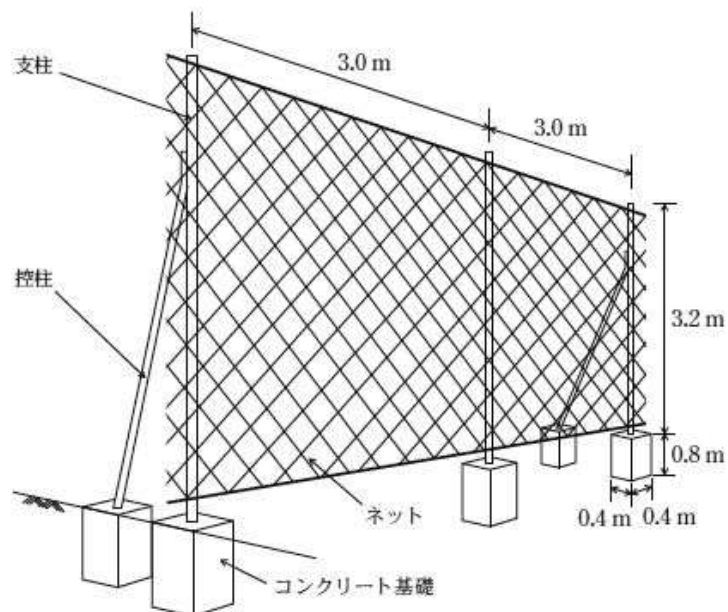
イメージを以下に示す。



### ○防風ネットの設置

(主な施工内容)

イメージを以下に示す。





### (3) 地下水上昇に対する事前措置

本対策には、「①塩水化した地下水の侵入を防ぐ」「②地下水位の上昇を防ぐ」「③毛管上昇を抑制して蒸発を軽減させる」という3つの手法が考えられる。手法ごとに一般的な対策方法を抽出する。

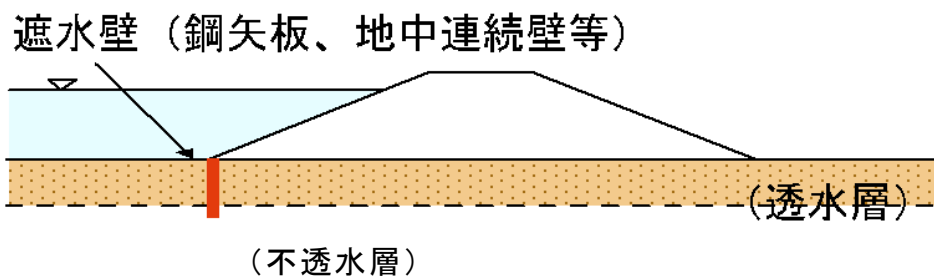
#### ① 塩水化した地下水の侵入を防ぐ手法

##### ○地下への止水壁の設置

(主な施工内容)

鋼矢板等を不透水層まで打設する。

イメージを以下に示す。

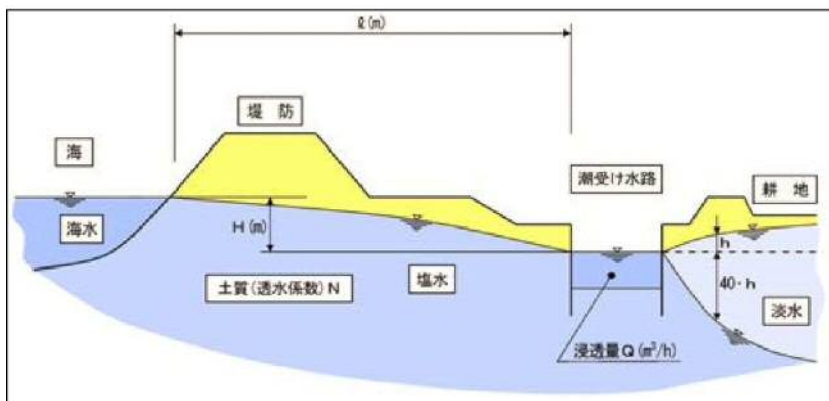


##### ○潮遊池 (潮受け水路) の設置

(主な施工内容)

干拓地の潮止め堤防背後に淡水の池 (水路) を設置し、池 (水路) 内の淡水水頭を確保することにより、塩水侵入を抑制する。

イメージを以下に示す。



## ② 地下水位の上昇を防ぐ手法

### ○盤上げ客土

(主な施工内容)

