

## 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

- ・ 開門調査の実施にあたっては、“塩害についての関係者が存在することから、これらの関係者に納得のいく説明を行い、理解を得るように努めなければならない”と長良川河口堰プロジェクトチーム報告書（以下、「報告書」という。）において愛知県知事へ提言がなされている。
- ・ また、報告書においては、開門調査などの河口堰の運用によって、堰上流域に塩水が遡上するような場合には、塩害が発生するのではないかという住民の不安に応える必要があるとして、現在は長良川の水（堰上流域の淡水）を利用して農業を営んでいる愛知県愛西市福原地域（福原輪中）を対象とする“福原輪中についての塩害防止に関する調査”が愛知県の率先的行動に位置付けられている。
- ・ 平成25年10月17日に開催された、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会（以下、「検討委員会」という。）と福原地域の地元の農業者との意見交換会においては、農業者の方々から塩害に対する不安の声が多く出されている。

#### 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）開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。

- ・ また、検討委員会委員からは、開門調査にあたっては、地元の不安解消が必要との意見が出されている。

**参考：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。

- ・ 一方、福原地域では、長良川河口堰が堰上流域に塩水を遡上させないように運用されていることから、堰運用開始後は塩害の発生の危惧が無くなり、アオ取水の技術を含めた塩害に対する知見などの継承が途絶えることとなった。
- ・ このため、庁内検討チームでは、“福原輪中についての塩害防止に関する調査”として、福原輪中の現状やアオ取水の方法や塩害に対する知見の収集などを平成 24 年度より実施しており、平成 27 年度までに地域の現状把握や必要となる事前調査の内容、農業用水の代替水源の確保に係る課題の整理等を実施した。
- ・ また、平成 28 年度からは、塩害に係る一般的な対策方法等を幅広く調査しており、令和 2 年度は平成 28 年度からの調査結果を踏まえ、福原輪中における塩害対策の実施について検討することとした。

## 2 これまでの検討経過

### (1) 平成 24 年度の検討の概要及び結果

- ・ 「1 検討の必要性と目的」で述べたように、報告書において“塩害についての関係者が存在することから、これらの関係者に納得のいく説明を行い、理解を得るように努めなければならない”とされている。
- ・ このため、福原地域の開門調査前における土壌・水の状態及び作物、特に水稻の収量を把握し、開門調査開始後に変化が生じた場合と比較検討が行えるようにする必要がある。
- ・ 平成 24 年度は、福原地域の営農状況、河口堰運用開始前後の取水状況を調査するとともに、開門調査により想定される影響について考察した。

## 【平成 24 年度結果】

### (1) 地域の現状とかんがいの実態

- ・ 福原地域とは、長良川に水利権を持つ福原用水掛かりの福原輪中地区と、河川の水利権がなく地区内水路への浸透水を利用している福原新田地区をいう。

○ 福原輪中地区：農地面積 23.1ha　うち水田 6.4ha をかんがい  
(参考) H23 実績　水稲作付 5.8ha

○ 福原新田地区：農地面積 6.5ha　うち水田 5.6ha をかんがい  
(参考) H23 実績　水稲作付 1.0ha、転作 3.7ha

### (2) 河口堰運用開始前後の取水状況

- ・ 河口堰運用前はアオ取水が行われていた。
- ・ 河口堰運用後は淡水化により必要な時に長良川から取水している。

### (3) 開門調査により想定される影響

- ・ 開門調査によりアオ取水が必要となる。
- ・ アオ取水の実施に伴い塩分測定が必要となるなど、取水管理の労務が増加する。
- ・ 地区内水路への塩分浸透、土壌内の地下水の塩分量増加で塩害が発生する恐れがある。
- ・ 塩害発生に備え、開門調査前に土壌や水質の事前調査を実施する必要がある。

①水質調査（かんがい水・地下水）

②土壌調査（塩分濃度等）

③作物影響調査（水稲の収量等）

## (2) 平成 25 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 25 年度は平成 24 年度の検討において、“開門調査開始後に変化が生じた場合に調査前と比較検討を行う必要がある”との結果を得たことから、福原地域の土壌・水環境に係る事前調査計画について検討を行った。
- ・ また、代替水源の確保対策などについても調査・検討を行った。

### 【平成 25 年度結果】

#### (1) 事前調査計画について

- ・ 事前調査として測量、水質、土壌、水稻影響調査が必要となる
- ・ 地域の農業関係者に十分な説明を行い、理解を得た上で、代替水源の確保対策、風評被害の防止対策、除塩対策等に係る調整、協議を了する必要がある。
- ・ また、より多くのデータを数年かけて収集する必要がある。

#### (2) 代替水源の確保対策について

- ・ 代替水源対策としてアオ取水、地下水の利用、木曾川用水からの導水、海水淡水化施設、水道水の活用がある。
- ・ 概算建設費を比較した結果、アオ取水が安価となった。
- ・ 概算維持管理費では地下水の活用が安価となった。
- ・ アオ取水では地域の水利用の状況や長良川の水位、水質等のきめ細やかな把握など、高度な用水管理が必要となる。
- ・ 地下水の活用では、揚水規制区域であることや、塩水化の懸念、必要量の確保が担保されないなどの課題がある。

