

## 4.3 計画・設計・施工

### 【概要】

前項の調査を踏まえて計画・設計・施工を実施する。施設の新設・更新・改修の際の注意点として、計画時、設計・施工時の注意点は異なるため分けて整理する。通水阻害を起こさないことに加えて、「通水阻害要因生物の繁茂・繁殖の起点とならない施設」、「下流や周辺地域へ通水阻害要因生物を拡散させない施設」を意識して計画・設計・施工することが重要である。また、通水阻害要因生物以外の生物への影響に配慮する必要がある。

### 【計画の際に心がけたいポイント】

- ① 通水阻害要因生物の生態的特徴を踏まえた対策
- ② 当該施設の特徴を踏まえた対策
- ③ 環境に配慮した対策

### 【設計・施工の際に心がけたいポイント】

- ① 通水阻害要因生物が流入しにくい設計・施工
- ② 干し上げが可能な設計・施工
- ③ 管理時に重機を使用することを見据えた設計・施工
- ④ 通水阻害要因生物が定着しにくい設計・施工

### 4.3.1 計画の際に心がけたいポイント

#### 【概要】

通水阻害が生じている施設ではその被害解消のための対策計画を検討する。その際に心がけたいポイントは以下の3つである。

- ① 通水阻害要因生物の生態的特徴を踏まえた対策
- ② 当該施設の特徴を踏まえた対策
- ③ 環境に配慮した対策

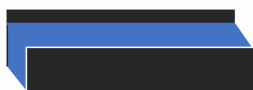
#### ①通水阻害要因生物の生態的特徴を踏まえた対策



通水阻害要因生物ごとに生態的特徴は異なり、それに応じて適した対策手法、対策時期等が変わってくる。そのため、水源に生息する通水阻害要因生物を把握し、侵入に備えることも重要である。

通水阻害要因生物ごとの生態的特徴とそれに応じた対策事例や対策案は各生物の章で取りまとめたので、そちらを参考にされたい。

#### ②当該施設の特徴を踏まえた対策



阻害生物が同様であっても施設が異なれば、対策手法は変わってくる。対策施設ごとの特徴や対策案は各施設の章で取りまとめたのでそちらを参考にされたい。

#### ③環境に配慮した対策



「通水阻害要因生物以外の生物影響」「生態系そのものへの影響」「農作物等への影響」等、阻害対策生物以外に与える影響も考慮しながら対策を検討する。

### 4.3.2 設計・施工の際に心がけたいポイント

#### 【概要】

これから設計・施工する際に心がけたいポイントは以下の4つである。

- ① 通水阻害要因生物が流入しにくい設計・施工
- ② 落水して干し上げが可能な設計・施工
- ③ 管理時に駆除・運搬のための重機を使用することを見据えた設計・施工
- ④ 通水阻害要因生物が定着しにくい設計・施工

