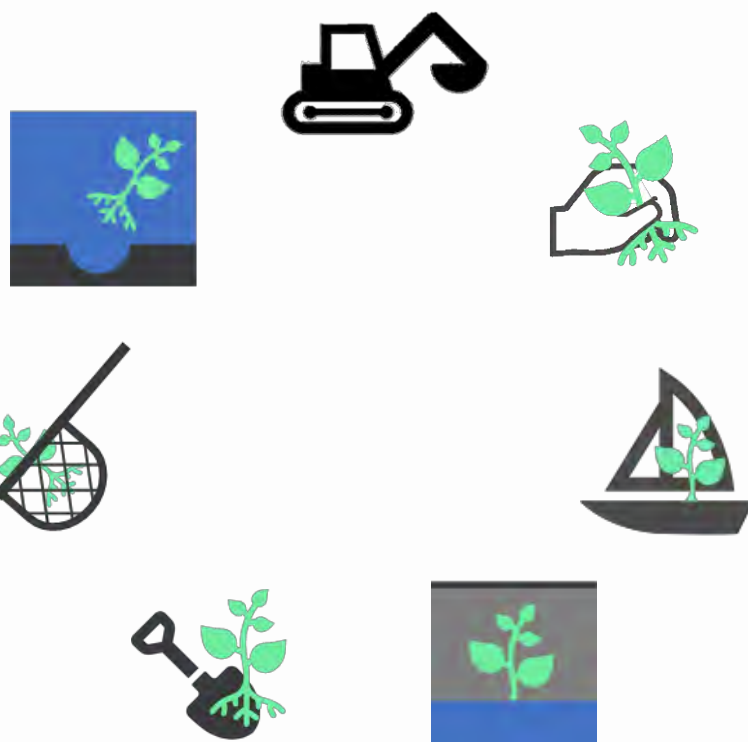


外来種等が 農業水利施設に及ぼす影響と 対策の手引き



令和 5 年3月版

農林水産省 農村振興局

鳥獣対策・農村環境課

外来種等が農業水利施設に及ぼす影響と対策の手引き

目次

はじめに.....	1
第1章 本資料の目的と通水阻害の現状.....	5
1.1 本資料の目的.....	6
1.2 通水阻害の発生・対策の実態.....	7
1.3 本資料における被害と対策の考え方.....	12
1.4 本資料で扱う施設と分類.....	13
1.5 本資料で対象とする生物種.....	14
1.6 通水阻害に向き合う際に知っておくべきこと.....	16
第2章 土地改良施設ごとの課題と対策.....	31
2.1 開水路系(用・排水路).....	32
2.2 貯水系(ダム・ため池・調整池・ファームポンド).....	38
2.3 用・排水施設系(頭首工、堰、用・排水機場、分水工).....	46
第3章 通水阻害要因となる生物ごとの課題と対策.....	53
3.1 オオフサモ【特定外来生物】.....	56
3.2 ブラジルチドメグサ【特定外来生物】.....	68
3.3 オオバナミズキンバイ【特定外来生物】.....	78
3.4 ナガエツルノゲイトウ【特定外来生物】.....	88
3.5 チクゴスズメノヒエ.....	100
3.6 ミズヒマワリ【特定外来生物】.....	110
3.7 オオカナダモ.....	120
3.8 コカナダモ.....	132
3.9 外来セキショウモ.....	142
3.10 外来アカウキクサ類(アゾラ)【特定外来生物】.....	150
3.11 ホテイアオイ.....	158
3.12 ボタンウキクサ【特定外来生物】.....	168
第4章 土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策.....	179
4.1 課題と対策の概要.....	180
4.2 調査.....	182
4.3 計画・設計・施工.....	192
4.4 管理.....	201
第5章 参考情報.....	219
5.1 通水阻害要因生物の生活史と駆除スケジュール.....	220
5.2 問合せ先.....	222
5.3 用語集.....	223
5.4 参考文献.....	226

はじめに

近年、農業用排水路、ファームポンド等の農業水利施設において、植物、藻類、貝類等の水生生物が大量増殖することに起因した、取水施設の機能低下、通水阻害等が報告されているが、水生生物の大量増殖の要因や発生メカニズムが不明なケースが多く、抜本的な対策は進んでいない。

このため、農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課では、全国の基幹農業水利施設等における通水阻害の発生状況、発生要因、対策手法、費用及び対策の効果等を調査するとともに、侵略性の高い外来生物を要因とする通水阻害対策に係る効率的かつ効果的な対策を検討し農業農村整備事業等に資する対策手法を取りまとめた。

本資料は、土地改良区等農業水利施設の管理者に向け、通水阻害が生じた際の対策のほか、施設の設計・更新時に留意したい点、通水阻害が生じる前の予防段階の対策等有益な情報を整理した。参考文献や確認したい資料もあわせて掲載しており、本資料を通水阻害対策の足掛かりとしてほしい。

なお、本調査の中で通水阻害要因の7割が植物であることがわかったため、本資料では主に植物を対象とした。また、貝類については調査継続中のため、本資料では一部の紹介にとどめている。今後、貝類に関する調査成果が得られた際は本資料に反映し、内容の充実を図り、追って改訂版を発行することとしている。

本資料の取りまとめにあたっては、令和2年度から全国各地の農業水利施設で実証試験を行うとともに、「農業水利施設における通水阻害対策手法検討調査業務 有識者委員会」(座長：芝池博幸 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境研究部門 農業生態系管理研究領域長)を開催し、8名の有識者より多くの有益なご助言、ご指導をいただいた。ここに謝意を表す。

農業水利施設における通水阻害対策手法検討調査業務 有識者委員会
委員名簿

座長

芝池 博幸 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業環境研究部門 農業生態系管理研究領域長

委員

飯田 俊彰 岩手大学 農学部 食料生産環境学科 教授

伊藤 健二 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業環境研究部門 農業生態系管理研究領域 上級研究員

五箇 公一 国立開発研究法人 国立環境研究所
生物・生態系環境研究センター 生態リスク評価・対策研究室長

鈴木 良地 愛知県農業総合試験場 生物工学研究室 主任研究員

嶺田 拓也 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究部門 施設工学研究領域 上級研究員

吉村 泰幸 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業環境研究部門 農業生態系管理研究領域 主席研究員

渡部 恵司 国立開発研究法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究部門 施設工学研究領域 主任研究員

※敬称略 五十音順 令和5年3月現在

第1章

本資料の目的と通水阻害の現状

1.1 本資料の目的

本資料は、農業水利施設の通水阻害を引き起こす生物（以下、通水阻害要因生物）の影響を軽減・除去するための行動指針を示し、施設管理者やそれを支える地方公共団体等が円滑に施設の管理を行う上で参考となる資料として利用されることを目的として作成した。

適切な対策・管理手法は、施設周辺の環境要因、周辺の農業水利施設との連携、施設・人員・財政規模等の要因により変化するものの、通水阻害要因生物や施設の種類ごとで概ね共通する。本資料ではその共通部分について取りまとめている。具体的な計画策定や対策実施の際には、本資料をもとに大まかな方向性を選定した後に、各施設に適した手法とするため、専門家等（大学等の専門家、農政局職員等）の助言・指導を受けることを勧める。

本資料で対象とする生物種は以下の考え方にに基づき選定した。

表 1 本資料で対象とする生物種の考え方

- ・ 「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」（以下、「アンケート調査」）で回答のあった通水阻害要因は、約7割が植物であることから、主に植物を対象とした。
- ・ 「アンケート調査」で取り上げた植物のうちオオセキショウモは「外来セキショウモ」、アカウキクサ類（アゾラ）は「外来アカウキクサ類（アゾラ）」として整理した。
- ・ 「アンケート調査」では貝類の被害も多く確認されたことから、「第2章 土地改良施設ごとの課題と対策」及び「第4章 土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策」については貝類やそのほかの生物に関する内容も記載した。なお、貝類については調査継続中のため、本資料では一部の紹介にとどめる。
- ・ 本資料で対象とする生物種は以下の通りである。

本資料で対象とする水生植物(水草)			
オオフサモ	p. 56	オオカナダモ	p. 120
ブラジルチドメグサ	p. 68	コカナダモ	p. 132
オオバナミズキンバイ	p. 78	外来セキショウモ	p. 142
ナガエツルノゲイトウ	p. 88	外来アカウキクサ類(アゾラ)	p. 150
チクゴスズメノヒエ	p. 100	ホテイアオイ	p. 158
ミズヒマワリ	p. 110	ボタンウキクサ	p. 168

※ ページ数は「第3章 通水阻害要因となる生物ごとの課題と対策」での掲載箇所を示す。

※ 第2章及び第4章では上記の植物以外にカワヒバリガイ、シジミ類について記載した。

1.2 通水阻害の発生・対策の実態

【概要】

- ★ 施設の種類に関係なく通水阻害要因は「水草の繁茂」や「流下した水草の集積」が多い
- ★ 施設の種類に関係なく沈水植物 p.225で解説 による被害件数が多い
- ★ 管路系、用・排水施設系では貝類の目詰まりによる被害が多い
- ★ 駆除 p.224で解説 方法は目視巡回、人力・手作業による除去が最も多い

令和2年度、国営土地改良事業に関連する540土地改良区、36土地改良区連合の合計576団体を対象に、基幹農業水利施設等において発生している水生生物による通水阻害の実態把握を目的として「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」¹⁾を実施した。

■ 通水阻害要因

「アンケート調査」結果では、「水草の繁茂」と「流下した水草の集積」が多かった。また管路系では他の施設と比べて「貝類の目詰まり」が多かった。

通水阻害要因となる植物種をみると、施設の種類に関係なく、沈水植物（特にオオカナダモ、コカナダモ）による被害が多かった。動物では、管路系、用・排水施設系で貝類の被害が多かった。

表 2 施設の種類ごとの通水阻害要因

施設の種類		水草の繁茂	流下した 水草の集積	貝類の付着	貝類の 目詰まり	その他※
管路系	パイプライン	8	7	9	19	6
	末端管水路	4	1	1	12	5
開水路系	用・排水路（開水路）	133	66	9	6	16
貯水系	ダム	4	1		1	2
	ため池	8	1	2	3	3
	調整池	12	6	1		3
	ファームポンド	20	3	6	9	7
用・排水 施設系	頭首工	5	5	0	0	2
	堰	1	3	2	1	1
施設系	用・排水機場	26	31	5	6	1
	分水工	4	4	3	5	
その他		4	6	3	5	1
総計		229	134	41	67	47

※「その他」の主な回答としては、「藻類」による通水阻害が挙げられる。

表 3 施設の種類ごとの通水阻害要因生物種（植物）

施設の種類	抽水植物			抽水～湿生植物			沈水植物			浮遊植物			- その他※または不明			
	オオフサモ	ブラジルチドメグサ	オオバナミズキンバイ	ナガエツルノゲイトウ	チクゴスズメノヒエ	ミズヒマワリ	オオカナダモ	コカナダモ	オオセキシヨウモ	アカウキクサ類（アゾラ）	ホテイアオイ	ボタンウキクサ				
管路系	パイプライン			1	1	1	3	3	1	1	1		7			
	末端管水路						2	2					4			
開水路系	用・排水路（開水路）			9	5	1	6	4	4	28	26	8	6	7	85	
貯水系	ダム											1	1	4		
	ため池			1						2			2	3	7	
	調整池									2	3				11	
	ファームポンド			1			1	1	1	2	3	2	2	1	15	
用・排水	頭首工			1						4	3				3	
	堰								1	1					2	
施設系	用・排水機場			4			5	1	2	6	3	3		4	1	21
	分土工			1				1					1		4	
その他				1			1		2	1	2		1		4	
総計				20	5	1	14	8	11	51	46	14	13	17	3	167