### (3) 平成 26 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 26 年度の検討は、短期間（5 年未満）で開門調査を実施する場合や調査期間別（かんがい期・非かんがい期）の対策などについて検討・整理を行った。
- ・ また、平成 25 年度に検討を行った代替水源の確保対策の中で“アオ取水”による対策が経済的に優れていることから、アオ取水を再現するための基礎資料収集を行った。

#### 【平成 26 年度結果】

##### (1) 短期間での調査や期間別における対応

- ・ 開門調査期間が短期の場合に、恒久的な代替水源施設（井戸や管水路等）を設置することは、整備費用の負担や、その後の維持管理、財産の取扱などの課題が多い。
- ・ このため、アオ取水による水源の確保が有力な選択肢となる。
- ・ 調査期間に関わらず、測量等の事前調査及び地下水等のモニタリング調査は必要。
- ・ 調査期間に関わらず、必要に応じて作物補償・除塩対策は必要。
- ・ 非かんがい期（10 月～3 月）の場合は、代替水源は不要。

##### (2) アオ取水再現のための基礎資料収集

- ・ アオ取水は大潮時、小潮時ともに行われていた。
- ・ 取水を実施した時間帯（時刻）については記録が残されておらず不明。



#### (4) 平成 27 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 27 年度の検討は、平成 26 年度に検討を行った“アオ取水”について引き続き行うこととし、現地での聞き取りや他地区の事例収集を行った。

##### **【平成 27 年度結果】**

###### (1) アオ取水についての現地での聞き取り結果

- ・ 取水方法等を記載したマニュアルや文献等は残されていない。
- ・ 取水は主に干満の大きい大潮時に行われていた。時間帯は主に朝方。
- ・ 取水は水位が上昇してくるタイミングに実施。
- ・ 塩分濃度は舌でなめて実施。
- ・ 過去に塩害が発生したことがある。
- ・ 地元農家は、アオ取水の再現は難しいとの見解。

###### (2) アオ取水に係る他地域の事例収集

- ・ 筑後川水系、高須輪中におけるアオ取水の事例を文献により収集

## (5) 平成 28 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 28 年度の検討は、塩害について農業者の方に分かり易い説明が行えるよう、塩害に係る一般的な知見の収集として、“塩害の発生メカニズムや塩害の発生事例の収集”などを行った。

### 【平成 28 年度結果】

#### (1) 塩害の概要及び発生のメカニズム

- ・ 塩害とは、土壌中の塩分濃度が上昇し、作物の収量や品質に悪影響が出ることをいう。
- ・ 一般に塩害の発生しやすいのは、海の近くで地盤が低く、水はけの良くない地域。
- ・ 塩害は「塩水化した用水を取水し、かんがいする場合」、「高潮や強風、津波により海水が直接浸入する場合」、「地盤の液状化により塩分が混入した土壌が噴砂する場合」、「塩水化した地下水が上昇する場合」に分類される。

#### (2) 塩害の発生事例の収集

- ・ 塩害の分類ごとに事例を収集

##### ①茨城県北浦・常陸利根川沿岸

塩水化した用水をかんがいたことによる塩害

##### ②九州・山口地方

高潮や強風、津波により海水が農地に直接浸入したことによる塩害

##### ③茨城県稲敷市

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したことによる塩害

## (6) 平成 29 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 29 年度の検討は、平成 28 年度に引き続き、塩害に係る一般的な知見の収集を行うこととし、“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～”の事例収集などを行った。

### 【平成 29 年度結果】

- ・ 塩害の要因は「誤取水」、「海水飛散」、「地下水上昇」など複数あり、要因毎にハード面での事前措置（対策方法）は異なる。
- ・ 対策の目的を「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」、「台風や、強風により海水が巻き上げられ、農地に浸入することを防ぐ」、「塩水化した地下水の浸入を防ぐ」、「地下水位の上昇を防ぐ」、「毛管上昇を抑制して蒸発を軽減させる」に区分した場合の目的毎の対策方法は次ページのとおり。

○目的毎の対策方法（ハード面での一般的な事前措置）

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、農地に浸入することを防ぐ	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浸入を防ぐ	鋼矢板等を不透水層まで打設
6. 潮遊池（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

