2.3 貯水系(ダム・ため池・調整池・ファームポンド)

2.3.1 被害状況

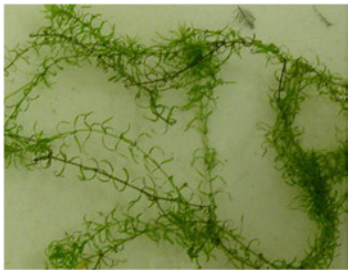
【概要】

「アンケート調査」によると、貯水系（ダム・ため池・調整池・ファームポンド）における主な通水阻害要因生物はオオカナダモ、コカナダモである。また、貯水系に特異的に多い通水阻害要因生物として、外来アカウキクサ類（アゾラ）、ホテイアオイ、ボタンウキクサ等の浮遊植物、在来種のヒシ、カワヒバリガイ、タイワンシジミ種群等の貝類がある[1)]。

主な被害は、水草が湖面を覆い枯死することによる水質悪化と、排水口や取水口の詰まりである[1)]。

■ 主な通水阻害要因生物

オオカナダモ



コカナダモ

外来アカウキクサ類
（アゾラ）

ホテイアオイ

ボタンウキクサ

ヒシ（在来種）

カワヒバリガイ

タイワンシジミ種群

図 20　貯水系における主な通水阻害要因生物

主な被害状況

主な被害は、水草が湖面を覆いつくしたり、水中で大量に繁茂したりすることにより、排水や取水が阻害されてしまうことや、枯死した水草により水質が悪化することである。ホテイアオイの繁茂により樋門が開閉できなくなり、排水口が詰まり排水機能が阻害された結果、溢れた水で道路や水田が冠水した事例[2)]（写真①）や、オオカナダモがファームポンドで繁茂した事例（写真②）、ボタンウキクサや外来アカウキクサ類（アゾラ）が湖面や沈砂池一面を覆った事例[2) 3)]（写真③、④、⑤）や、外来アカウキクサ類（アゾラ）が耕作地（写真はハス田）に侵入した事例[3)]（写真⑥）がある。

写真①（ホテイアオイ）

写真②（オオカナダモ）

写真③（ボタンウキクサ）

写真④（ボタンウキクサ）

写真⑤（外来アカウキクサ類（アゾラ））

※茶色の部分すべてが外来アカウキクサ類。外来アカウキクサ類（アゾラ）は季節や栄養状態により緑～赤色と色が異なる

写真⑥（外来アカウキクサ類（アゾラ））

図 21　貯水系における主な被害状況
（通水阻害要因生物が施設の水面上に繁茂する状況）

2.3.2 対策状況

【概要】

主な対策は目視巡回と人力･手作業による除去である[1)]。

主な対策は目視巡回と人力・手作業による除去である[1)]。また、そのほかの対策として、浚渫、池干し、水の入れ替え、流入防止用のネット設置等の対策が実施されている。

その他、沖縄県糸満市では、IoT インターバルカメラを用いて、沈砂池でのボタンウキクサの低密度管理試験を実施している。詳細については、「3.12 ボタンウキクサ」を参照されたい。

2.3.3 有効な対策

【概要】

有効な対策を以下に整理する。

対策	作業内容	注意点
定期モニタリングによる早期対策実施	・目視による観察 ・IoT インターバルカメラ ・環境 DNA 分析	・急激にバイオマス（植物体の量）が増加する前に除去
定期清掃・オイルフェンスやスクリーン設置	・植物の種子、貝類の卵や浮遊幼生が含まれている底泥ごと清掃しつつ、スクリーン等により通水阻害要因生物の新たな流入を阻止	・大掛かりな対策や重労働を伴う対策になる可能性あり
底泥除去	・埋土種子等を含む底泥を除去	－
水草回収船の使用	・開放水面において、水草回収船を用いて水揚げ	・通水阻害要因生物以外の種に対しても影響が出る恐れがある
落水	・水利施設環境を乾燥状態	・対策可能な施設に制限あり ・無計画な干し上げは他生物に影響
薬剤（消石灰）の使用	・水利施設に薬剤（消石灰）を散布	・落水後、水が残って駆除しきれない貝類を駆除するための手法 ・駆除後に水を湛水した時に、消石灰の濃度が 25mg/L 以下になる条件でのみ実施可能 ・高濃度の消石灰を下流に排出しないこと ・使用の際は長袖、保護手袋、保護メガネ等を着用すること ・河川への直接的な適用はしないこと ・周辺住民に対して駆除の実施を事前に周知する