※「その他または不明」の主な回答としては、「藻類（アオミドロ等）」が挙げられる。

表 4 施設の種類ごとの通水阻害要因生物種（動物）

施設の種類		カワヒバリガイ	シジミ類	その他※または不明
管路系	パイプライン	7	11	13
	末端管水路	4	7	6
開水路系	用・排水路（開水路）	7	4	6
貯水系	ダム	1		1
	ため池	2	1	5
	調整池			3
	ファームポンド	4	3	5
用・排水	頭首工			
	堰	1		1
施設系	用・排水機場	2	4	5
	分土工	2	3	
その他		2	2	1
総計		32	35	46

※「その他または不明」の主な回答としては、「タニシ（カワニナ類）」、「スクミリンゴガイ」、「二枚貝」が挙げられる。

■ 対策手法

「アンケート調査」結果では、目視巡回や人力・手作業による除去が圧倒的に多かった。

表 5 施設の種類ごとの対策手法

施設の種類		目視巡回	人力・手作業 による除去	機械・重機 による除去	除塵機 による除去	その他※
管路系	パイプライン	13	22	7	3	10
	末端管水路	2	14	1		7
開水路系	用・排水路（開水路）	67	109	46	20	19
貯水系	ダム	1	2	3	1	2
	ため池	11	8	3		6
	調整池	9	11	3	3	4
	ファームポンド	11	19	9	2	5
用・排水 施設系	頭首工	4	6		2	
	堰	2	2	1		
	用・排水機場	14	33	11	14	8
その他	分土工	2	6	2		3
	その他	5	6	4	2	3
総計		141	238	90	47	67

※「その他」の主な回答としては、「排泥・排水による除去」が挙げられる。

■ 対策費用

「アンケート調査」結果では、通水阻害対策に要する年間延べ費用は 100 万円以下の回答が多いが、約 2 割で 100 万円以上の費用を要していることがわかった。

表 6 施設の種類ごとの延べ費用

施設の種類		100 万円 以下	1,000 万円 以下	1,000 万円 超	人件費 相当額	不明	負担なし
管路系	パイプライン	3	3				6
	末端管水路	7					4
開水路系	用・排水路（開水路）	58	13	1	4	4	23
貯水系	ダム			1		1	
	ため池	2	1			1	4
	調整池	9					1
	ファームポンド	6	6			1	5
用・排水 施設系	頭首工	4				1	1
	堰	1					
用・排水 施設系	用・排水機場	18	2			2	6
	分土工	1			1		1
その他		1	1			1	2
総計		110	26	2	5	11	53

※「アンケート調査」は 1 回答あたり複数の回答があった例があるため、1 施設あたりの延べ費用ではないものも含む。

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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyokankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023 年 1 月 11 日確認

1.3 本資料における被害と対策の考え方

■ 被害状況・対策事例の整理

「アンケート調査」¹⁾ 結果と新聞記事等をもとに被害状況・対策事例について施設ごと、生物ごとに整理した。また、「アンケート調査」¹⁾ 結果を踏まえ、さらに詳細な被害状況・対策手法把握を目的に土地改良区に対して聞き取りを行った「詳細聞き取り調査」の結果やオオフサモ・ナガエツルノゲイトウ・ボタンウキクサを対象に実施した通水阻害対策手法検討試験結果もあわせて整理した。

■ 対策案の提案

「被害状況・対策事例の整理」の中でも効果が高いものや、文献から抽出された研究段階の対策案について整理し、提案する。

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」 https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認

1.4 本資料で扱う施設と分類

通水障害は施設の機能ごとに問題となる通水障害要因生物や対策が似る傾向にある。そのため、本資料では、問題となる通水障害要因生物や対策手法が似ている施設で分類し、4つに整理した(①管路系、②開水路系、③貯水系、④用・排水施設系)。各分類は、設計基準等をもとに分けられたものではなく、本資料でのみ定義された分類であるため、各分類名に「系」をつけ、設計基準等の用語とは区別した。

なお、管路系について、主な通水障害要因は貝類であり、調査継続中のため、本資料では対象としない。

表 7 本資料における施設分類

分類		施設の種類	対象	非対象
管路系		パイプライン、末端管水路等		○
開水路系	p. 32	用・排水路等	○	
貯水系	p. 38	ダム、ため池、調整池、ファームpond等	○	
用・排水施設系	p. 46	頭首工、堰、用・排水機場、分土工等	○	

※ ページ数は「第2章 土地改良施設ごとの課題と対策」での掲載箇所を示す。

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障害実態調査－アンケート調査」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認

1.5 本資料で対象とする生物種

本資料では、農林水産省ホームページの「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」¹⁾で回答のあった通水阻害要因は、約7割が植物に起因することから、主に表8に示す植物を対象とした。

なお、貝類については調査継続中のため、本資料では一部の紹介にとどめる。

「アンケート調査」で取り上げた植物のうちオオセキショウモは「外来セキショウモ」、アカウキクサ類（アゾラ）は「外来アカウキクサ類（アゾラ）」として整理した。

また、「アンケート調査」では貝類の被害も多く確認されたことから、「第2章 土地改良施設ごとの課題と対策」及び「第4章 土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策」については貝類やそのほかの生物に関する内容も記載した。

表 8 本資料で対象とする生物種

本資料で対象とする水生植物(水草)			
オオフサモ	p. 56	オオカナダモ	p. 120
ブラジルチドメグサ	p. 68	コカナダモ	p. 132
オオバナミズキンバイ	p. 78	外来セキショウモ	p. 142
ナガエツルノゲイトウ	p. 88	外来アカウキクサ類(アゾラ)	p. 150
チクゴスズメノヒエ	p. 100	ホテイアオイ	p. 158
ミズヒマワリ	p. 110	ボタンウキクサ	p. 168

※ ページ数は「第3章 通水阻害要因となる生物ごとの課題と対策」での掲載箇所を示す。

※ 第2章及び第4章では上記の植物以外にカワヒバリガイ、シジミ類について記載した。

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」 https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認



オオフサモ



ブラジルチドメグサ



オオバナミズキンバイ



ナガエツルノゲイトウ



チクゴスズメノヒエ



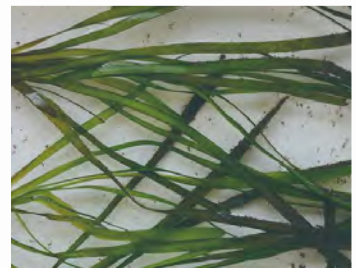
ミズヒマワリ



オオカナダモ



コカナダモ



外来セキショウモ



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



カワヒバリガイ



シジミ類

1.6 通水阻害に向き合う際に知っておくべきこと

1.6.1 通水阻害の現状

【概要】

- ★ 全国の約4割の土地改良区で通水阻害の発生経験がある
- ★ 通水阻害要因は水草に起因するものが多く、次いで貝類であった
- ★ 除去方法は人力・手作業が最も多く、重機の利用は一部に留まる

「アンケート調査」¹⁾ 結果によると全国の約4割で通水阻害の発生経験があると回答しており、通水阻害発生施設は農業水利施設全般に及んだ。通水阻害要因生物は水草に起因するものが最も多く、次に貝類、藻類が続いていた。通水阻害要因生物の除去は、人力・手作業が最も多く、機械・重機の利用は一部に留まり、抜本的・効果的・安価な対策手法を求める声が多かった。

また、通水阻害要因生物の多くは外来種で特定外来生物^{p.223で解説}も含まれていた。

1.6.2 特定外来生物とは

「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(以下、「外来生物法」)によって指定されている外来種のことをいう。特定外来生物は、生態系だけでなく、農林水産業等の産業にも多大な被害をもたらすものが多い。また、繁殖力が高かったり拡散しやすかったり等、いったん侵入すると侵略的に広範囲にまん延してしまう可能性が高い。

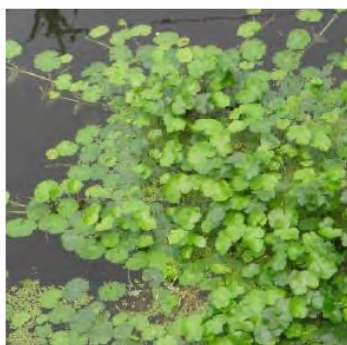
詳細については環境省 HP「特定外来種等一覧」²⁾を参考にされたい。

(<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html>)

本資料で取り扱っている特定外来生物は以下の通りである。



オオフサモ



ブラジルチドメグサ



オオバナミズキンバイ



ナガエツルノゲイトウ



ミズヒマワリ



外来アカウキクサ類
(アゾラ)



ボタンウキクサ

1.6.3 外来種被害予防三原則

【概要】

- ★ 農業用施設を管理する上でも外来種被害予防三原則（入れない、捨てない、拡げない）の考え方が参考となる
- ★ 「入れない」は通水阻害予防段階において重要である

環境省、国土交通省、農林水産省で作成、公表した外来種被害防止行動計画パンフレット³⁾において、外来種被害予防三原則が定義されており、施設を管理する上でこの三原則を順守することは重要である。また、通水阻害の対策を検討する際にもこの三原則の考え方は参考となる。

特に、入れないは予防段階の対策として非常に重要である。水源にいる通水阻害要因生物を管理施設内に入れられないような対策を実施する必要がある。特に、外来生物は一般的に侵入する危険性が高いとされている。

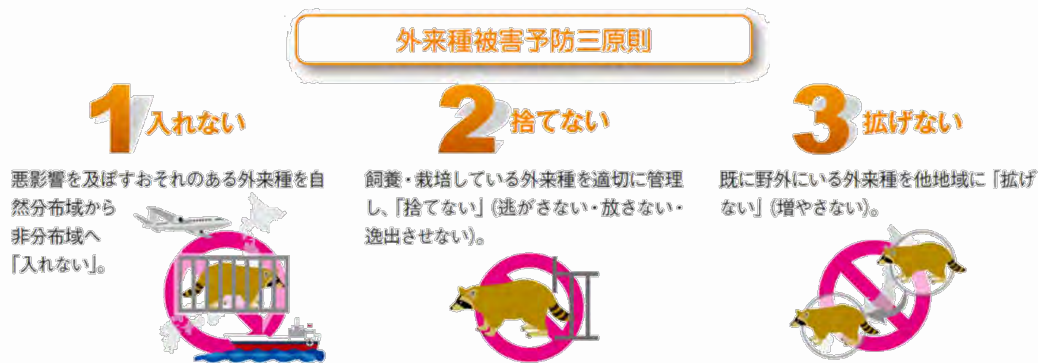


図 1 外来種被害予防三原則

(外来種被害防止行動計画パンフレット³⁾より引用)

(<https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/plan.pdf>)

1.6.4 早期駆除の重要性

早期駆除の重要性は、環境省、国土交通省、農林水産省が公表している各手引きにおいても記載されている^{3) 4) 5)}。早期対策を実施しないことで、通水阻害要因生物の根絶が極めて困難になることから、莫大なコストを生む。そのため、早期対策は必ず実施していただきたい。

国土交通省の手引きでは、より多くの人々の目でモニタリング、監視することで早期発見につながることから、管理者だけではなく地域の方の協力の必要性が記載されている。

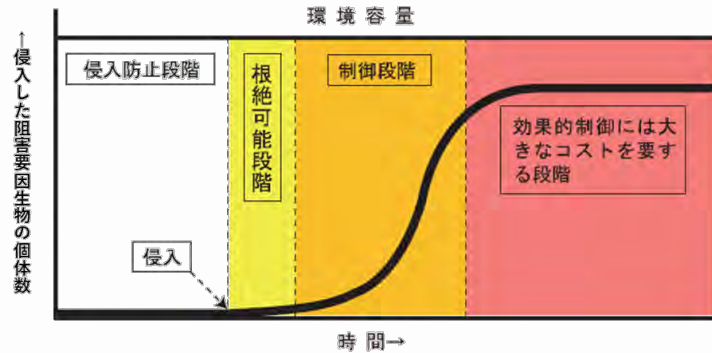


図 2 通水阻害要因生物の侵入段階と対策の有効性のイメージ
(地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック(案)⁵⁾ 一部改変)