現況地盤に良質な作土を投入し、地盤を嵩上げする。相対的に地下水位が下がることになる。

### ○暗渠の設置

(主な施工内容)

有孔管の埋設や、ほ場面の地下にモミガラで水みち等を設置し、作土層下方に向かう浸透水を速やかに排除する。

イメージを以下に示す。



施工後の断面



施工機の概要

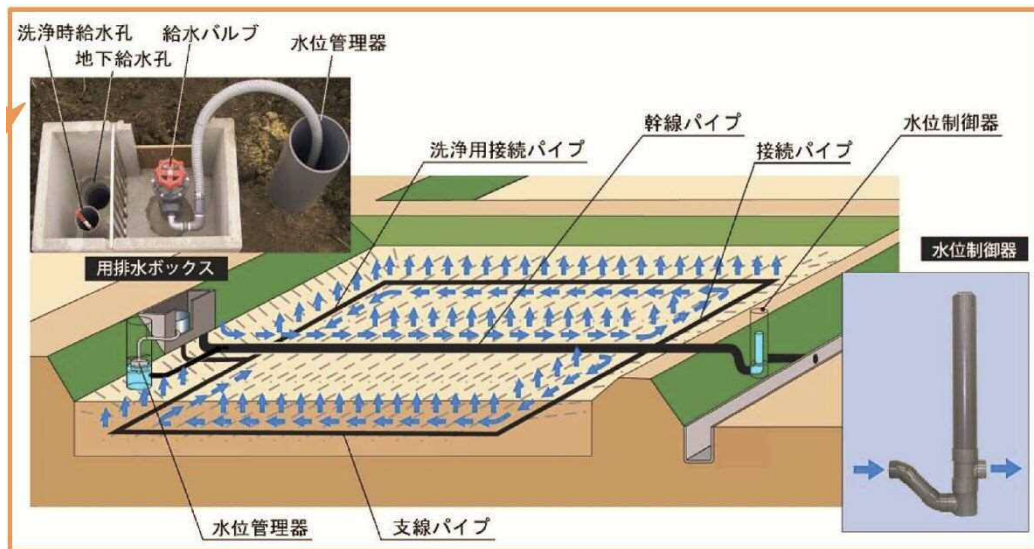


## ○地下かんがいシステムの設置

(主な施工内容)