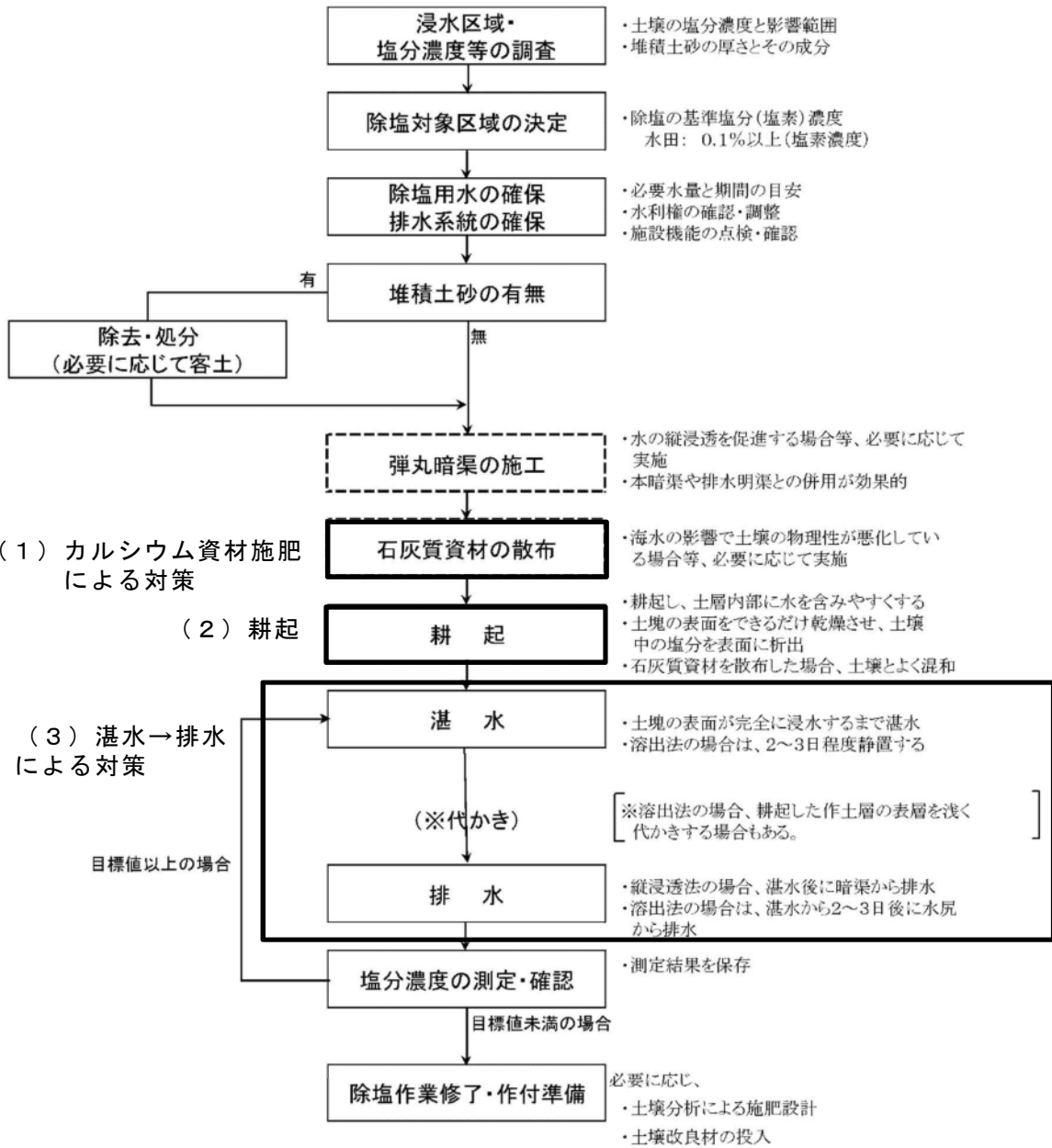
(7) 平成 30 年度の検討の概要及び結果

- ・ 平成 30 年度の検討は、平成 28 年度、平成 29 年度に引き続き、塩害に係る一般的な知見の収集を行うこととし、“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後措置（対策方法）について～”の事例収集などを行った。

**【平成 30 年度結果】**

- ・ 除塩の基本は、土壌中のナトリウムイオン及び塩素イオンを作土層から除去することであり、土壌中に残留する過剰な塩分は十分な量の真水で洗い出すことが基本。
  - ①ほ場を湛水→排水させて行う
  - ②湛水→排水による対策には縦浸透法と溶出法がある
  - ③縦浸透法には弾丸暗渠を施工すると効果的である
- ・ 除塩作業については、農林水産省農村振興局より農地の除塩マニュアルが公表されており、フローについては次ページのとおり。

## 除塩作業フロー（水田の場合）



### （除塩作業実施の際の留意事項）

- ・ 除塩対象区域の決定のための測定後、除塩作業の着手までに相当の日数が経過し、農地の塩分（塩素）濃度が降雨等の影響により低下することが見込まれる場合には、除塩作業の開始前に塩分（塩素）濃度を再測定して除塩作業の実施の必要性を検討すること。
- ・ 除塩作業が適切に行われているかを確認するために必要な施工写真や作業後の塩分（塩素）濃度測定結果等の書類を確実に整備すること。

## (8) 令和元年度の検討の概要及び結果

- ・ 令和元年度の検討は、平成 28 年度、平成 29 年度、平成 30 年度に引き続き、塩害に係る一般的な知見の収集を行うこととし、“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 ～ソフト面での一般的な措置（対策方法）について”の事例収集などを行った。