環境省の手引きでは、外来生物の侵入段階と対策の有効性を消火作業に例え、被害の進行・拡大状況と防除^{p.224で解説}(根絶)の困難度の関係性について解説している。通水阻害要因生物の対策も同様に、定着段階により、防除目標や必要な行動が異なるため、定着段階を考慮する必要がある。



図 3 通水阻害要因生物の侵入段階と対策の有効性のイメージ
(外来種被害防止行動計画⁴⁾ 一部改変)

例えば、ホテイアオイは1株から1週間で2倍、2ヶ月で500株になる⁶⁾という報告があり、生物によっては根絶可能段階や制御段階の期間が非常に短い場合もあるため、いかに早期に発見し駆除するかが、その後の防除の困難度を左右する。

1.6.5 特定外来生物を取り扱う際のポイント

特定外来生物を取り扱う際には以下のポイントに留意する。

【概要】

- ★ 栽培や飼育、生きたまま運搬しない
- ★ 抜いたり刈り取ったりした場合は、種子等が飛散しないように注意する
- ★ 植えたり、種子をまいたりしない

特定外来生物は再生力・増殖力が高い生物が多く、駆除の際にまだ生きている個体を運搬すると、かえって拡散してしまうことにつながる。図4に示す通り、法律上も、適切な手続きを取らずに生きた個体を保管・運搬する等の行為は規制されており、対策を進めるにあたっては図5を参考に適切な手続きを取ったうえで、注意深く駆除する必要がある。

環境省HPの「日本の外来種対策」⁷⁾においても確認することができる。

(<https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/index.html>)



図4 特定外来生物で規制される事項

(環境省HP「日本の外来種対策」⁷⁾より一部改変)

<https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/index.html>

A. 地方公共団体等による計画的・定期的な駆除の場合

外来生物法に基づく「防除の確認・認定」の手続きをとってください。詳細は管轄する環境省地方環境事務所にお問合せください（<http://www.env.go.jp/nature/intro/reo.html> 参照）。

※廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく廃棄物の処理に伴って保管・運搬する行為については、手続きは必要ありません。

B. 地域住民やボランティア等※による小規模な駆除の場合

①いつ、どこで、誰が行うのか、インターネットや広報誌、回覧板、掲示板等により事前に告知してください。

②袋に密閉するなど、断片等がこぼれ落ちないように対策してください。

③①②を行えば、処分するために生きたままごみの焼却施設等に運ぶことが可能となります。



※多面的機能支払交付金の活動組織はこちらに該当。

ただし、小規模な活動ではなく相当な規模で

計画的・定期的な駆除を行う場合は、Aの手続きをとることが望ましい。



C. その場で枯らせる場合

●確実に枯らせるためには、雨に当たらない場所で長期間乾燥させることなどが必要となるため、なるべくAまたはBの手続きをとるようにしてください。

①防除した個体について、根付いたり断片が拡散しないように、袋に密閉してブルーシートの上に置くなどして枯らしてください。

②自治体のごみ処理方法にしたがって処理してください。



※ A. の「詳細は管轄する環境省地方環境事務所にお問い合わせください。」は、改正法施行以降は都道府県に移行するので、令和 5 年 4 月 1 日に改正外来生物法が施行された以降は、所管する都道府県の担当窓口にお問い合わせください。

図 5 駆除の際の手続きと注意点

（農林水産省，環境省，農業・食品産業技術総合研究機構

「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」⁸⁾ より一部改変)

https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-14.pdf

1.6.6 通水阻害予防

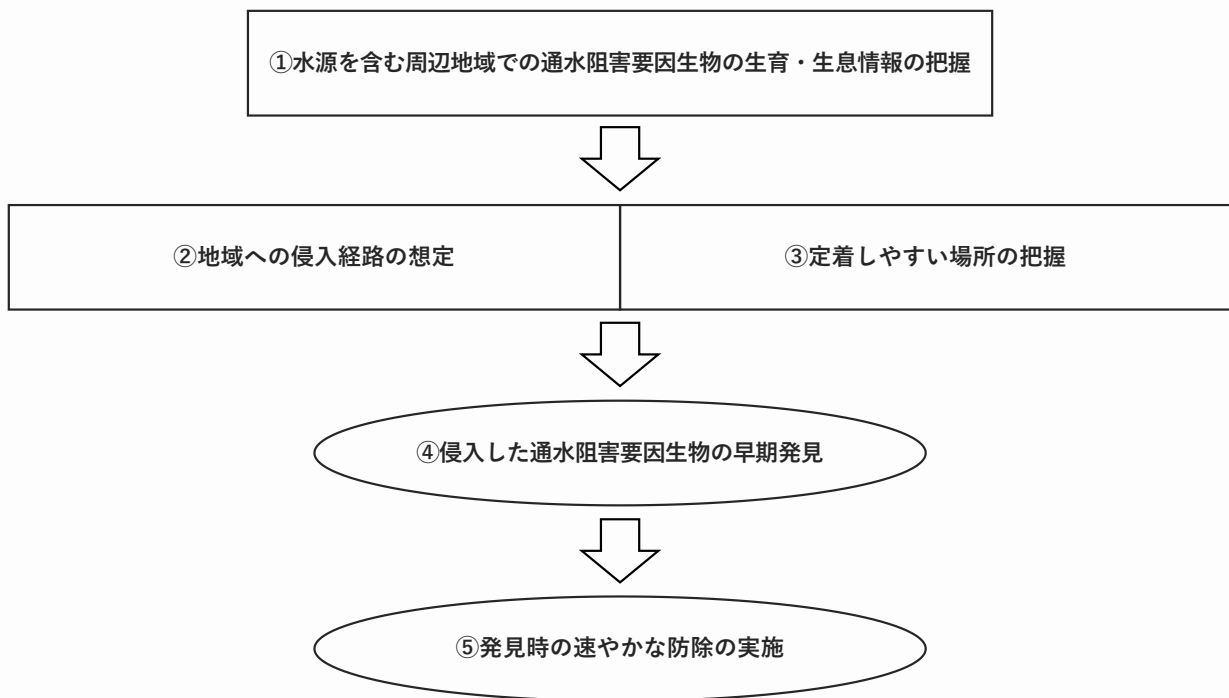
通水阻害要因生物は、一旦、侵入・定着すると、その根絶は、非常に困難である。

被害を深刻化させないためには、侵入を防止、早期発見・防除することが通水阻害予防において最も重要である。管理施設で通水阻害が生じてからが「被害」ではなく、水源を含む周辺地域で通水阻害要因生物の生育・生息が新たに発見された時点ですでに「被害」が進行していると捉え、「1.6.7 連携体制」も参考に、水系の関係者が一体となって予防・早期対策に取り組むことが必要である。

外来生物対策指針⁹⁾においても、早期発見・防除に伴う予防の重要性について指摘している。

予防のための対策は以下の5つである。

- ①水源を含む周辺地域での通水阻害要因生物の生育・生息情報の把握
- ②地域への侵入経路の想定
- ③定着しやすい場所の把握
- ④侵入した通水阻害要因生物の早期発見
- ⑤発見時の速やかな防除の実施



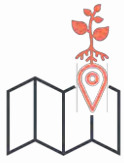
早期発見・防除に至る流れの例

図 6 早期発見・防除に至る流れの例

(外来生物対策指針⁹⁾をもとに作成)

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_gairai/pdf/g_sisin.pdf)

①水源を含む周辺地域での通水阻害要因生物の生育・生息情報の把握



周辺地域及び水源地（取水元）において、被害を及ぼす可能性がある通水阻害要因生物の生育・生息状況や被害の実態に関する情報等を収集、整理し、地図を作成しておくといよい。特に、自らが管理する施設位置より上流部から通水阻害要因生物が侵入する場合は、根絶がより困難となる。一級河川においては定期的に調査が実施され、発見された生物の情報が公表されている。「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」¹⁰⁾の「3.植物調査」の末尾を参考にされたい。また、本結果は定期的に更新されるため注意して確認されたい。

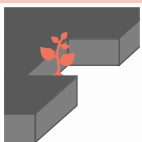
自ら管理する農業用水利施設において、注意すべき種を明確化する手法（影響度評価手法）が外来生物対策指針⁹⁾の巻末資料で整理しているため、参考にされたい。

②地域への侵入経路の想定



農業用排水路、ため池等が記載されている用排水系統図をもとに通水阻害要因生物の侵入場所になると想定される地点（取水口、分土工等）は、特に注意して、監視することが重要である。

③定着しやすい場所の把握



初期の侵入を見逃さず、効率的でより効果のある監視ができるよう、予め通水阻害要因生物が定着しやすい場所を把握しておくことが重要である。定着しやすい場所は地域や通水阻害要因生物により異なるが、よどみがあるところ・水の流れが緩やかなところ・土砂や泥土が堆積しているところ・スクリーン等フィルター状のところ为代表的な場所である。このため、侵入経路想定の情報と合わせて、常に監視する地点を定め、監視作業時に持ち歩く地図（通水阻害要因生物の侵入を監視するための地図）を作成し、監視活動を行う担当者が、確認漏れのないように工夫するとよい。地図は可能であれば、電子化、GIS化しておくこと共有の際に有効である。監視するための地図は外来生物対策指針⁹⁾の巻末資料で例が紹介しているため、参考にされたい。

④侵入した通水阻害要因生物の早期発見



農家を含め見回りを行う者に、地域への侵入が想定される通水阻害要因生物に関する基本情報を周知し、日常的に行う維持管理活動の作業項目の一つとして、施設監視項目の中に通水阻害要因生物の監視に関する項目を設けて、日常的に地域内に侵入する通水阻害要因生物の早期発見に努め、速やかな防除につながる体制づくりが求められる。施設監視項目は外来生物対策指針⁹⁾の巻末資料で例を紹介しているため、参考にされたい。

⑤発見時の速やかな防除の実施



対策で最も重要となるのが「早期発見」と「速やかな防除の実施」である。被害が出てからの対策では遅く、被害が出る前にいかに対処できるかが重要である。当該施設の被害を最小限に抑えることはもちろん、周辺地域への拡大を防ぐためにも必ず実施していただきたい。

通水阻害要因生物の侵入が一部にとどまる段階、侵入の早い段階や繁茂・繁殖の少ない状況で、早期発見し、速やかに防除が実施できれば、繁茂・繁殖が進み被害が出てしまった段階等で行う対策よりも小さな規模かつ軽作業による防除で充分効果がある。したがって日常的に行う維持管理活動の作業項目の一つとして、施設監視項目の中に、通水阻害要因生物の防除に関する項目を設ける等して、人手による軽作業で速やかに防除を行う体制を確立しておくことが重要である。施設監視項目は外来生物対策指針⁹⁾の巻末資料で例が紹介しているため、参考にされたい。

通水阻害要因生物がまん延しているときの優先対策箇所設定方法

すでに通水阻害要因生物が管理施設内に広くまん延しているときは、水域からの駆除は極めて困難であり、効率的に対策を実施する必要がある。

そのためには、限られたコストや労力を有効に活用するためには、対策箇所の優先順位を検討する必要がある⁵⁾。

千曲川では、ハリエンジュ(陸上の外来樹木)に対して、優先対策箇所を設定して対策を実施している。①ハリエンジュの面積、②ハリエンジュ面積の増加量の2つの条件で選定される地区、片方の条件で選定される地区の順に対策優先度を設定している。

1.6.7 連携体制

これまで通水阻害要因生物の駆除対策を実施する際、個々人の集まり、または単一組織で対策が実施されることが多く、労力不足や上下流の連携等の課題があった。その課題を解決するためには、関係者が協力して対策を実施することが重要である。農業水利施設で通水阻害が生じていなくても、通水阻害要因生物が水源を含める周辺地域に生育・生息している場合、水系の関係者が一体となって駆除対策に取り組むという意識が必要となってくる。

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」¹¹⁾ではカワヒバリガイの被害対策における実施体制について整理している。カワヒバリガイによる被害対策の実施主体は次の4タイプが考えられる。