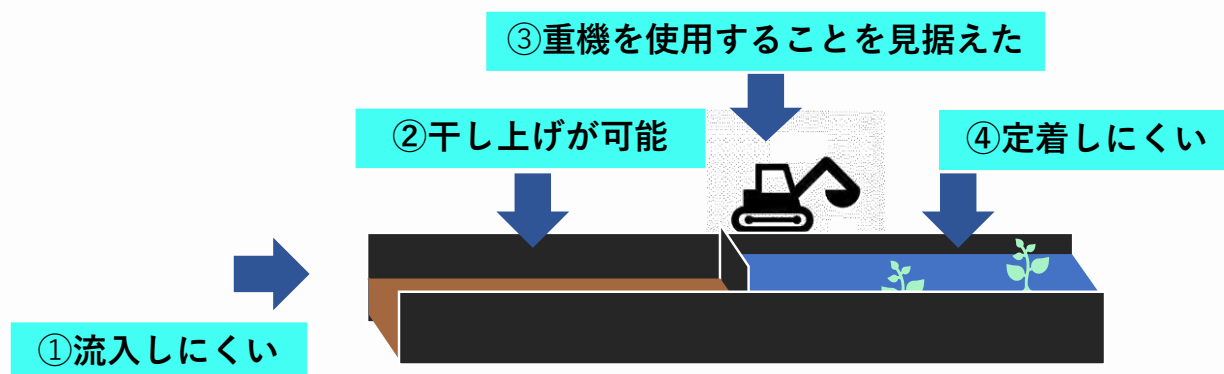


図 70 これから設計・施工する際に心がけたいポイント

#### ① 通水阻害要因生物が流入しにくい設計・施工

##### 【概要】

通水阻害予防の第一歩は通水阻害要因生物を施設内に流入させないことである。以下の点に注意し、通水阻害要因生物が流入しにくい設計・施工する必要がある。

- 取水口にフィルターを設置
- 除塵機や複数の網場の設置
- 選択取水が可能

通水阻害を予防するためには、通水阻害要因生物を施設内に流入させないことが重要である。

取水口のフィルターや除塵機、複数の網場の設置が可能な設計・構造とすることで、通水阻害要因生物の流入の大幅な削減が期待される。

アオミドロやカワヒバリガイの幼生等は、水深によって分布密度が異なることが知られている。この生態的特性を踏まえ、通水阻害要因生物の分布密度が低い水を選択的に取水できるような仕組みを備えた設計・施工が望ましい。

## ② 干し上げが可能な設計・施工

### 【概要】

干し上げは通水阻害要因生物の完全駆除を目指す場合、最も有効な手段である。落水をしても施設の一部は水が残るような、干し上げが可能な設計・施工をする必要がある。

干し上げは通水阻害要因生物の完全駆除を目指す場合、最も有効な手段である。しかし、干し上げをすると農業や防火用水の機能維持に影響が出てしまう地域も多く、実施が困難な施設が多い。

水路の場合、中仕切り構造にする等して、一部の区間を水抜きしても一定の水量を確保し、周囲の耕作地に対して影響が出ないようにする方法がある。

また、貯水施設の場合は、副調整池を設けたり、底に隔壁を設置したりすることで、片方では水抜きを実施しても、他方では貯水状態となり施設としての機能を維持することができる。