有孔管と制御器からなる地下水位制御システムを設置し、地中からの排水、あるいは地中への給水を行い人為的に地下水の制御を行う。

イメージを以下に示す。



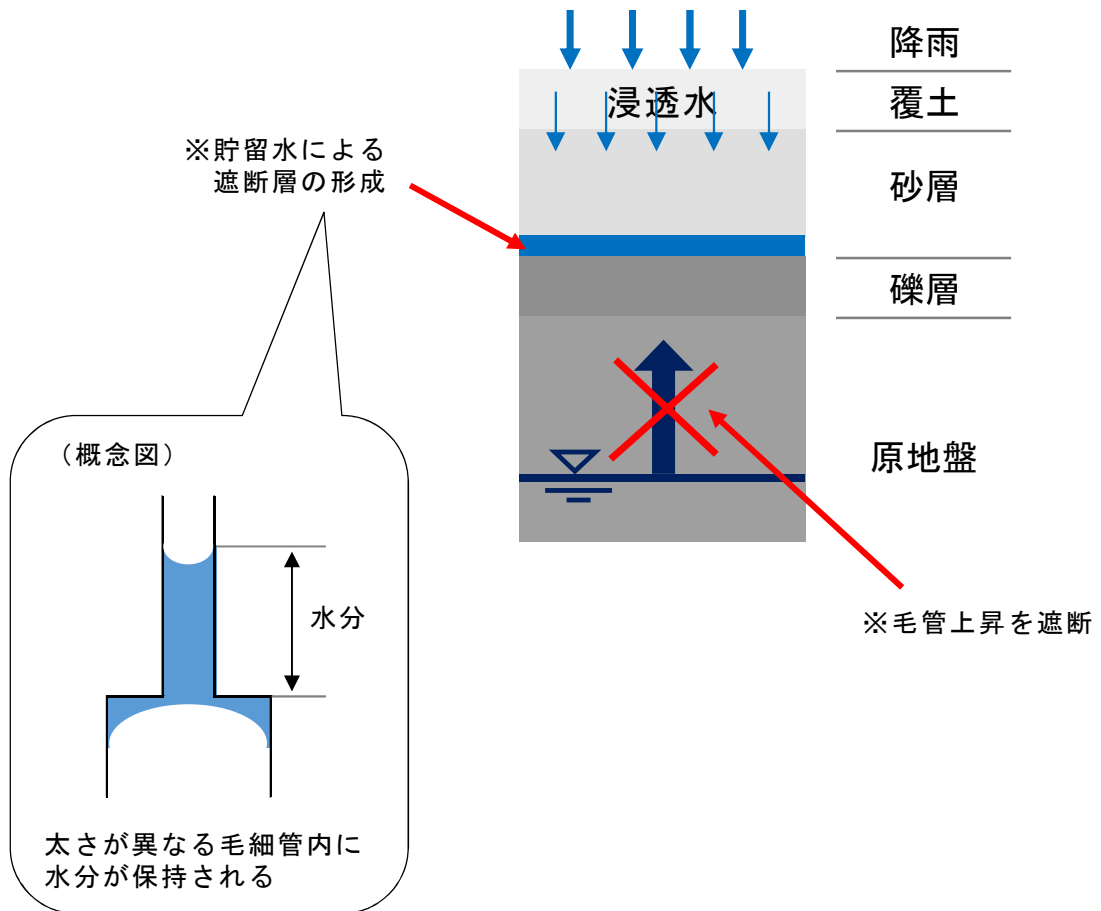
③ 毛管上昇を抑制して蒸発を軽減させる手法。

### ○キャピラリーバリアの設置

(主な施工内容)

作土層と地下水面の間に礫層などを敷き、毛管上昇を遮断する。

イメージを以下に示す。



### ○マルチング

(主な施工内容)

わら、枯れ葉、礫、砂などを地表面に敷き、蒸発量を抑制することにより、上向きの土中水の移動を少なくする。

### 3 まとめ

以上の結果を次表にとりまとめる。

#### ○ハード面での一般的な事前措置（対策方法）

対策方法	対策の目的	主な施工方法
1. 塩分濃度モニタリングシステムの設置	取水する農業用水の塩分濃度を、関係者が常時把握できるようにする	塩分濃度測定器と観測データを蓄積・送信する機器等を設置
2. 防潮堤の設置	台風や、強風により海水が巻き上げられ、農地に侵入することを防ぐ	堤防を設置
3. 防風ネットの設置	同上	—
4. 防風林の設置	同上	—
5. 地下への止水壁の設置	塩水化した地下水の侵入を防ぐ	鋼矢板等を不透水層まで打設
6. 潮游池（潮受け水路）の設置	同上	干拓地の潮止め堤防背後に淡水の池（水路）を設置
7. 盤上げ客土	地下水位の上昇を防ぐ	現況地盤に良質な作土を投入
8. 暗渠の設置	同上	有孔管の埋設や、ほ場面の地下にモミガラで水みちを設置
9. 地下かんがいシステムの設置	同上	有孔管と制御器からなる地下水位制御システムを設置
10. キャピラリーバリアの設置	毛管上昇を抑制して蒸発を軽減させる	作土層と地下水面の間に礫層などを敷設
11. マルチング	同上	わら、枯れ葉、礫、砂などを地表面に敷設

### 第3 総括

- ・ 本年度調査により、塩害発生に係るハード面での一般的な事前措置（対策方法）についての基礎資料の整理ができた。
- ・ 開門調査にあたり、地域の関係者の不安を除き、理解をいただくためには、開門により起こり得る様々な事象及び対策を地元に対して丁寧に説明した上で、合意形成を図る「インフォームドコンセント」が必要である。
- ・ 引き続き、塩害に係る知見・情報の幅広い収集を進めていく。

(参考)

## 【福原地域の概要】

### 1 所在地

- ・愛西市立田町及び福原新田町地内（旧立田村）

### 2 地域の概要

- ・福原地域は、「福原輪中地区」と「福原新田地区」である。

#### (1) 福原輪中地区

- ・長良川に許可水利権を持つ福原用水掛かり。
- ・農地面積 23.1ha うち水田 6.4ha をかんがい

#### (2) 福原新田地区

- ・河川に水利権がなく地区内水路への浸透水を利用している。
- ・農地面積 6.5ha うち水田 5.6ha をかんがい

〔福原樋門〕



〔用排兼用水路〕





福原地域 現況図