- (1) 農家、地域住民、教育機関、NPO等の各種ボランティア団体等で知識と経験を有するものが、時間と回数を重ねて継続できる体制
- (2) 専門家を擁する地元の大学や研究機関、博物館等が、時間をかけて行う体制
- (3) 土地改良区の職員等の水管理者が、日常業務として携わる体制
- (4) 専門性を有する民間団体が一定期間内に効率的に行う体制

上記の4タイプは決して個別分断的に行うものではなく、各種実施項目や実施場所の選別（仕分け／提供）をはじめとした防除実施協力体制（パートナーシップ）とネットワーク化が必須である。この仕組みづくりの立ち上げを中心的に行う主体（プロデューサー）は、国及び地方公共団体となり、これをサポートするものが、上記の(1)～(4)の各主体となる。この協力体制をより円滑にするために、各組織体の関係者と有識者を交えた意見交換会等の実施が重要である。

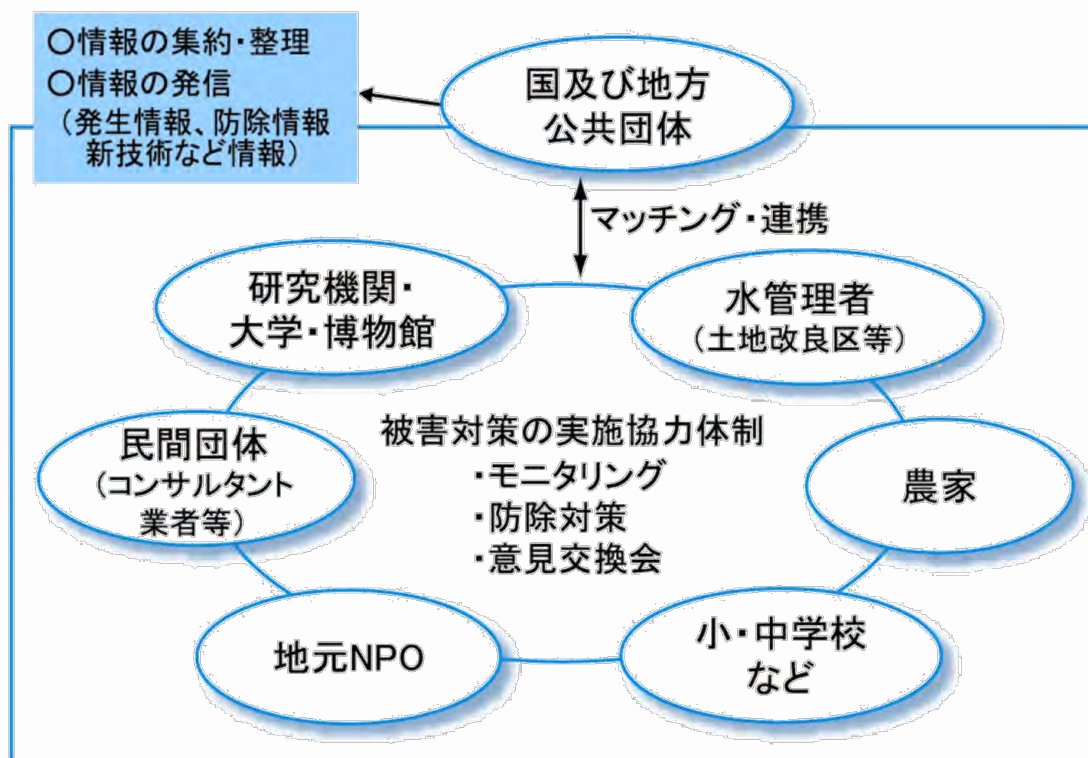


図 7 実施体制

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」¹¹⁾より抜粋)

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf)

また、「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」¹¹⁾では、対策実施に向けた動きについても整理している。カワヒバリガイの侵入を早期に把握するためには、日常的管理の中で継続的に情報を収集することが重要であり、発見された場合は、対策の実施に向け、以下のフローの様な対応が必要となる。

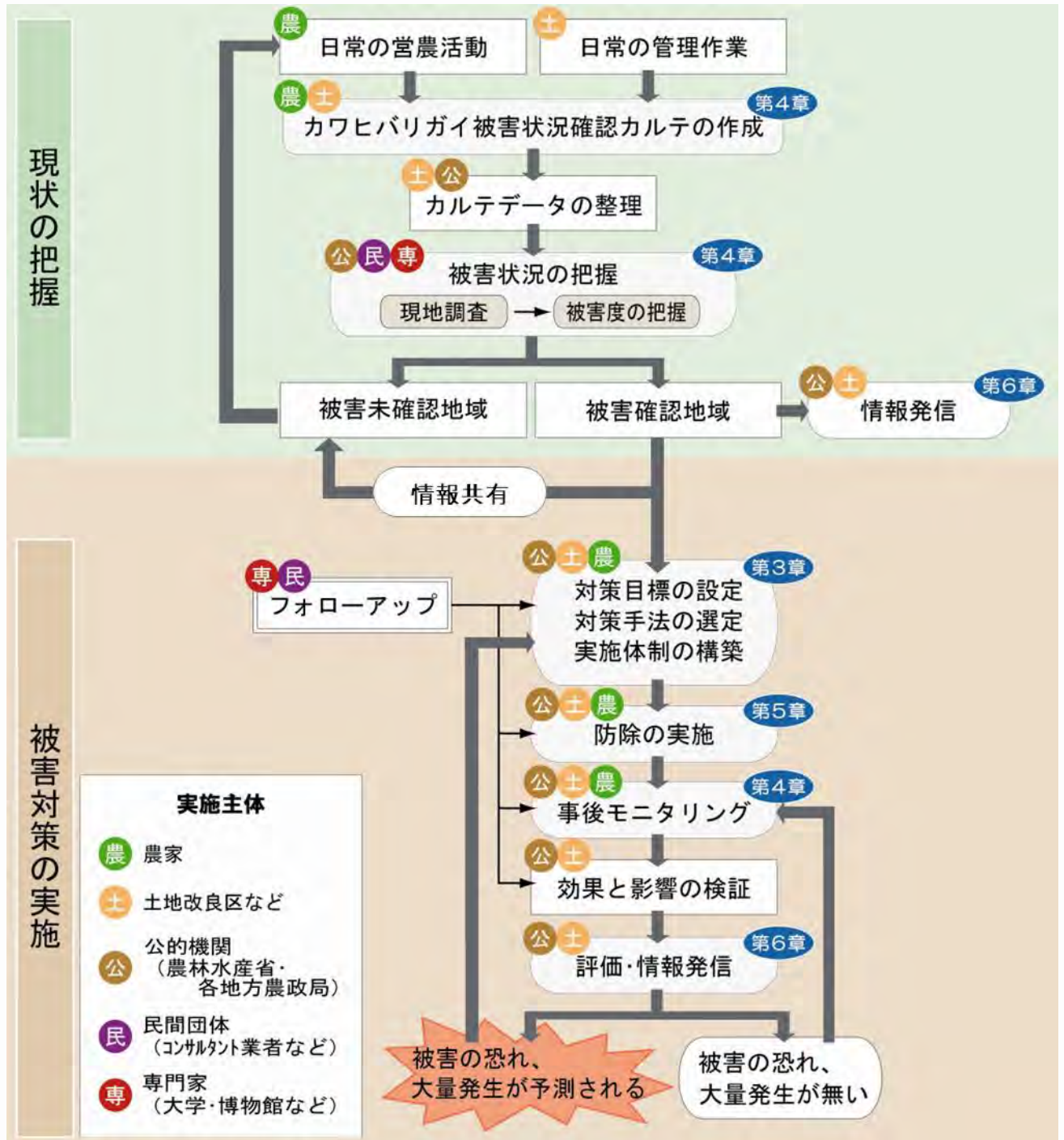


図 8 対策の実施におけるフロー

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」¹¹⁾より抜粋、一部改変)

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf)

※図 8 中の章は「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」のものを示し、本資料とは対応しない。

令和5年4月に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律」が施行される。国、都道府県、市町村（特別区を含む。）、事業者及び国民に関する責務規定を創設し、都道府県による迅速な防除を可能とするため、従来法で必要とされていた国への確認手続を不要とする。詳細については、環境省ホームページを参考にされたい¹²⁾ ¹³⁾。

3.各主体による防除の円滑化



責務規定の新設

【第2条関係】 第2条の2から第2条の5まで

<p>国の責務：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合的な施策の策定及び実施 ・未定着又は局地的に分布する特定外来生物の被害・まん延防止 ・生物多様性の確保上重要な地域での生態系被害防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・地方公共団体の施策の支援、事業者、国民又は民間団体の活動促進 	<p>都道府県の責務</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被害の発生状況等の実情に応じた、我が国に定着した特定外来生物の被害防止 	<p>市町村の責務</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被害の発生状況等の実情に応じた、我が国に定着した特定外来生物の被害防止に努める
<p>事業者及び国民の責務</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外来生物に関する知識と理解を深め、適切に取り扱うように努める ・国及び地方公共団体の施策に協力する ・物品の輸入、輸送又は保管を請け負わせる者は、請け負った者が外来生物法を遵守できるよう配慮 			
<p>国、都道府県、市町村、事業者、民間団体その他関係者は、相互に連携協力を努める</p>			

防除規定の見直し

【第2条関係】 第3章

- ◆ 都道府県による防除
 - 必要があると認めるときは、単独で又は共同して、防除を行うものとする
 - 防除を行うときは、**国の確認手続を不要に（独自に防除の内容等を公示することにより外来生物法に基づく防除として実施可能）**
※都道府県から環境省へ通知/環境省ウェブサイトに一元的に掲載/当該ページに都道府県ウェブサイトからリンクを張ること等をもって都道府県による公示することを想定（必ずしも各都道府県で公報等に掲載いただく必要がないように省令で規定予定）
- ◆ 市町村による防除
 - 従前どおり確認手続が必要。ただし、**都道府県と共同でその防除の一部を行う場合、都道府県の公示において市町村名を明示すれば、個別の確認手続は不要に。**
※改正法の施行前に確認を受けた防除については、その期間内であれば、改正法施行後も経過措置として確認は有効（改めて都道府県が公示し直したり、市町村が確認を受け直す必要はない。施行前に国が公示した防除、地方公共団体以外の者で国の認定を受けた防除も同様。）

8

図 9 各主体による防除の円滑化

（「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律について」¹³⁾ より抜粋）
 (https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/data/sentei/14/02_zentai_14_sanko.pdf)

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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 2) 環境省「特定外来生物等一覧」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 環境省, 農林水産省, 国土交通省 (2015)「外来種被害防止行動計画－生物多様性条約・愛知目標の達成に向けて」<https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/plan.pdf>, 2023年1月11日確認
- 4) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 (2008)「外来植物の早期発見と防除 -農業用排水路等における外来植物対策- 」https://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/nousin_04.pdf, 2023年1月11日確認
- 5) 国土交通省 河川環境課 (2021)「地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック (案)」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf, 2023年1月11日確認
- 6) 角野康郎 (1996). ホテイアオイ 100万ドルの雑草. 植物の生き残り作戦収録, 168-178.
- 7) 環境省「日本の外来種対策」<https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/index.html>, 2023年1月11日確認
- 8) 農林水産省, 環境省, 農業・食品産業技術総合研究機構 (2021)「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-14.pdf, 2023年1月11日確認
- 9) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 「外来生物対策指針」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕 (生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 11) 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, 2023年1月11日確認
- 12) 環境省 (2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」<https://www.env.go.jp/press/110649.html>, 2023年1月11日確認
- 13) 環境省 (2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/data/sentei/14/02_zentai_14_sanko.pdf, 2023年1月11日確認

第2章

土地改良施設ごとの課題と対策

2.1 開水路系(用・排水路)