### 【令和元年度結果】

- ・ 塩害に係るソフト面での一般的な対策は、次のようなものが考えられる。
  - ① 作物による対策：耐塩性作物の栽培（農作物として収穫）  
ファイトレメディエーション  
耐塩性品種の開発
  - ② 営農による対策：ほ場を湛水させて行う除塩作業の実施  
土壌改良材による作土の改良  
土壌や地下水の塩分濃度の管理
  - ③ 施設による対策：養液栽培、養液土耕栽培への転換
  - ④ 補償による対策：金銭による補償
- ・ 上記の対策は、塩害が発生する前段階で予防的に実施できる対策と発生後に事後対応としてしか実施できない対策がある。
- ・ また、ある程度の塩分（Na）を許容できる対策とそうでない対策とがある。
- ・ これらを整理すると次ページの表のとおりになると考えられる。

＜塩害に係るソフト対策一覧＞

区 分		対策実施時期		対策実施前の 塩分の許容	対策実施後の 塩分の有無
		事前対応 (予防措置)	事後対応		
作物による対策	耐塩性の作物栽培	○	○	少	少
	ファイトレメディエーション	×	○	少	無
	耐塩性品種の開発	○	×	少	少
営農による対策	湛水による除塩作業の実施	×	○	多	無
	土壌改良材による作土の改良	×	○	多	無
	土壌・地下水の塩分濃度管理	○	×	多	—
施設による対策	養液・養液土耕栽培への転換	○	○	多	有
補償による対策	金銭による補償	○	○	多	有



### 3 令和2年度の検討事項

福原輪中における塩害発生に係るリスクマネジメントについて～対策方法について～

- ・ 平成28年度から“塩害について農業者の方に分かり易い説明が行えるよう、塩害に係る一般的な知見の収集”について調査・検討を実施してきた。
- ・ 令和2年度は、これまでに行った調査内容について、福原輪中での実施について検討・整理を行うこととする。
- ・ なお、本年度の検討に先立ち、検討内容について、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会へ説明し、確認をいただいている。

## 第2 福原輪中における塩害発生に係るリスクマネジメントについて～対策方法について～

### 1 調査の概要

- ・ 平成28年度に塩害にかかる一般的な知見の収集、平成29年度にハード面での一般的な事前措置（対策方法）、平成30年度にハード面での一般的な事後措置（対策方法）、令和元年度にソフト面での一般的な措置（対策方法）について検討してきた。
- ・ 令和2年度は、平成28年度から調査した一般的な対策において、福原地域における実施の可否について検討を行う。
- ・ なお、福原地域は福原輪中と福原新田に分かれており、福原新田は、三重県と地続きとなっていることから、対策実施の検討を行うには調整事項や方法が複雑になることが考えられることから、今年度の検討は福原輪中に限定して行う。

### 2 調査の方法

- ・ 過年度までの調査結果（対策方法）を整理し、具体的な実施か所を仮定した上で、福原輪中での実施の可否を判断する。また、実施するために必要となる調査や調整先等についての検討も併せて行う。

#### (1) 概要

- ・ 塩害に係る一般的な対策については、過年度までの調査結果より以下のとおり。
  - ① ハード面での一般的な事前措置
  - ② ハード面での一般的な事後措置
  - ③ ソフト面での一般的な措置

- ・ 対策方法を一覧にすると下記のとおり。

No.	区分	対策方法	対策の概要
1	ハード対策 (事前)	塩分濃度モニタリングシステムの設置	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	堤防を設置
3		防風ネットの設置	ネットの設置
4		防風林の設置	防風林の植栽
5		地下への止水壁の設置	鋼矢板等を不透水層まで打設
6		潮遊池（潮受け水路）の設置	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	現況地盤に良質な作土を投入
8		暗渠の設置	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	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	作土層と地下水面の間に礫層などを敷設
11		マルチング	わら、枯れ葉、礫、砂などを地表面に敷設
12	ハード対策 (事後)	除塩作業の実施	除塩作業フローに基づき実施
13	ソフト対策	耐塩性の作物栽培	ハクサイ、ダイコンなどの栽培
14		ファイトレメディエーション	綿花、菜の花（ナタネ）の栽培
15		耐塩性品種の開発	耐塩性品種の開発
16		土壌改良材による作土の改良	珪藻土、木材チップ等の利用
17		土壌・地下水の塩分濃度管理	EC値（電気伝導度）の測定
18		養液・養液土耕栽培への転換	養液・養液土耕による栽培
19		金銭による補償	適正な補償額の算定、支払い

## (2) 具体的な検討方法

- ・ 本調査においては下記条件を仮定して検討を行う。
  - ① No. 1 (モニタリングシステム) は取水箇所である福原樋門の農地側に設置する。
  - ② No. 2～6 は地域を囲う対策となるため、福原輪中を囲むように堤防背後地に設置することとする。
  - ③ No. 7 以降の対策は各ほ場で実施することとする。
  - ④ なお、No. 15 (耐塩性品種の開発) は研究機関での結果によるものであることから、今回の検討対象からは外すこととする。
  