定期モニタリングによる早期対策実施

早期に対策を実施することができれば、労力や費用があまりかからない場合が多く、根絶できることもある。定期的にモニタリングを実施することで、被害が大きくなる前に対策を実施することが望ましい。また、通水阻害要因生物の拡散リスクが高まる開花時期・繁殖時期を把握することで、効率的な対策を実施することができる。

モニタリングの手法としては、目視による観察が基本となる。例えば、鹿児島県にある鶴田ダムでは、以下のようなボタンウキクサ、ホテイアオイ対応策を提案している[4)]。

・ダム湖に流入する個体、越冬した個体を監視し適宜回収
・繁茂・拡大した段階では、水草回収船p.305で解説により大規模な駆除を実施
・網場（浮子、ロープ、網等）により水草を囲い込み効率的に回収

この際のポイントは春夏期に巡視を強化し、流入個体・発芽個体を早期に回収することである。晩夏～秋にかけて急激に繁茂することでバイオマス（植物体の量）が繁茂・増殖するため、それ以前にいかに駆除できるかが重要である。

しかし、貯水系では、確認すべき範囲が非常に広いため、目視による監視の負担が非常に大きくなる場合がある。そのような場合には、前述の IoT インターバルカメラ等の機器を活用する方法が有効である。また、濁りが強いなどの理由により水中の状態が確認できない場合も考えられる。そのような場合には、環境 DNA 分析が有効である。

定期清掃・オイルフェンスやスクリーン設置

底泥には植物体の種子や根、貝類の卵や浮遊幼生等が多く含まれていることがある。また、植物が繁茂した状態や動物が成長・増殖した状態からの対策は重労働となることが多い。そのため、年 1 回程度の浚渫の実施は効果が高い対策の一つである。また、清掃した後も通水阻害要因生物等が施設内に侵入しないように、取水口等にオイルフェンスやスクリーンを設置することも効果的である。ポイントを以下にまとめる。

・生物の増殖や活動が少ない冬季、水の利用が少ない非かんがい期に実施
・清掃後に除去物を乾燥
・清掃後も通水阻害要因生物が侵入しないような対策を実施（オイルフェンスやスクリーンの設置等）

底泥除去

種子を形成する植物は結実後、種子が水底に落下し底泥中等に堆積する。堆積した種子は翌年春に発芽し生長するが、中には翌年に発芽せずに泥中で発芽能力を有したまま休眠し数年後に発芽する種子もある（埋土種子）。ヒシの埋土種子は少なくとも５年生存することが知られている[4)]。そのため、たとえ葉や茎などの植物体を除去したとしても、翌年に埋土種子から発芽した植物体が大繁茂してしまう可能性がある。

それを防ぐために、埋土種子が含まれている可能性がある底泥を除去することで、翌年以降の大繁茂を防ぐことができる。また、落水可能な施設では、落水後に底泥の埋土種子の除去を行うことが効果的である。

水草回収船の使用

陸地から遠かったり、水深が深かったりする開放水面上にある浮遊植物の除去では、水草回収船p.305で解説を使用することが提案されている。技術的に実施が容易で効果が高く、効率がよいという長所があるが、保全上重要な種が混在している場合、同時に除去してしまう恐れがある。