2.1.1 被害状況

【概要】

「アンケート調査」によると、開水路系（用・排水路）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、オオフサモ、ナガエツルノゲイトウ、アオミドロである¹⁾。

主な被害は水草による除塵機やスクリーンの詰まり、またそれに伴う水位上昇や越水である¹⁾。

■ 主な通水阻害要因生物



オオカナダモ



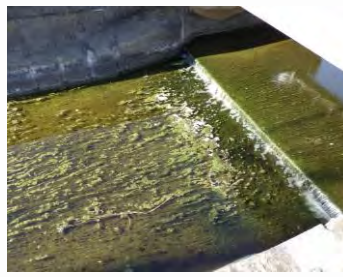
コカナダモ



オオフサモ



ナガエツルノゲイトウ



アオミドロ

図 10 開水路系における主な通水阻害要因生物

■ 主な被害状況

主な被害は水草による除塵機やスクリーンの詰まり・それに伴う水位上昇や越水である¹⁾。

オオカナダモがコンクリート二面張の排水路で繁茂した事例²⁾ (写真①)、台風の大雨で、小排水路と支線排水路の合流点にオオフサモが集積したことにより溢水したり周辺の畦畔が崩れた事例²⁾ (写真②)、オオフサモが大雨で流されて用排兼用水路内の狭窄部の水門に詰まり排水できず水が溢れた事例²⁾ (写真③)、用水路の堆積土砂から水草が生えたり、コンクリート壁面に藍藻が付着し、下流の除塵機及び給水栓バルブに水草が詰まったことによる故障やバルブの閉塞が生じた事例 (写真④) 等がある。



写真① (オオカナダモ)



写真② (オオフサモ)



写真③ (オオフサモ)



写真④ (藻類)

図 11 開水路系における主な被害状況

2.1.2 対策状況

【概要】

主な対策は目視巡回、人力・手作業による除去、重機による除去である。

主な対策は目視巡回と人力・手作業と重機による除去である¹⁾。また、その他の対策として水抜き、泥土除去、バックホウによる清掃除去等の対策が実施されている。

事例:Y型スクリーンバー設置

北海道開発局管内の土地改良区において、用・排水路(開水路)に緩傾斜型スクリーン(スクリーンバー形状:Y型)を上流に向かって寝かせて設置することで藻類の対策を行っている事例があった(断面図参照)。スクリーンバーの形状をY型にしたこと、除去作業時に利用するレーキの幅とスクリーンバーの幅を合わせたことにより除去作業時の掻き取りがしやすくなった。7～8月にかけて用水路の堆積土砂から水草が生えたり、コンクリート壁面に藍藻が付着し、下流の除塵機及び給水栓バルブに水草が詰まったりして故障やバルブの閉塞が生じていた。「人力除去のみ」と「スクリーン設置後の人力除去」の人員費を比較すると、スクリーンを設置した方が5割ほどコストが削減される試算結果となった。



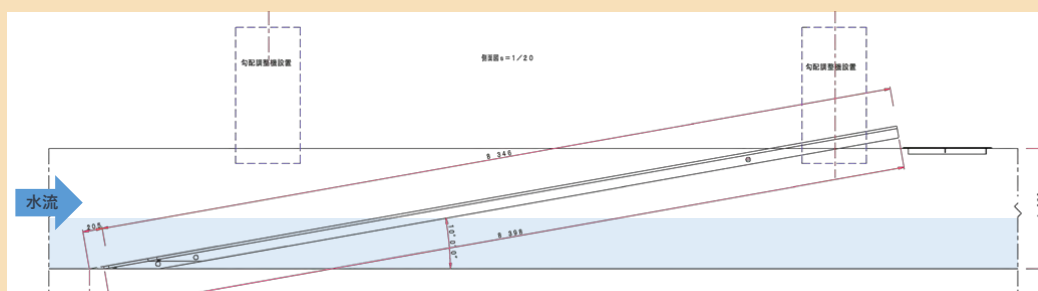
緩傾斜型スクリーン※写真は施設稼働前



スクリーンバーの断面(Y型の形状)



維持管理用のレーキ



断面図

(スクリーンを流れの方向に斜めに設置)

2.1.3 対策案

【概要】

有効な対策として、「定期モニタリングによる早期対策実施」、「底泥剥ぎ取り」、「蓋掛けによる遮光」が挙げられる。

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	定期的なモニタリングを実施し、通水阻害要因生物が発生次第対策実施	通水阻害要因生物が急激に増加する前に実施
底泥剥ぎ取り	人力または重機による泥土ごとの除去	除去した泥土を水路脇に仮置きすることによる再発生
蓋掛けによる遮光	PC板等を用いて蓋掛けをし、日光を遮断することで水草や藻類の繁殖を抑制	設置費用が高い 蓋掛け箇所での水路内のメンテナンスは実施しにくい

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、労力があまりかからない場合が多く、根絶できる可能性も高い。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、通水阻害要因生物が急激に増加する時期や開花時期・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。通水阻害要因生物が増殖する開花時期・繁殖時期前に対策を実施することでより効果的な対策を実施できる。定期モニタリングの重要性については4章4.4、各通水阻害要因生物の対策適期は第3章の生活史と駆除スケジュールを参考にされたい。

底泥剥ぎ取り



重機または手作業により、植物体と一緒に底泥も除去することで、種子や再生能力がある植物断片も除去することができる。この際の注意点は根茎をできる限り除去すること、根茎断片が下流や他の水系へ逸出することを防ぐことである。例えば、オオフサモは根茎断片からも容易に再生する³⁾ため、底泥ごと剥ぎ取る方法が有効である。オオフサモの根茎の深度は15cmよりも浅いことが知られている³⁾ため、参考にされたい。除去作業中に水中に浮遊する根茎断片についても容易に再生するため、底泥剥ぎ取り前にオイルフェンスを設置しておく等、拡散防止に努める必要がある。

蓋掛けによる遮光



蓋掛けすることで日光を遮断し水草や藻類の繁茂を抑制する。定期的な施設管理やモニタリングが必要なものの、効果が高い対策方法である。

課題点としては、設置費用が高いことである。厚さ7cmのPC板を使用した場合100mあたり430万円程度であった。また、すでに繁茂している場合、植物体の枯死までの処理期間も長く、オオフサモを対象に実施した遮光処理試験(遮光率95%の透水性遮光シートを使用)では、植物体枯死までに約2年間の遮光期間が必要であった。

また、東北農政局管内及び近畿農政局管内の土地改良区において、用水路を蓋掛けし遮光することで水草の対策を行っている事例がある。

対策前には用水路に水草が繁茂し、通水断面が減少したり、スクリーン等が詰まったりする被害が生じていた。

近畿農政局管内では対策後2年が経過した現在、対策箇所では水草の発生は抑制されており、東北農政局管内においても対策箇所では水草の発生が抑制されている(対策開始時期は不明)。



東北農政局管内での事例



近畿農政局管内での事例



蓋掛け箇所(水草生育せず)
近畿農政局管内での事例



蓋掛けなし箇所(水草繁茂)
近畿農政局管内での事例

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障害実態調査－アンケート調査」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11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, 2023年1月11日確認
- 3) 金丸拓央, 澤田佳宏, 山本聡, 藤原道郎, 大藪崇司, 梅原徹 (2015). 特集「外来種と植生管理」 外来水生植物オオフサモ *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. の駆除手法の検討. 日本緑化工学会誌, 40(3), 437-445.

2.2 貯水系(ダム・ため池・調整池・ファームポンド)

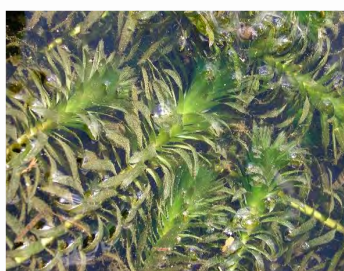
2.2.1 被害状況

【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



カワヒバリガイ



シジミ類

図 12 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。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、ボタンウキクサや外来アカウキクサ類 (アゾラ) が湖面一面を覆った事例^{2) 3)} (写真②、③) 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④) がある。



写真①(ホテイアオイ)



写真②(ボタンウキクサ)



写真③(アカウキクサ類(アゾラ))

※茶色の部分すべてがアカウキクサ類。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④(アカウキクサ類(アゾラ))

図 13 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)

2.2.2 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。

事例:ワイヤーを用いた除去試験

北陸農政局管内の土地改良区において、ファームポンドでワイヤーを用いたヒシ(在来種)の除去作業を行っている事例がある。

ヒシが繁茂し流下した種子により末端給水栓が閉じなくなる被害が出ていた。

現在、バックホウ 2 台でワイヤーロープを張り、水草を絡めとる除去作業を実施している。ヒシは 1 年生の水草であるため、結実時期前(~8 月頃)に除去作業をすることで効果が期待される。



ワイヤーを用いた除去作業



ファームポンドに繁茂するヒシ

事例:インターバルカメラやドローンを用いたモニタリング試験

沖縄総合事務局管内のダムで、ボタンウキクサを対象に通信機能付きインターバルカメラやドローンを用いたモニタリング試験を実施した。

通信機能付きインターバルカメラを活用することで、遠隔地からでもボタンウキクサの個体や群落を早期に発見でき、予防段階の対策として有効である。

ドローンは広域にわたる開放水面を有するダム等において、ボタンウキクサの帯流域を網羅的に把握することに適している。

これらを組み合わせて、ドローンを活用して現地を網羅的に把握し、通信機能付きインターバルカメラにより詳細なボタンウキクサの動態を把握することが望ましい。



インターバルカメラ設置状況



インターバルカメラにより撮影された画像
(黄色円内がボタンウキクサ)



ドローン操作状況



ドローンにより撮影された画像
(赤枠内がボタンウキクサ)

2.2.3 対策案

【概要】

有効な対策として、「定期モニタリングによる早期対策実施」、「定期清掃・オイルフェンスやスクリーン設置」が挙げられる。

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	水草回収船や網場を利用し回収	急激にバイオマス(植物体の量)が繁茂・増殖する前に除去
定期清掃・ オイルフェンスやスクリーン設置	植物の種子や貝類の卵や浮遊幼生が含まれている底泥ごと清掃し、通水阻害要因生物の新たな流入を防ぐ	大掛かりな対策や重労働な対策になる可能性あり

定期モニタリングによる早期対策実施



鹿児島県にある鶴田ダムではボタンウキクサ、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。

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、植物が繁茂したり、動物が成長して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や非かんがい期や水の利用が少ない時期に実施
- ・清掃後に除去物を一定期間（1週間～1ヶ月程度）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設置等）

富栄養化 p. 224 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、施設で富栄養環境を好む通水阻害要因生物が大繁殖している場合は、栄養塩類濃度が高水準である可能性が高い。その場合は栄養塩類濃度を下げることによって、このような生物の大繁殖による被害を抑えることができる可能性がある。

農林水産省農村振興局農村環境課から「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」⁵⁾及び「農業用ダム環境影響評価参考図書（案）～富栄養化編～」⁶⁾を公表している。発生時の対応やどのような対策をとればよいかを判断する際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」⁵⁾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 9 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
浅層曝気	・ 有光層と無光層の水を循環させ、水温躍層を低下
全層曝気	・ 水温躍層を破壊して貯留水の鉛直方向の混合を促進
深層曝気	・ 深層で曝気し、気泡の上昇とともに底層水を揚水し、この時の気泡からの酸素の溶入により、底層水の溶存酸素(DO)が改善
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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11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, 2023年1月11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>, 2023年1月11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, 2023年1月11日確認
- 5) 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.
- 6) 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/eikyoh_hyouka/attach/pdf/damu_suisitu-8.pdf, 2023年1月11日確認

2.3 用・排水施設系(頭首工、堰、用・排水機場、分水工)

2.3.1 被害状況

【概要】

「アンケート調査」によると、用・排水施設系（頭首工、堰、用・排水機場、分水工）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、ブラジルチドメグサ、ホテイアオイ、オオフサモ、アオミドロ、カワヒバリガイ、シジミ類である¹⁾。