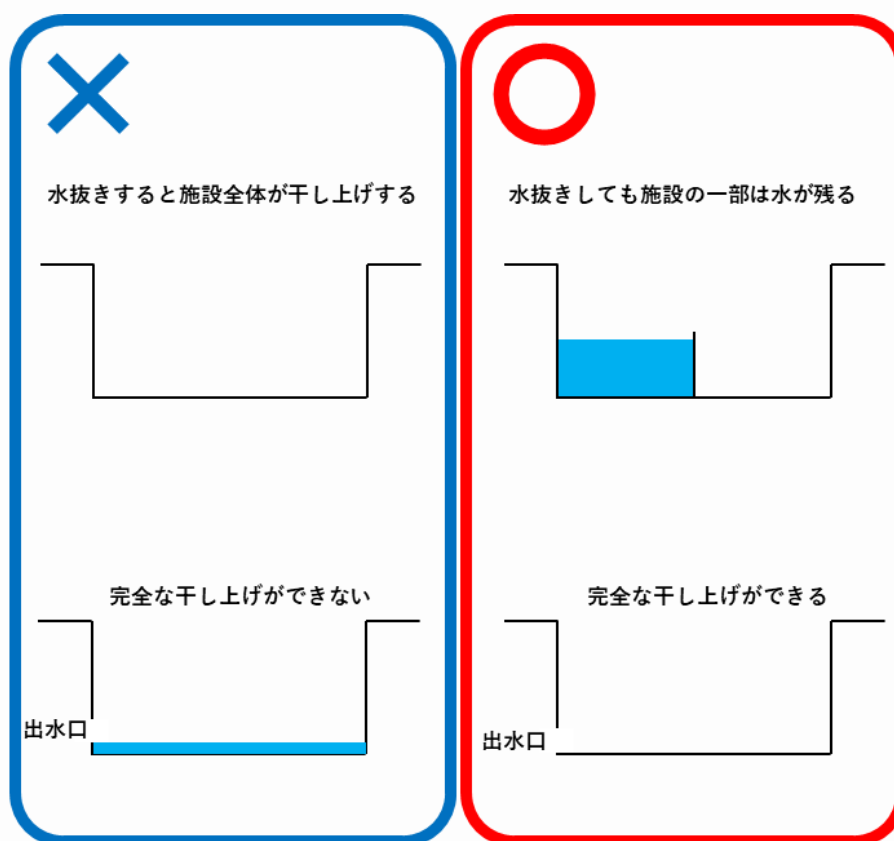


図 71 干し上げが可能な設計・施工のイメージ

## 貯水地の落水を中心とする、カワヒバリガイの管理手順

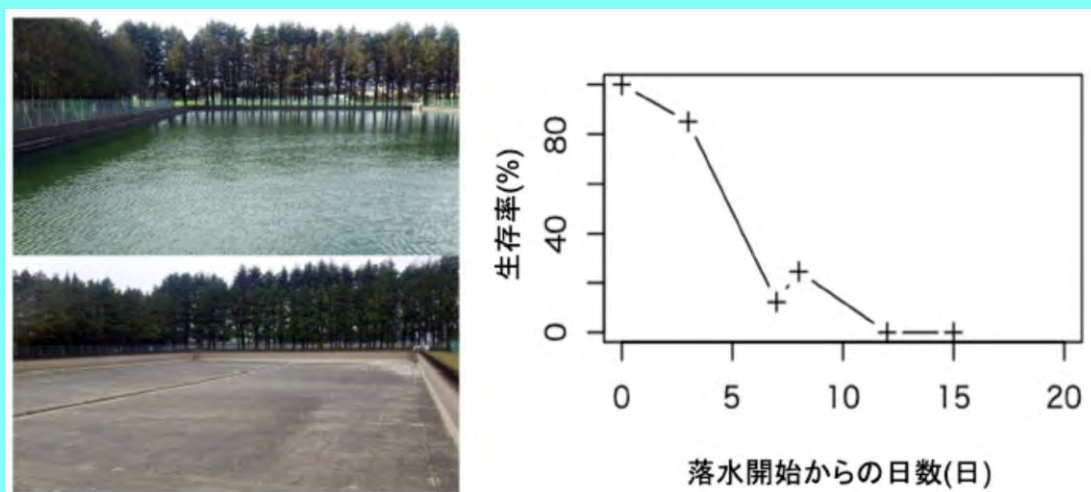
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構では貯水池におけるカワヒバリガイ駆除手法として「落水(干し上げ)」を推奨している<sup>1)</sup>。落水することで、次年度に発生する幼生数の減少が期待できる。

貯水池の落水はいわゆる「かい堀り」として、ため池の維持管理のために行われてきた手法であり、特別な装置や機器を必要とせず、実施コストが低いこと、非灌漑期に落水を行えば、貯水池の利用頻度が低く、営農への影響が少ないことが挙げられる。

実際に、茨城県つくば市、桜川市、古河市の貯水池で落水期間と貯水池壁面や岩表面に付着するカワヒバリガイの生存率の関係を調査した。

その結果、十分な乾燥状態が保たれた条件では落水開始から15日目以降、生存個体はみられなくなった(図4)。カワヒバリガイの発生した貯水池の落水により、翌年の幼生密度の減少や、周辺地域への拡散の抑制等の効果が確認された。

水源にカワヒバリガイ生息している場合、水源からの新たな幼生の流入は毎年継続して生じると考えられる。そのため、貯水池での対策は可能な限り毎年実施し、新たに発生した個体を翌年に持ち越さないようすることが望ましい。



茨城県つくば市における、貯水池(左上:落水前、左下:落水時)の落水期間(11月)と壁面に付着するカワヒバリガイの生存率の関係(右)

### ③ 管理時に重機を使用することを見据えた設計・施工

#### 【概要】

最も一般的で幅広い分類群に対して一定の効果を期待できる駆除方法は重機による物理的駆除である。以下の点に注意し重機を使用することを見据えた設計・施工をする必要がある。また、施設の形状や面積によって、効率的な作業に向けて想定される重機の種類や重量が異なるので、耐荷重性・旋回範囲等にも留意する必要がある。

- 施設脇に重機が通れるスペースがある
- 施設内に重機が通れるスペースがある
- 施設内へ降りるスロープがある

施設内に通水阻害要因生物が侵入してしまった際に、駆除を実施しなければならない。最も一般的で幅広い分類群に対して一定の効果が得られる対策手法は重機による物理的駆除である。しかし、現在、多くの施設で構造上、重機を入れることが困難である。