- ・ 仮定条件を次ページに示す。

表 具体的な対策と仮定条件

No.	対策方法	対策の概要	仮定条件
1	塩分濃度モニタリングシステムの設置	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	福原樋門に設置
2	防潮堤の設置	堤防を設置	福原輪中を囲むように設置
3	防風ネットの設置	ネットの設置	
4	防風林の設置	防風林の植栽	
5	地下への止水壁の設置	鋼矢板等を不透水層まで打設	
6	潮遊池（潮受け水路）の設置	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	現況地盤に良質な作土を投入	
8	暗渠の設置	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	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	作土層と地下水面の間に礫層などを敷設	
11	マルチング	わら、枯れ葉、礫、砂などを地表面に敷設	
12	除塩作業の実施	除塩作業フローに基づき実施	
13	耐塩性の作物栽培	ハクサイ、ダイコンなどの栽培	
14	ファイトレメディエーション	綿花、菜の花（ナタネ）の栽培	
15	耐塩性品種の開発	耐塩性品種の開発	今回対象外
16	土壌改良材による作土の改良	珪藻土、木材チップ等の利用	各ほ場で施工
17	土壌・地下水の塩分濃度管理	EC値（電気伝導度）の測定	
18	養液・養液土耕栽培への転換	養液・養液土耕による栽培	
19	金銭による補償	適正な補償額の算定、支払い	

### 3 仮定条件下における検討結果

#### (1) 対策実施の可否及び必要となる調査項目について

##### <No. 1 モニタリングシステム>

- ・ 福原樋門取水口（堤防農地側）に塩分濃度測定器を設置し、送信機器も取水口周辺に設置することができるため、実施可能と判断できる。

【福原樋門 河川側】



【福原樋門 農地側】



- ・ しかし、この対策は用水に塩分が含まれることの確認はできるが、その後、取水の停止の操作等が必要となるとともに、地下水の浸透等により地域が塩害にさらされる可能性があるため、他の対策と併せて実施することが必要となる。

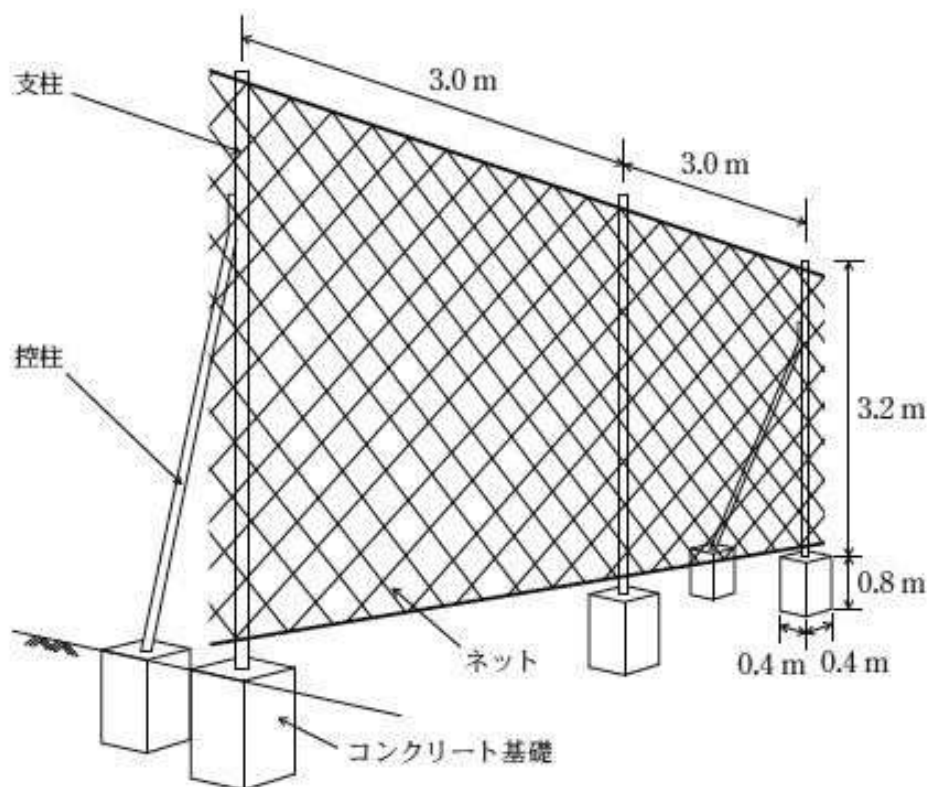
##### <No. 2 防潮堤の設置>

- ・ 台風、強風による河川からの塩水飛散防止を目的としているが、福原輪中ではすでに河川堤防が設置されていることから、防潮堤は必要がないと判断できる。

<No. 3 防風ネットの設置>

- No. 2（防潮堤の設置）と同様、塩水飛散防止を目的としており、堤防背後地に設置することができる。
- 防風ネットの高さについての検討が必要となる。また、設置した施設の管理を誰が行うかについても調整する必要がある。