主な被害は水草や付着した貝類や藻類等による除塵機やスクリーンの詰まりと、集積した水草等によるポンプ施設の停止や排水不良である¹⁾。

■ 主な通水阻害要因生物



オオカナダモ



コカナダモ



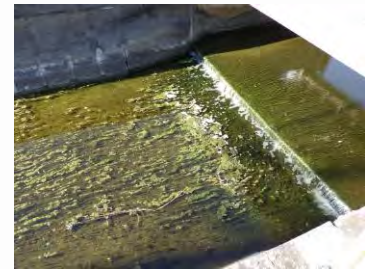
ブラジルチドメグサ



ホテイアオイ



オオフサモ



アオミドロ



カワヒバリガイ



シジミ類

図 14 用・排水施設系における主な通水阻害要因生物

■ 主な被害状況

主な被害は水草や付着した貝類等による除塵機やスクリーンの詰まりと、集積した水草によるポンプ施設の停止や排水不良である¹⁾。排水機場稼働に伴う水流で流れたオオカナダモが除塵機に絡まりポンプが停止した事例²⁾ (写真①)、用水機場の取水口にボタンウキクサが溜まり、取水量が低下した事例²⁾ (写真②)、頭首工の取水口にアオミドロが付着する事例 (写真③)、用水機場内の機器内部及び配管等にカワヒバリガイが侵入・固着^{p. 225で解説}し通水阻害を生じさせる恐れがある事例³⁾ (写真④) 等がある。



写真①(オオカナダモ)



写真②(ボタンウキクサ)



写真③(藻類)



写真④(カワヒバリガイ)

図 15 用・排水施設系における主な被害状況

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。

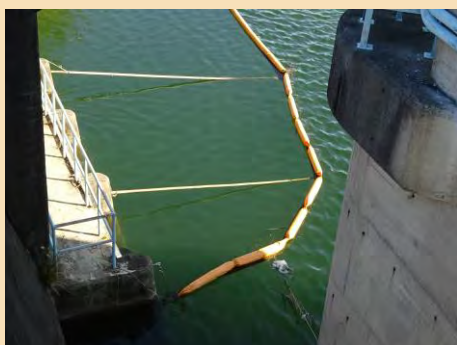
主な対策は目視巡回と人力・手作業による除去である¹⁾。また、そのほかの対策として除塵機による除去、スクリーン設置等の対策が実施されている。

事例: オイルフェンスの設置

近畿農政局管内の土地改良区において、頭首工・堰の取水口にオイルフェンスを設置することで藻類や漂着ゴミ等が流入しないように対策を実施している。

取水口にアオミドロ類やゴミが漂着する被害が出ていた。

現在は、オイルフェンスを設置することで、通水阻害要因の取水口からの流入は減少した。しかしながら、オイルフェンスの点検・清掃が毎日必要等の課題もある。



オイルフェンス設置状況

2.3.3 対策案

【概要】

有効な対策として、「定期モニタリングによる早期対策実施」、「オイルフェンスやスクリーン設置」が挙げられる。

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	定期的なモニタリングを実施し、通水阻害要因生物が発生次第対策実施	通水阻害要因生物が急激に増加する前に実施
オイルフェンスやスクリーン設置	新たな流入を防ぐ	オイルフェンスやスクリーンの清掃を実施する必要あり

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、労力があまりかからない場合が多く、根絶できる可能性も高い。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、通水阻害要因生物が急激に増加する時期や開花時期・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。定期モニタリングの重要性については4章4.1 課題と対策の概要を、各通水阻害要因生物の対策適期については第3章の生活史と駆除スケジュールを参考にされたい。

オイルフェンスやスクリーン設置



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。施設内に通水阻害要因生物が侵入しないための対策であることから効果は高いが、オイルフェンスやスクリーンの維持管理（点検や清掃、張替え等）が新たに必要となる。

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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11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, 2023年1月11日確認
- 3) 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, 2023年1月11日確認

第3章

通水阻害要因となる生物ごとの課題と対策

※ **特**は特定外来生物を示す。

種名	基礎情報	主な侵入先	対策案
オオフサモ	 <p>特 抽水植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖しない</p>	<p>開水路系 貯水系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 底泥剥ぎ取り+巡視 ・ 底泥剥ぎ取り+遮光 ・ 重機・手作業
ブラジルチドメグサ	 <p>特 抽水植物 種子繁殖する (4~6月に開花結実)</p>	<p>開水路系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業
オオバナミズキンバイ	 <p>特 浮葉~抽水~湿生植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖する (6~10月に開花結実)</p>	<p>農業水利施設への被害はほとんど報告されていない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業
ナガエツルノゲイトウ	 <p>特 抽水~湿生植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖しない</p>	<p>開水路系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業
チクゴスズメノヒエ	 <p>抽水~湿生植物 茎を伸ばして繁殖 種子繁殖する (6~11月に開花結実)</p>	<p>水路系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業
ミズヒマワリ	 <p>特 抽水植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖する (6~11月に開花結実)</p>	<p>開水路系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業 ・ 遮光

※ **特** は特定外来生物を示す。

種名	基礎情報	主な侵入先	対策案
オオカナダモ	 <p>沈水植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖しない</p>	<p>開水路系 貯水系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアースコップを用いた手作業 ・ 水草回収船
コカナダモ	 <p>沈水植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖しない</p>	<p>開水路系 貯水系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアースコップを用いた手作業 ・ 水草回収船
外来セキショウモ	 <p>沈水植物 走出枝を伸ばして増殖 種子繁殖しない</p>	<p>開水路系 貯水系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業 ・ 水堀り
外来アカウキクサ類 (アゾラ)	 <p>浮遊植物 栄養繁殖旺盛 胞子囊をつける (5~6月に胞子形成)</p>	<p>開水路系 貯水系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ すくい取り
ホテイアオイ	 <p>浮遊植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖する (6~11月に開花結実)</p>	<p>開水路系 貯水系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業 ・ 水草回収船
ボタンウキクサ	 <p>浮遊植物 栄養繁殖旺盛 種子繁殖する (4~10月に開花結実)</p>	<p>貯水系 用・排水施設系</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重機・手作業 ・ 水草回収船

3.1 オオフサモ【特定外来生物】



★対策のポイント★

▶根ごと除去

地上部だけを除去しても、栄養繁殖^{p.225}で解説により残存した植物体（根を含む）から再生

▶発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見したら根ごと除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

▶拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

土壌中の植物断片を広げないために駆除に用いた道具へ付着した土は水で洗浄し植物断片を残さない

▶適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.5を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

▶継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

▶地上部が衰弱している時期の除去

地上部が衰弱している冬季（12月～3月、特に1、2月）に駆除を実施

▶地上部が衰弱しない場合は地下部の養分が減少した時期の除去

4-6月（特に5-6月）に駆除を実施（春から夏にかけて地下部に蓄えた養分で成長）

▶日本では種子をつけないので種子繁殖のおそれはない

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬				開花							越冬
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											

図 16 オオフサモの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.1.1 生態・見分け方

【概要】

オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*) は南アメリカ原産の多年生^{p. 225 で解説}の抽水植物^{p. 225 で解説}である¹⁾。日本では特定外来生物、日本の侵略的外来種ワースト 100^{p. 223 で解説}に指定されている²⁾。

日本においては、1920 年ごろドイツ人が持参し、兵庫県須磨寺の池に野生化した³⁾。令和 5 年 1 月現在、ほぼ全国（青森県、岩手県、秋田県、福島県、新潟県、石川県では未確認）に分布している³⁾。

雌雄異株であるが日本国内に定着しているのは雌株のみであるため、種子繁殖はしないが、栄養繁殖が旺盛で地下茎で繁殖する³⁾。主に根茎で越冬するが、九州では地上部も完全に枯死することなく越冬する³⁾。

表 10 オオフサモの生態情報

項目	情報
和名	オオフサモ
学名	<i>Myriophyllum aquaticum</i>
英名	Parrot' s Feather, Water-Feather, Brazilian watermilfoil
分類	維管束植物 双子葉・離弁花類 アリノトウグサ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に群生する多年生の抽水植物 ¹⁾
原産	南米 ¹⁾
見分け方	水面より上まで茎をのばす 鳥の羽のような形で白色を帯びた緑青色（ろくしょういろ）の葉が 1 節に 5～6 枚ずつつく
繁殖生態	雌雄異株で、日本に野生化しているのは雌株のみ ¹⁾ 栄養繁殖が旺盛で、ばらばらになった茎から葉や根を出して再生 ⁷⁾
耐寒性	茎は低温に強く ⁴⁾ 、冬は特殊な殖芽を形成せず、そのままの状態越冬 ¹⁾
その他	水生雑草が少ない場所では出現率が増加するが、他種との競争に弱い ⁵⁾ 穏やかな開放水面を好み ⁶⁾ 、水深が 30cm 以内のところで生育

■ 見分け方

オオフサモの同定については「特定外来生物 同定マニュアル」⁷⁾、「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」⁸⁾、「長野県版 外来種対策ハンドブック～みんなで守る信州の自然～」⁹⁾を参考にされたい。間違いやすい主な植物はタチモ、ホザキノフサモ、フサモ、オグラノフサモ、キクモ、ハゴロモモである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 水面より上まで茎をのぼす (写真①)
- ★ 鳥の羽のような形で白色を帯びた緑青色の葉が1節に5~6枚ずつつく (写真②③)



写真①



写真②



写真③

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース¹⁰⁾によると、オオフサモの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。



図 17 オオフサモの侵入地域

(必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

国土交通省等が実施する「河川水辺の国勢調査」では、河川における生物調査の中で植物調査を行っており、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」の「3.植物調査」¹¹⁾で一級河川における一部の種の植物の生育状況を知ることができる。以下は平成28年度～令和2年度の植物調査でオオフサモが確認された河川である。

なお、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」では、年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

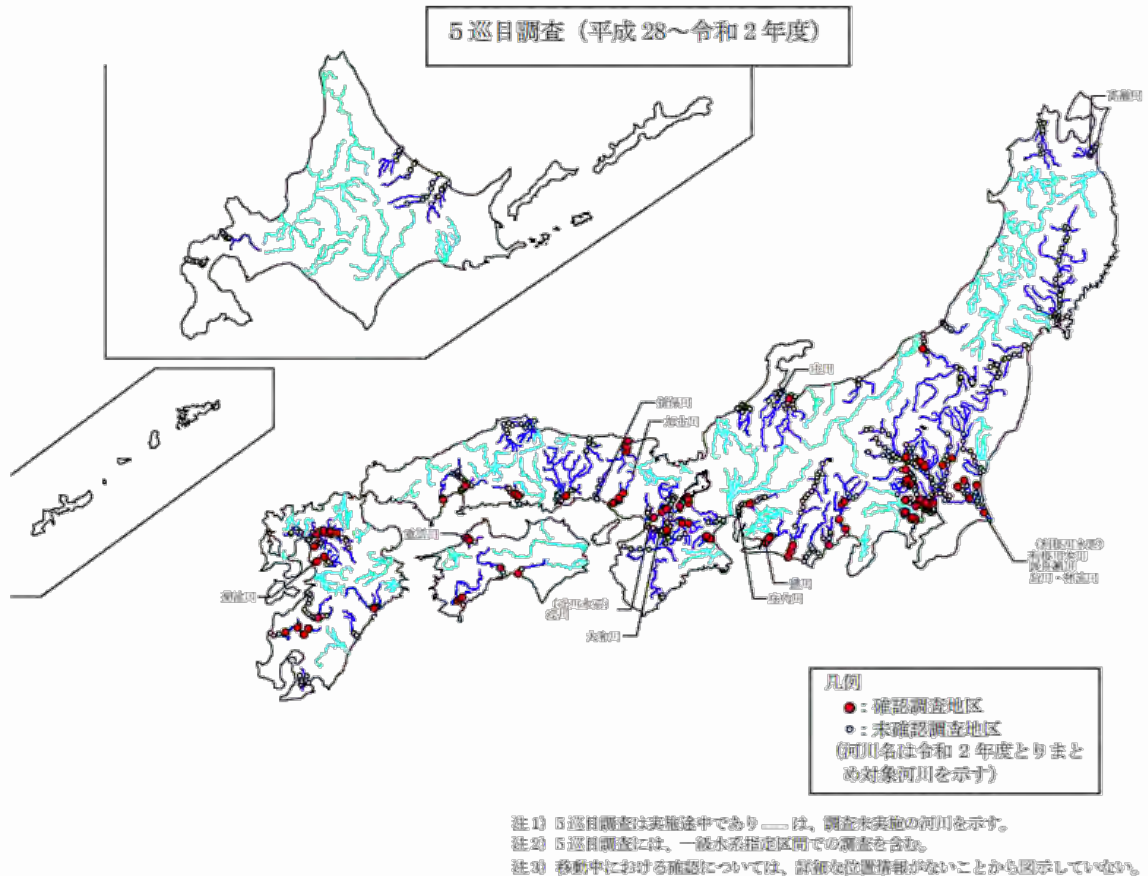


図18 オオフサモが確認された河川

（令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）¹¹⁾より引用）
 (<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm>)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」¹²⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上オオフサモが確認されている水系及びダムは以下の通りである。