なお、駆除対象の植物が種子を形成する場合は、結実前である時期に対策することが望ましい。

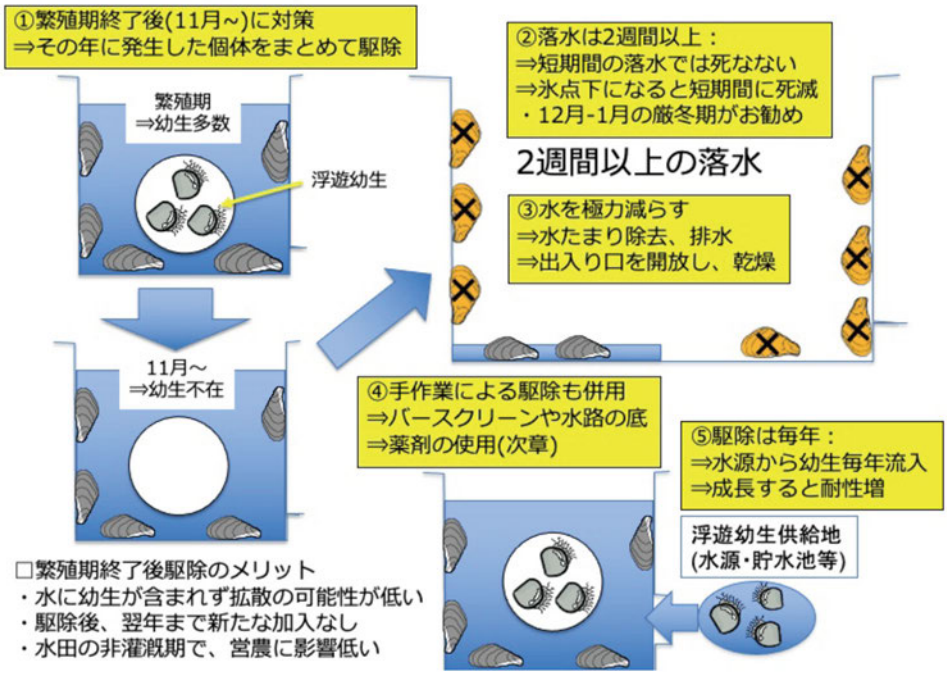
落水

施設の水を落水し乾燥状態とすることにより、施設内に付着しているカワヒバリガイを駆除する手法である。

本手法は、既存の施設の運用を中心とした手法で、特別な装置や機器・資材を新たに導入する必要がなく、実施における経費が安い。さらに、貯水池内のカワヒバリガイの状態を目視で把握できる等のメリットがある。

具体的な手法は「農業水利施設における外来貝類被害対策マニュアル」[5]を参考にされたい。以下に実施の際のポイントを整理する。

① 繁殖期終了後の 11 月以降に落水を実施
（特に 12～1 月厳冬期は死滅までの時間を短縮可能）
② 落水は 2 週間以上乾燥状態を継続
③ 施設内の水抜きを徹底
④ 手作業による駆除を併用
（バースクリーンや水を抜くことが難しい排水路の底など）
⑤ 落水は毎年実施



「農業水利施設における外来貝類被害対策マニュアル」[5]より引用

薬剤(消石灰)の使用

落水による駆除では、施設構造によっては完全に水を落としきることができず、一部水たまりが残る場合がある。こうした水たまりに生き残る個体が発生するおそれがあるため、そのような個体に対しては、薬剤（水酸化カルシウム（$Ca(OH)_2$：消石灰））を用いる駆除手法がある。

具体的な手法は「農業水利施設における外来貝類被害対策マニュアル」[5)]を参考にされたい。以下に、本駆除手法の実施にあたり、必ず守っていただきたいポイントを整理する。

★落水時に、残ってしまった水たまりで生存するカワヒバリガイに対して実施する

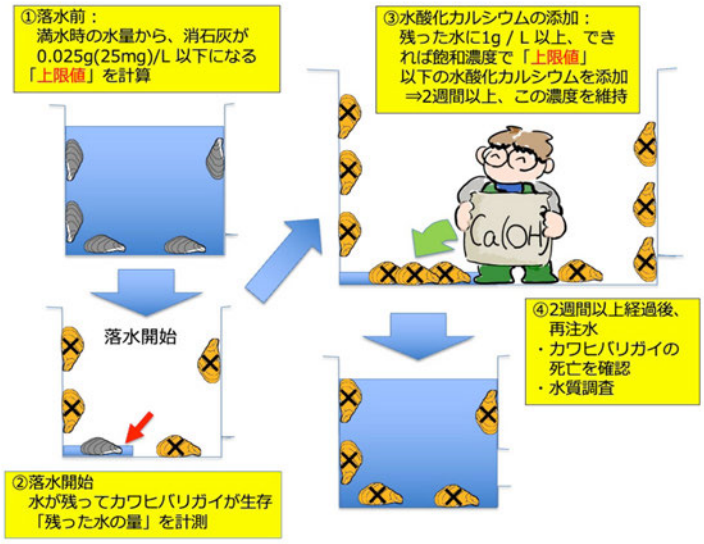
★満水時の水量に対する、消石灰の濃度が 25mg/L 以下になる条件でのみ適用可能