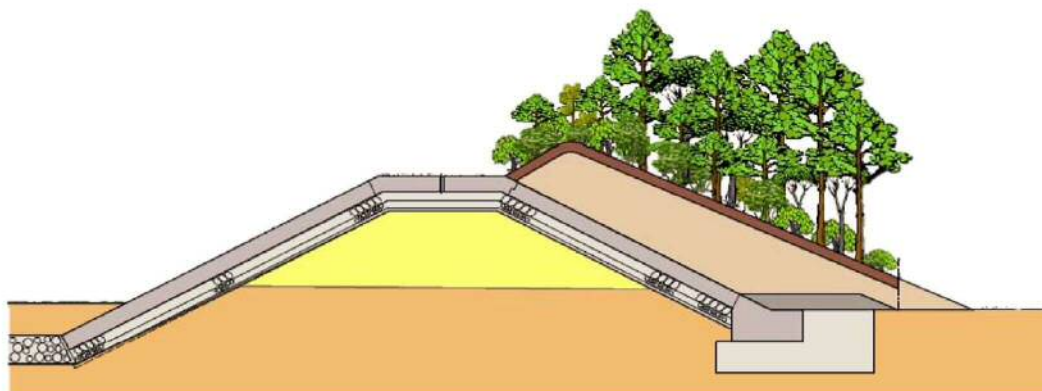
【防風ネットイメージ図】



<No. 4 防風林の設置>

- No. 2（防潮堤の設置）と同様、塩水飛散防止を目的としており、堤防背後地に設置することができるが、設置する場所や樹種、必要となる高さの検討が必要となる。また、設置した施設の管理を誰が行うかについても調整する必要がある。

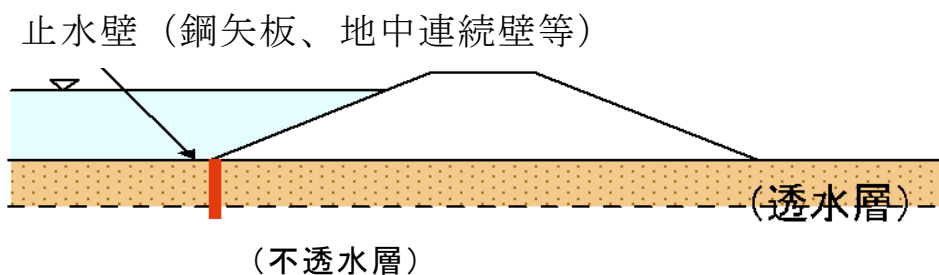
【防風林イメージ図】



<No. 5 止水壁の設置>

- 現況堤防の構造や不透水層の位置、基礎地盤の位置の確認が必要となるが、堤防の法尻や堤頂に矢板を打設することは可能と判断できる。

【止水壁イメージ図】

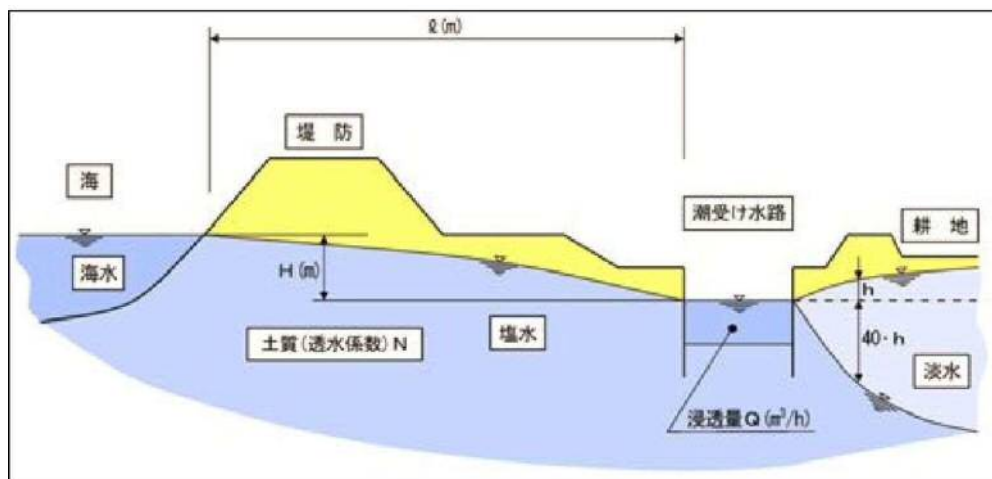




<No. 6 潮遊池の設置>

- No. 3（防風ネットの設置）と同様に堤防背後地に潮受け水路を設置することができるが、水路の幅や深さ、水量の確保などの検討が必要となる。

【潮遊地イメージ図】



<No. 7 以降の対策について>

- 各ほ場での対策となることから、全ての対策は地権者、耕作者の同意があれば実施可能と判断できる。
- なお、No. 2～6とは異なり、地域一体的な塩害防止ではなく、各ほ場での対策となることから、地域全体での効果発揮のためにはすべての地権者、耕作者の同意が必要となる。