表 11 オオフサモが確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	利根川	中国地方	江の川
	荒川		佐波川
	久慈川		小瀬川
	多摩川		太田川
	鶴見川		芦田川
	富士川		吉井川
北陸地方	阿賀野川		斐伊川
	常願寺川		高津川
	神通川		高梁川
中部地方	木曾川	四国地方	旭川
	天竜川		吉野川
	矢作川		重信川
	大井川		肱川
	庄内川		仁淀川
	狩野川		渡川
	安倍川		那賀川
	豊川		物部川
	鈴鹿川		土器川
	雲出川		川内川
近畿地方	菊川		緑川
	淀川		筑後川
	大和川		山国川
	加古川		松浦川
	由良川		菊池川
	円山川		嘉瀬川
	北川	九州地方	遠賀川
		本明川	
		矢部川	
		白川	
		球磨川	
		肝属川	
		大淀川	
		五ヶ瀬川	
		大分川	

表 12 オオフサモが確認されているダム

地方	水系	ダム名	地方	水系	ダム名
関東地方	利根川	渡良瀬遊水地	四国地方	肱川	野村
近畿地方	淀川	天ヶ瀬		渡川	中筋川
		日吉	-	巨勢川調整池	
中国地方	小瀬川	弥栄	九州地方	川内川	鶴田

3.1.2 被害状況

【概要】

侵入先は水路、ため池で通水障害や除塵機の詰まり等を引き起こす¹³⁾¹⁴⁾。

オオフサモは水の流れの緩やかなところを好むため、流速の遅い水路やため池でよく生育し、ときに水面を覆うほど繁茂する。過剰に繁茂すると水の流れを阻害し、大雨時には排水を妨げ水をあふれさせたり¹³⁾、流下した大量の植物体が除塵機に詰まり施設機能を低下・停止させたり¹⁴⁾する被害を引き起こす。

ため池の水面にマット状に繁茂した事例¹⁵⁾（写真①）、水門を覆いつくし、ゲートが開かなくなる恐れがあった事例¹⁵⁾（写真②）、小排水路と支線排水路の合流点に集積し、水があふれた結果、周辺の畦畔が崩れた事例¹⁵⁾（写真③）、水田横の排水路を一面に覆った事例¹⁵⁾（写真④）、等がある。



写真①



写真②



写真③



写真④

図 19 オオフサモの主な被害状況

3.1.3 対策状況

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である¹⁴⁾。

重機または手作業で大規模に除去作業を実施することで、翌年以降は繁茂を抑制し、通水阻害を防ぐことができる¹⁴⁾。除去作業時の注意点は、抜き取り、底泥ごと剥ぎ取り除去することである。オオフサモは地下部の断片からも再生するため、地下部が含まれている底泥ごと除去することで再発生する危険性を抑えることができる。除去作業以降は、定期的に巡視し、発見次第除去作業をすることで対策する。

また、遮光施設が設置可能な場所では底泥の剥ぎ取りと遮光を併用することで、オオフサモを局所的に根絶できる可能性がある¹³⁾。

冬季の生育衰弱を利用した駆除試験

関東農政局管内の開水路で冬季の生育衰弱を利用した駆除試験を実施した。

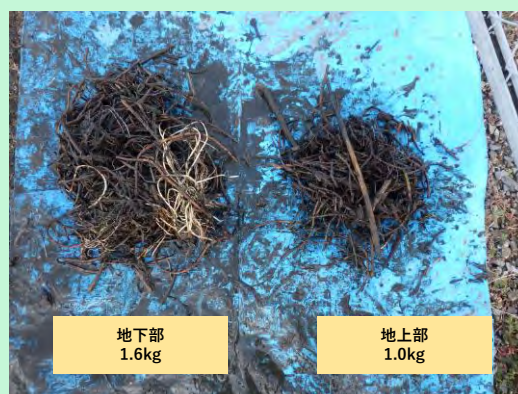
オオフサモは南米原産の植物であり、冬季の霜が降りるような環境では葉や茎等の地上部が衰弱し、バイオマス(植物体の量)が減少する。この生態を利用し冬季からかんがい期前の早春季に駆除作業を実施することで、駆除作業の労力や、処分量の軽減が期待できる。

【具体的な試験内容】

関東地方の開水路の試験では、50cm四方の区画でオオフサモを含めた植物体と深さ20cmの泥土の剥ぎ取り処理を夏季と冬季に実施した。処理後は、季節を問わず再生しなかったが、植物体の繁茂する夏季と衰弱する冬季の作業量を比較すると、労力差が3.5倍と大きかった(1人での作業で夏季平均作業時間:8分40秒、冬季平均作業時間:2分27秒)。



夏季除去作業実施
作業時間:8分40秒/1人



冬季除去作業実施
作業時間:2分27秒/1人

6分13秒
短縮

3.1.4 対策案

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である¹⁴⁾。除去は地上部の刈り取りのみではなく、根の抜き取りや泥土ごと剥ぎ取ることを指す。除去後は定期的に巡視し、再生の有無をモニタリングすることが重要である。

その他有効な対策として「底泥剥ぎ取り+巡視」、「底泥剥ぎ取り+遮光」、「重機・手作業」が挙げられる。

対策案	作業内容	注意点
底泥剥ぎ取り+巡視	抜き取り、底泥剥ぎ取り、水中浮遊根茎断片回収、巡視	剥ぎ取り後も定期的にモニタリングをし、再生を確認次第除去する必要がある。
底泥剥ぎ取り+遮光	抜き取り、底泥剥ぎ取り、水中浮遊根茎断片回収、遮光（遮光シート張り等）	遮光処理が可能な施設構造である必要がある。
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 （群落の規模が大きい場合） バックホウ等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 （群落の規模が小さい場合） 手作業により地下部の抜き取り または底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではオオフサモ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。

底泥剥ぎ取り+巡視



重機または手作業により大規模な除去作業を実施する。この際の注意点は根茎をできる限り除去すること、根茎断片が下流や他の水系へ逸出することを防ぐことである。オオフサモは根茎断片からも容易に再生する¹³⁾ため、底泥ごと剥ぎ取る方法が有効である。根茎の深度は15cmよりも浅いことが知られている¹³⁾ため、参考にされたい。除去後に水中に浮遊する根茎断片についても容易に再生するため、オイルフェンス設置等の拡散防止に努める必要がある。

底泥剥ぎ取り+遮光



金丸ら (2015) が行った底泥剥ぎ取りと遮光を併用した野外駆除試験¹³⁾では、根絶に成功している。植物体の抜き取り作業後に、池底の土壌を 15cm 厚で剥ぎ取り、水中に浮遊する根茎断片をたも網で回収したのち、遮光した。抜き取りは手作業、底泥剥ぎ取りはシャベルを用いて人力で実施している。遮光処理は、水面上約 10cm の高さに 5mm 厚のベニヤ板を水平に固定して天蓋とし、側面には遮光率 85% の防草シートを 3 枚重ねにして池底まで垂らした。そうすることで処理後 3 ヶ月後もオオフサモの再生は確認されなかった。

なお、以下の処理区ではいずれも根絶には至らなかった。

- ・ 抜き取り区：抜き取りのみ（残存率：23.0%）
- ・ 底泥剥ぎ取り区：抜き取り+底泥剥ぎ取り+根茎断片回収（残存率：8.0%）
- ・ 抜き取り+遮光区：抜き取り+3 カ月間遮光（残存率：6.5%）

※残存率（処理 3 ヶ月後の茎密度 / 処理直前の茎密度）

関東農政局管内の開水路で実施された遮光処理（遮光率 95% の透水性遮光シートで被覆）のみの試験では、抜き取り・剥ぎ取りを実施せず遮光期間 2 年でオオフサモの根絶に成功した。



①遮光シート設置前



②遮光シート設置状況



③遮光処理期間約半年



④遮光処理期間約 2 年

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、重機等を用いて駆除する。技術的に実施が容易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。

個体数が多い場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。スコップ等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な駆除をすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがないかどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

3.1.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

オオフサモの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

オオフサモの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

③福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021（福岡県）

オオフサモの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)



①



②



③

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 日本生態学会 (編) (2002) 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京
- 3) 環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 オオフサモ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-09.html>, 2023年1月11日確認
- 4) 芝山秀次郎 (1990). 筑後川下流域水田地帯のクリークにおける水生雑草の生態に関する研究. 雑草研究, 35(3), 213-220.
- 5) 芝山秀次郎, 宮原益次 (1978). 筑後川下流域水田地帯のクリークにおける水生雑草の実態 第4報 雑草繁茂量の時期別変遷. 雑草研究, 23(3), 109-115.
- 6) 内山治男, 大高康寛, 渡辺浩美 (2018)「霞ヶ浦周辺の水辺に生育する特定外来生物(植物)の現状と防除」https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/kantai/kosyou/documents/wlcl7procidings-14_2.pdf, 2023年1月11日確認
- 7) 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>, 2023年1月11日確認
- 8) 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 9) 長野県 環境部 自然保護課 (2020)「長野県版外来種対策ハンドブック～みんなで守る信州の自然～」<https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/gairai/gairai-kennai.html>, 2023年1月11日確認
- 10) 国立環境研究所「侵入生物データベース オオフサモ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80250.html>, 2023年1月11日確認
- 11) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕(生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 12) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 13) 金丸拓央, 澤田佳宏, 山本聡, 藤原道郎, 大藪崇司, 梅原徹 (2015). 特集「外来種と植生管理」 外来水生植物オオフサモ *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. の駆除手法の検討. 日本緑化工学会誌, 40(3), 437-445.
- 14) 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障害実態調査-アンケート調査」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 15) 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, 2023年1月11日確認

3.2 ブラジルチドメグサ【特定外来生物】



★対策のポイント★

▶植物断片を完全に除去

地上部（水中を含む）だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生
土中の根や種子を除去するときは底泥を 15cm 程度除去

▶発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

水底に根を張ると除去が困難なため、水面に浮かんだ状態で除去

▶拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

▶適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.5 を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

▶継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため 1 回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

▶種子をつける前の除去作業

開花、結実前に除去を実施（4～6 月頃まで）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬		開花・結実				一部の個体は枯死			越冬		
	クローン生長											
駆除推奨時期			水揚げ				枯死前に除去					

図 20 ブラジルチドメグサの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.2.1 生態・見分け方

【概要】

ブラジルチドメグサ (*Hydrocotyle ranunculoides*) は南アメリカ原産の多年生の抽水植物である¹⁾。日本では特定外来生物に指定されている²⁾。