★高濃度の消石灰をまとめて下流に排出しないように、薬剤駆除実施後は満水まで湛水して、放水前に pH などの水質調査を実施する

★使用の際は長袖、保護手袋、保護メガネ等を着用する

★河川への直接的な適用はしない

★周辺住民に対して駆除の実施を事前に周知する



「農業水利施設における外来貝類被害対策マニュアル」[5)]より引用

【参考：富栄養化 p.304 で解説対策】

藻類をはじめとする水生生物には、一部、栄養塩類濃度が高水準（富栄養状態）な水域を好む種がいることが知られている。もし、施設の栄養塩類濃度が高水準である場合、富栄養環境を好む通水阻害要因生物が大繁殖する可能性がある。

用水を反復利用（上流側の水田などで利用された後の排水を下流側で用水として再利用するかんがい方法）している地区では、用水・排水が富栄養状態になりやすい。通水阻害要因生物が大繁茂した場合、その生物を駆除するだけではなく、併せて、富栄養化の原因である栄養塩類の濃度を下げる対策を講じることも、再び通水阻害要因生物の大繁茂を抑制することに繋がる予防的な対策として重要である。

農林水産省農村振興局農村環境課が公表している「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」[6]及び「農業用ダム環境影響評価参考図書（案）～富栄養化編～」[7]において、富栄養状態が発生した際に取るべき対策や対策を選定する際の判断に有用な情報を掲載しているため参考にされたい。「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」[6]で貯水系施設での適用性が高いとされている対策方法を以下に示す。

表 8　富栄養化における主な対策方法

対策方法	概要
副ダム	・ダム貯水施設の流入端に設置し、粒子性の栄養塩を沈降
流動化	・装置により水流を発生させて、水域を流動化・循環させ、停滞を改善
浚渫	・栄養塩類を含む湖底をさらうことにより、栄養塩類の底質からの溶出を減少
池干し	・底泥を空気にさらして乾燥・酸化させることで底泥からの栄養塩類溶出を抑制
遮光	・水面に遮光用のネット・シート等を浮かべ、植物プランクトンの増殖に必要な光を抑制
分画フェンス	・フェンスを設置することにより、フェンス上流で発生した藻類が表層流や風により下流に流下することを防ぐ
選択取水	・取水口の高さを変え、任意の層から選択的に取水し、アオコの発生している表層の水や、逆にアオコの発生していない中下層水を放流することで、貯水施設やその下流域への影響を回避
アオコ回収	・岸辺に集積したアオコをバキュームカーやアオコ回収船で吸引・回収

参考文献

1) 農林水産省 農村振興局 農村政策部鳥獣対策・農村環境課（2021)「農業水利施設における水生生物による通水阻害実態調査－アンケート調査結果の概要」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf,2025 年 2 月 20 日確認

2) 農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課(2022)「農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html,2025 年 2 月 20 日確認

3) 環境省「特定外来生物の見分け方（ 同定マニュアル）」https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual.html, 2025 年 2 月 20 日確認

4) 国土交通省 九州地方整備局 鶴田ダム管理所(2021)「大鶴湖における外来水草の繁茂・対策状況について」http://www.qsr.mlit.go.jp/turuta/site_files/file/sirixyou3.pdf, 2025 年 2 月 20 日確認

5) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（2025)「農業水利施設における外来貝類被害対策マニュアル」https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/kai-manual2025.pdf, 2025 年 3 月 11 日確認

6) 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, 34-72.

7) 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/eikyou_hyouka/attach/pdf/damu_suisitu-8.pdf,2025 年 2 月 20 日確認