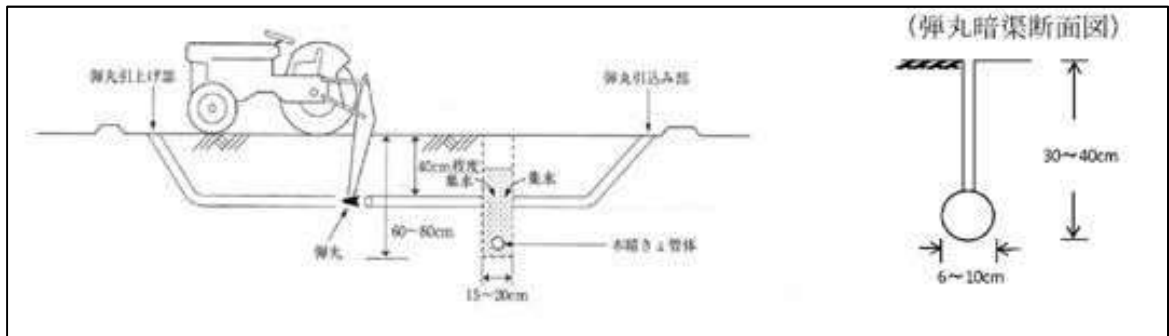
<No. 7 盤上げ客土>

- 良質な作土を投入し地盤を嵩上げするが、河川水位に影響を受けることから、盤上げ高さについて検討が必要となる。また、営農に必要な用水の確保や道路のすりつけなど、盤上げに合わせた周辺施設の更新も必要となる。

### <No. 8 暗渠の設置>

- 各ほ場に本暗渠や弾丸暗渠などを施工することで、排水条件を改善し塩害対策が可能となるが、暗渠資材の選定、設置幅や埋設深の検討が必要となる。

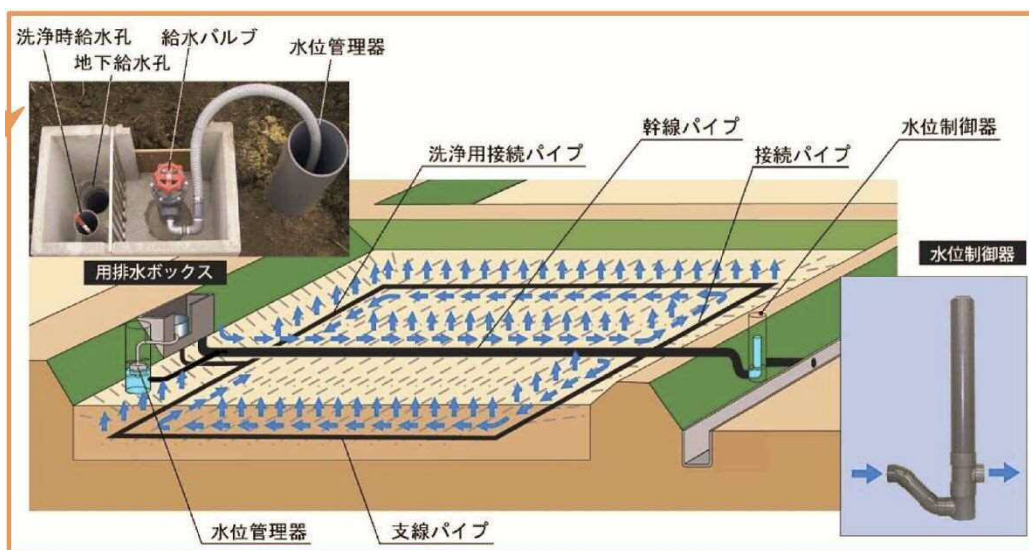
【暗渠イメージ図】



### <No. 9 地下かんがいシステムの設置>

- No. 8（暗渠の設置）とともに設置し、地中からの排水や用水の供給を人為的に行うことで、塩害対策が可能となる。制御器の選定や操作、管理者の選定について調整が必要となる。また、用水を確保する必要がある。

【地下かんがいシステムイメージ図】



<No. 10 キャピラリーバリアの設置>

- ・ 各ほ場の作土層と地下水面の間に礫材を敷くことで設置することが可能。礫材の埋設深や礫材の厚さについて検討が必要となる。

<No. 11 マルチング>

- ・ 各ほ場でワラや枯れ葉等を地表面に敷くことで実施可能。蒸発散を抑制できる資材の選定が必要となる。

<No. 12 除塩作業>

- ・ 塩害発生後に各ほ場での対策が可能だが、対策には除塩用水の確保や石灰質資材の選定が必要となる。また、No. 8（暗渠の設置）と併せて実施することにより効率的な対策が可能となる。

<No. 13 耐塩性の作物栽培>

- ・ 大麦やハクサイ、ダイコン等、耐塩性に優れた作物を栽培することで対策は可能であるが、適用できる塩分濃度の上限や育成ステージにより耐塩性に差異が出ることから、時期により品種の選定が必要となる。また、本対策は塩害を許容した上での対策であることから、事後の除塩対策を併せて実施する必要がある。

<No. 14 ファイトレメディエーション>

- ・ 綿花や菜の花等の塩分を吸着できる作物を栽培することで、実施可能だが、塩害の程度に応じた栽培品種の選定が必要となる。また、収入の減少が予見できることから、No. 19（金銭による補償）と組み合わせた対策が必要となる。

<No. 16 土壌改良材による作土の改良>

- ・ 珪藻土や木材チップを土壌改良材として利用することで実施可能。改良材の選定や添加量について調整が必要となり、本対策はNo. 8（暗渠の設置）などの排水改良と併せて行うことが望ましい。