以下の点について注意し、重機を使用することを見据えた設計・施工をすることが重要である。

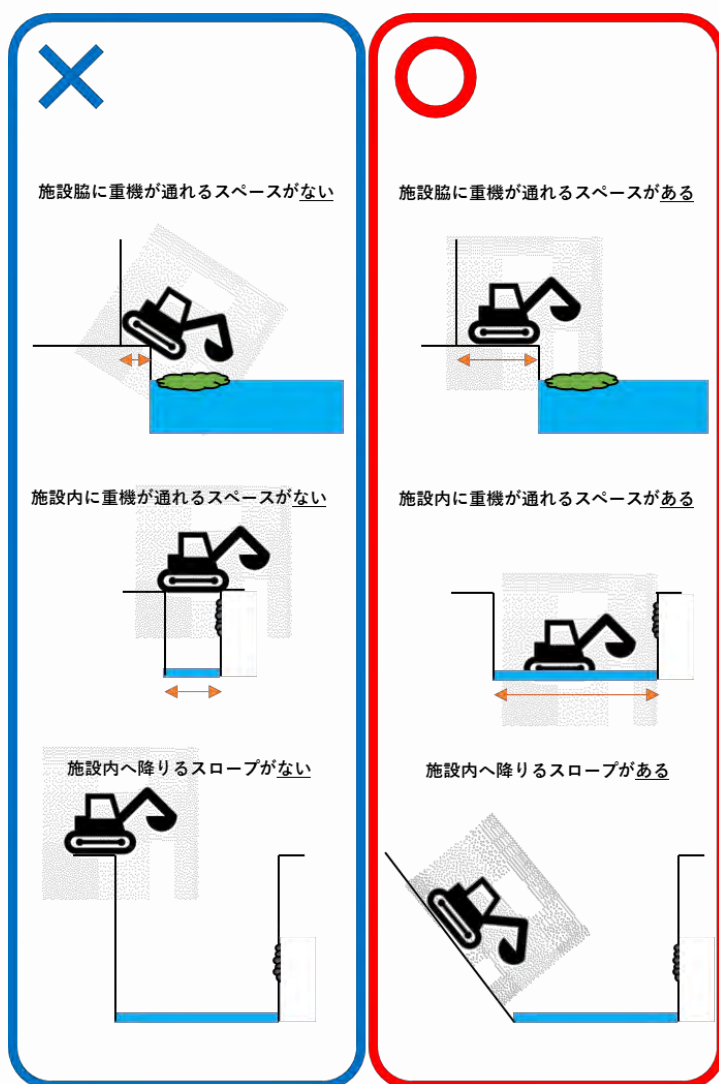


図 72 管理時に重機を使用することを見据えた設計・施工のイメージ

#### ④ 通水阻害要因生物が定着しにくい設計・施工

##### 【概要】

通水阻害要因生物が通水阻害要因となるのは、施設内に定着し大繁殖・大繁茂し個体数が増えすぎてしまうことが原因である。そのため、通水阻害要因生物を施設内に定着させないことは重要である。以下の点に注意し、通水阻害要因生物が定着しにくい設計・施工をする必要がある。

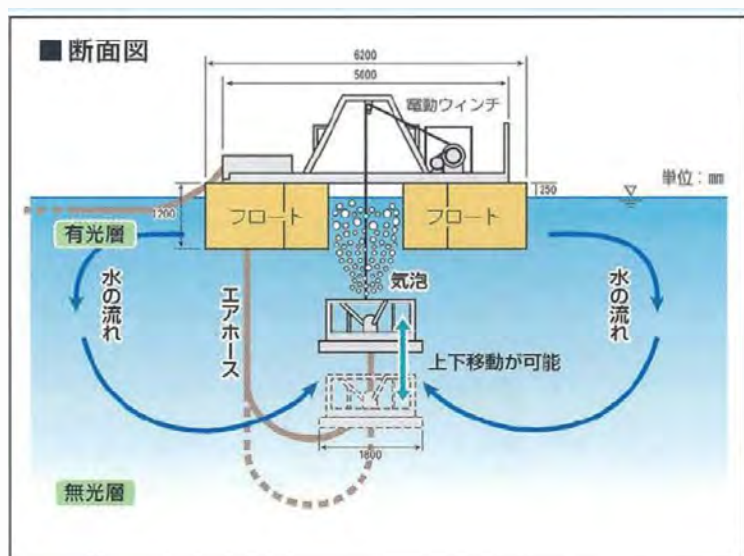
- 固着防止資材を使用
- 曝気装置を導入

通水阻害要因生物が万が一流入してしまっても、通水阻害要因生物が定着しにくい護岸や水路構造にする等の工夫をすることで、大繁殖・大繁茂せず低密度管理<sup>p.224で解説</sup>することが可能であり、通水阻害が発生しない、あるいは発生しても労力をあまりかけずに駆除することができる。

カワヒバリガイへの対策については固着防止資材が複数開発されており、野外においても一定の効果を示している。

アオミドロやホテイアオイ等は栄養塩類が豊富な富栄養化状態のときに発生・大繁茂することが知られている。曝気は施設内の水を攪拌することで富栄養化状態を改善することができる。詳しくは「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」<sup>2)</sup>及び「農業用ダム環境影響評価参考図書(案)～富栄養化編～」<sup>3)</sup>を参考にされたい。

また、通水阻害要因生物以外の生物への影響に配慮する必要がある。具体的には、在来生物の生息環境は無理に改変せずに残すようにしたり、在来生物の農業用排水路と圃場との移動を妨げないように心がける等がある。



高山ダムの曝気循環設備について



固着防止資材施工

(上が塗装前、下が塗装後)