<No. 17 土壌・地下水の塩分濃度管理>

- ・ ほ場に一定間隔でEC計等を設置し、定期的に測定することで実施可能となるが、本対策は土壌の塩分を除去する対策ではないことから、他の対策と併せて実施する必要がある。

<No. 18 養液・養液土耕栽培への転換>

- ・ 初期投資が必要となるが、ハウス等の設置により可能であり、収量の増加や作業の省力化等の効果も期待できる。

<No. 19 金銭による補償>

- ・ 本対策は塩害を排除する対策ではないため、今後の営農に向けた除塩対策が必要となる。

(2) 必要となる調整事項について

- ・ (1) で検討した内容について、対策を実施するにあたり、調整が必要となる事項について、検討を行った。

<No. 1 モニタリングシステム>

- ・ 樋門に設置するため、樋門、水路管理者の許可が必要となる。
- ・ 施設を設置することから、管理をする者が必要となる。

<No. 3 防風ネットの設置>

- ・ 設置する場所により道路管理者や水路管理者の許可、用地の確保が必要となる。
- ・ 施設を設置することから、管理をする者が必要となる。

<No. 4 防風林の設置>

- ・ 設置する場所により道路管理者や水路管理者の許可、用地の確保が必要となる。

- ・ 施設を設置することから、管理をする者が必要となる。

#### <No. 5 止水壁の設置>

- ・ 河川管理者の許可が必要となる。
- ・ 施設を設置することから、管理をする者が必要となる。

#### <No. 6 潮遊池の設置>

- ・ 設置する場所により道路管理者や水路管理者の許可、用地の確保が必要となる。
- ・ 施設を設置することから、管理をする者が必要となる。

#### <No. 7以降の対策>

- ・ ほ場の地権者、耕作者の同意が必須となる。
- ・ 栽培作物を変更する対策は農業普及指導センターの普及指導員等による普及指導が必要となる。
- ・ 対策によっては塩害を許容することとなるため、耕作者の同意が必要となるとともに、その対策について、丁寧な説明が必要となる。

#### <対策全般>

- ・ 対策に係る費用負担について、調整が必要となる。

#### 4 まとめ

- ・ 検討結果を一覧にすると下記のとおり。

No.	対策方法	対策の可否	調査事項	調整事項
1	塩分濃度モニタリングシステムの設置	○	他の対策との併用	水路等管理者との調整 管理者の設定
2	防潮堤の設置	×	—	—
3	防風ネットの設置	○	ネットの高さ	水路等管理者との調整 管理者の設定
4	防風林の設置	○	樹木の種類、高さ	水路等管理者との調整 管理者の設定
5	地下への止水壁の設置	○	不透水層、基礎地盤の位置	河川管理者との調整
6	潮遊池（潮受け水路）の設置	○	幅、深さ、水量の確保	水路等管理者との調整 管理者の設定
7	盤上げ客土	○	盤上げ高 周辺施設の更新	地権者、耕作者の同意
8	暗渠の設置	○	資材の選定 設置幅、埋設深	地権者、耕作者の同意
9	地下かんがいシステムの設置	○	制御器の選定 管理者の選定	地権者、耕作者の同意
10	キャピラリーバリアの設置	○	埋設深 礫材の厚さ	地権者、耕作者の同意
11	マルチング	○	資材の選定	地権者、耕作者の同意
12	除塩作業の実施	○	除塩用水の確保 資材の選定	地権者、耕作者の同意
13	耐塩性の作物栽培	○	栽培品種の選定 他の対策との併用	地権者、耕作者の同意 営農指導
14	ファイトレメディエーション	○	栽培品種の選定 収入減への対応	地権者、耕作者の同意 営農指導
15	耐塩性品種の開発	今回対象外		
16	土壌改良材による作土の改良	○	改良材の選定 添加量の調整	地権者、耕作者の同意
17	土壌・地下水の塩分濃度管理	○	他の対策との併用	地権者、耕作者の同意 管理者の設定
18	養液・養液土耕栽培への転換	○	初期投資の対応	地権者、耕作者の同意 営農指導
19	金銭による補償	○	他の対策との併用	地権者、耕作者の同意

### 第3 令和2年度 検討の総括

- ・ 過年度までの調査で一般的な塩害の対策について調査してきたが、それらの対策はおおむね福原輪中での実施が可能ながわかった。
- ・ ただし、一つの対策で塩害を防止できるものと、複数を組み合わせて塩害を防止できるものがある。
- ・ 対策の実施にあたり、基礎地盤の位置の調査など必要となる調査事項があり、また、水路管理者から許可を得るなどの調整事項があることがわかった。
- ・ 今後、具体的な対策の選定や組み合わせ、実施の方法等を検討する必要があるとともに、実施については地権者、耕作者の同意を必須とするものが多いことから、地元説明用資料の作成にあたり、これらについても考慮した上で作成する必要がある。
- ・ いずれにせよ、どの対策を採用するかについては、農業者の方との十分な調整の上で選択すべきものと考えられ、その選択のためにはさらなる調査が必要となる。

(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」と「福原新田」である。

#### (1) 福原輪中

- ・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

- ・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