図 73 通水阻害要因生物が定着しにくい設計・施工の例

(高山ダムの曝気循環設備について<sup>4)</sup>及びカワヒバリガイ被害対策マニュアル<sup>5)</sup>より引用)

## 銅製スクリーンを用いたカワヒバリガイ対策事例

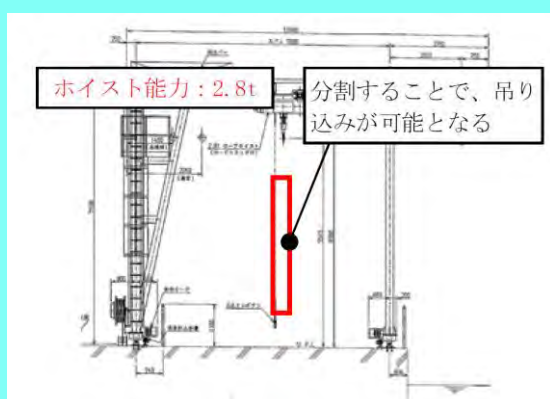
霞ヶ浦用水管理所は、銅製スクリーンを用いたカワヒバリガイ対策事例について報告している<sup>6)</sup>。カワヒバリガイ付着防止対策として、採用した対策及び調査結果として、材質は銅、形式は分割形式を採用すると、据付完了後から約 1 年経過後もカワヒバリガイの付着は見られず、スクリーンの状態も良好であった。

### 【材質】

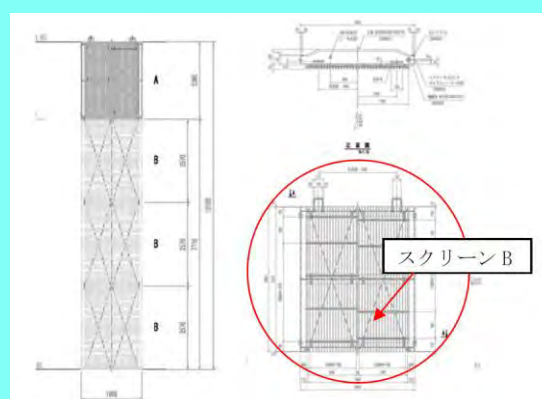
試験対象スクリーンでは、銅単体では自重を受け持てないため、直接自重を受けないスクリーンバー部分のみ銅製とし、自重を受ける枠の部分にステンレス材を用いた。

### 【除去作業形式】

スクリーンの引き上げについては吸水槽の土砂撤去及び角落し設置用に附帯されている橋形クレーンの有効利用を前提とし、管理運用状況を勘案したうえで分割形式(垂直据付)を採用した。



橋形クレーン吊り込み図



新設スクリーンの構造図



スクリーン B 外観



付着状況



## 参考文献

- 1) 農業・食品産業技術総合研究機構「貯水地の落水を中心とする、特定外来生物カワヒバリガイの管理手順」  
[https://www.naro.go.jp/project/results/4th\\_laboratory/niaes/2020/20\\_054.html](https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/niaes/2020/20_054.html), 2023年1月11日  
確認
- 2) 農林水産省 農村振興局 農村環境課 (2012). 農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書. 農村振興局  
農村環境課 農林水産省, 東京.
- 3) 農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課 (2021)「農業用ダム環境影響評価参考図書(案)  
～富栄養化編～」 [https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/eikyoku\\_hyouka/attach/pdf/damu\\_suisitu-8.pdf](https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/eikyoku_hyouka/attach/pdf/damu_suisitu-8.pdf), 2023年1月11日確認
- 4) 国土交通省 近畿地方整備局(2005)「高山ダムの曝気循環設備について」 [https://www.kkr.mlit.go.jp/river/yodoriver\\_old/kaigi/kidu/3rd/pdf/kizu\\_3rd\\_h01.pdf](https://www.kkr.mlit.go.jp/river/yodoriver_old/kaigi/kidu/3rd/pdf/kizu_3rd_h01.pdf), 2023年1月11日確認
- 5) 農林水産省 農村振興局 農村環境課 農村環境対策室 (2013)「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」  
[https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo\\_hozen/k\\_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf](https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf), 2023年1  
月11日確認
- 6) 下園英世, 田中和幸, 梶並康章 (2017)「吸水槽スクリーンにおけるカワヒバリガイ対策について」  
[https://www.water.go.jp/honsya/honsya/torikumi/gijyutu/kenkyuhappyou/pdf/h29\\_kasumi.pdf](https://www.water.go.jp/honsya/honsya/torikumi/gijyutu/kenkyuhappyou/pdf/h29_kasumi.pdf), 2023  
年1月11日確認