日本においては、アクアリウム等観賞用に導入後、野外へ逸脱したと考えられており、1998年ごろ九州で確認された²⁾。

令和5年1月現在、岡山県、福岡県、熊本県、大分県に分布している²⁾。

種子繁殖に加えて栄養繁殖もする³⁾。茎がばらばらになりやすく、断片化した茎の切れ端の節p.225で解説から葉や根を出して生長する³⁾。夏の暑さには弱く、冬の寒さには強いことが指摘されており、また耐塩性も高い^{3) 4)}。一方、低温(約10℃未満)かつ乾燥環境では生育が抑制されるという報告もある⁵⁾。

表 13 ブラジルチドメグサの生態情報

項目	情報
和名	ブラジルチドメグサ
学名	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>
英名	Floating marshpennywort, Pennywort, water pennywort, floating pennywort
分類	維管束植物 双子葉・離弁花類 セリ科
基礎情報	湖沼や、河川、水路等に生育する多年生の浮葉～抽水植物 ¹⁾
原産	南米 ¹⁾
見分け方	花序の柄は葉柄よりも短く、花序は葉より上に出ない 葉の切れ込みは深く、表面は光沢があり、直径は3～7cm 多肉質で葉柄が太い
繁殖生態	種子繁殖と栄養繁殖 ³⁾
耐寒性	ホテイアオイ、ボタンウキクサに比べ耐寒性が高く、冬季でも枯死せず(福岡での報告) ⁴⁾ 一方、低温(約10℃未満)かつ乾燥環境では生育が抑制されるという報告あり ⁵⁾
その他	水面を覆いつくし、水中の光や酸素が不足する等水生生物への影響が大きい ³⁾

■ 見分け方

ブラジルチドメグサの同定については「特定外来生物 同定マニュアル」³⁾、「福岡県 侵略的外来種防除マニュアル 2021」⁶⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物はオオチドメ、チドメグサ、ヒメチドメ、ノチドメ、オオバチドメ、ツボクサ、ウチワゼニクサ、アマゾンチドメグサである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

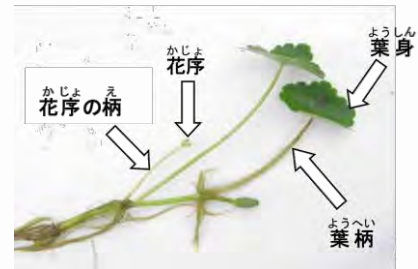
- ★ 葉の切れ込みが深く、直径は3～7cm (写真①②)
- ★ 花序の柄は葉柄よりも短く、花序は葉より上に出ない (写真③)



写真①



写真②



写真③

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース²⁾によると、ブラジルチドメグサの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。



図 21 ブラジルチドメグサの侵入地域

(必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

国土交通省等が実施する「河川水辺の国勢調査」では、河川における生物調査の中で植物調査を行っており、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」の「3. 植物調査」⁷⁾で一級河川における一部の種の植物の生育状況を知ることができる。以下は平成 28 年度～令和 2 年度の植物調査でブラジルチドメグサが確認された一級河川の調査地区である。

なお、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」では、年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

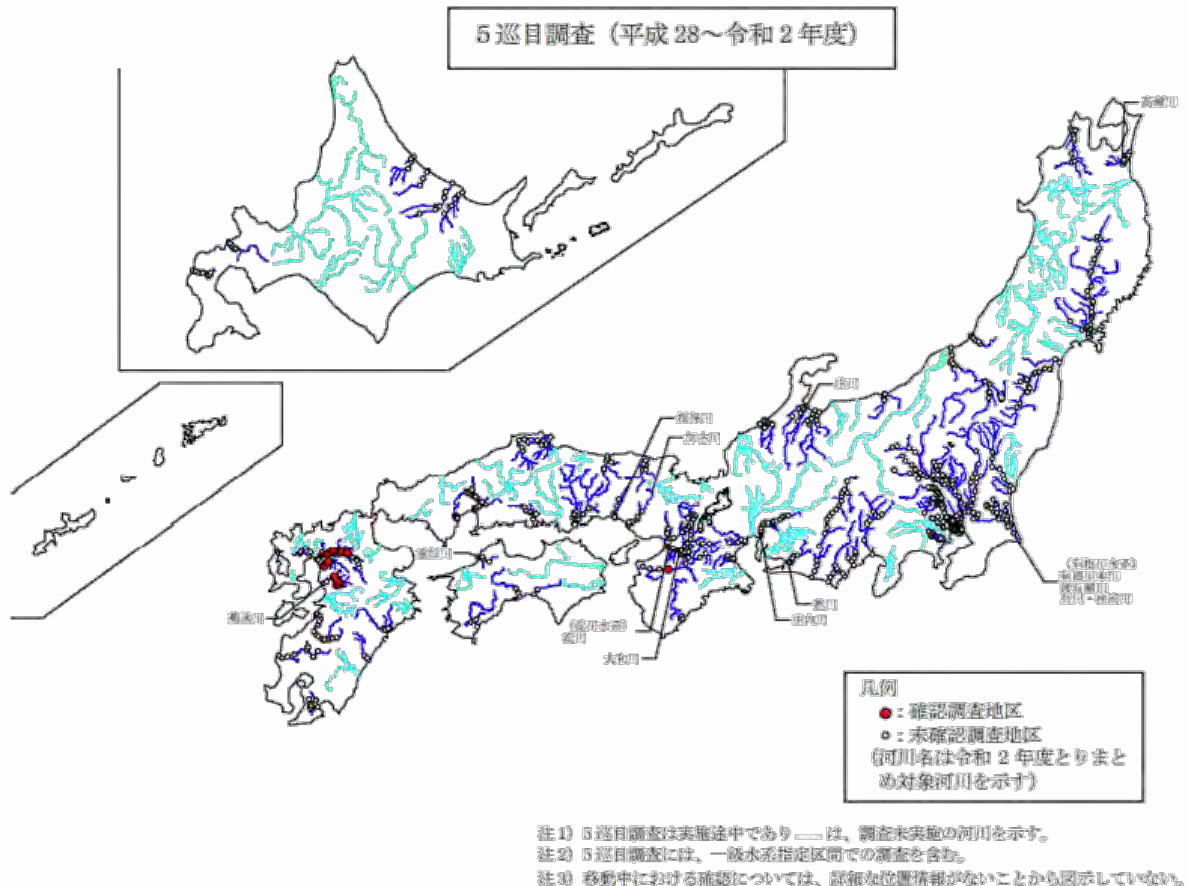


図 22 ブラジルチドメグサが確認された河川
(令和 2 年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）⁷⁾より引用)
(<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm>)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁸⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上ブラジルチドメグサが確認された水系は以下の通りである。

表 14 ブラジルチドメグサが確認されている水系

地方	水系
近畿地方	紀の川
	緑川
九州地方	筑後川
	菊池川
	矢部川

3.2.2 被害状況

【概要】

侵入先は主に開水路や用排水機場で、通水阻害が生じたり、水門が開閉できなくなったりするおそれがある^{4) 9) 10)}。

繁茂したブラジルチドメグサは開水路等で通水阻害を引き起こす¹⁰⁾。

水門付近に集積し、排水阻害を引き起こして支線排水路から溢水した事例¹⁰⁾ (写真①)、幹線用排兼用水路一面に繁茂し、大雨で流され、取水口に詰まって通水阻害を引き起こしたり水門に挟まったり、覆うことで水門が開閉できなくなるおそれがあった事例¹⁰⁾ (写真②)、水門に絡まり水門の開閉障害を引き起こした事例¹⁰⁾ (写真③) がある。



写真①



写真②



写真③

図 23 ブラジルチドメグサの主な被害状況

3.2.3 対策状況

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁹⁾。

主に手作業による除去が実施されている⁹⁾。

定期的な目視巡回や手作業による駆除を実施することで、重機を用いた駆除をするまでに至らず費用面で一定の効果が出ている事例がある。また、定期的に手作業による除去を実施することで通水阻害等の問題は生じていない事例もある。しかし、根絶に至った事例はなく、根絶は極めて困難であると考えられる。

3.2.4 対策案

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁹⁾。

有効な対策は「重機・手作業」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) バックホウ等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではブラジルチドメグサ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げする。技術的に実施が容易だが、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。

個体数が多い場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。たも網や熊手等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な水揚げをすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがないかどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

同じ手作業でもいくつかのポイントを押さえると作業効率が良くなったり効果が高くなったりする。種子で繁殖するため結実前に除去を実施する¹⁰⁾。また、水位が低下すると水底に根を張り除去が困難になるため、水面に浮かんだ状態で除去することが重要である。

また、国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所で、ブラジルチドメグサ防除方法（案）¹¹⁾が作成されており、群落が浮いている場合は、拡散防止のためオイルフェンスや網等を使用すること、根や茎が他の植物と絡んでいることが多いため絡んでいる植物をはさみ等で切り、絡んでいる植物ごと除去することが提案されている。また、群落が根付いている場合は、オイルフェンス等の使用に加えて、表層15cm程度の泥土も一緒に除去することが提案されている。

3.2.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

ブラジルチドメグサの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

ブラジルチドメグサの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

③福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021（福岡県）

ブラジルチドメグサの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)



①



②



③

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース ブラジルチドメグサ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81150.html>, 2023年1月11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>, 2023年1月11日確認
- 4) 須田隆一, 金子博洋平, 石間妙子, 中島淳 (2016)「福岡県におけるブラジルチドメグサの分布拡大とその対策」<https://www.biodic.go.jp/relatedinst/19th/P-9.pdf>, 2023年1月11日確認
- 5) 中嶋佳貴, 沖陽子 (2017) 外来水生植物チドメグサ属3草種の耐寒性及び種子繁殖特性の比較. 雑草研究, 62, 2, 19-24
- 6) 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要 [河川版] (生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 8) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 9) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 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, 2023年1月11日確認
- 11) 国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所 (2008)「ブラジルチドメグサ防除方法 (案)」http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/site_files/file/siryu/02-kawa/080711brazil.pdf, 2023年1月11日確認

3.3 オオバナミズキンバイ【特定外来生物】



★対策のポイント★

▶根ごと除去

地上部だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

▶発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

▶拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

▶適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.5 を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

▶継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

▶種子をつける前の除去作業

種子繁殖するため結実期前の4～5月に駆除（開花期は6～10月）

種子は耐寒性が高く、泥土に埋没し越冬することで休眠打破と考えられている

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	主に種子で越冬					開花・結実				主に種子で越冬		
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											

図 24 オオバナミズキンバイの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.3.1 生態・見分け方

【概要】

オオバナミズキンバイ (*Ludwigia grandiflora*、変種のウスゲオオバナミズキンバイを含むルドウィギア属) は南アメリカ及び北アメリカ南部原産の多年生の浮葉～抽水～湿生植物である¹⁾。日本では特定外来生物に指定されている¹⁾。

日本においては、2007年に兵庫県加西市のため池で野生化が発見された²⁾。令和5年1月現在、近畿地方(滋賀県、兵庫県、和歌山県で確認)に分布している³⁾。その他、茨城、千葉、鹿児島各県でも定着が報告されている^{4) 5) 6)}。

種子繁殖と茎の断片による栄養繁殖をする⁸⁾。冬季は低温で大半が枯死するが、生き残った茎断片から発根、再生する⁸⁾。

種子は越冬可能で、泥中に埋没することで休眠打破すると考えられる⁹⁾。

また、外来生物法では「ルドウィギア・グランディフロラ(オオバナミズキンバイ)等」と指定されており、オオバナミズキンバイの変種*関係にあるウスゲオオバナミズキンバイも特定外来生物に該当しており²⁾、オオバナミズキンバイ・ウスゲオオバナミズキンバイともに同様の生態的特徴を示す。

近縁種間に交雑親和性があることから、絶滅危惧Ⅱ類(VU)のミズキンバイ(*L. peploides ssp. stipulacea*)やケミズキンバイ(*L. adscenden*)との交雑や遺伝的攪乱を引き起こす可能性がある²⁾。

近縁種には似た種も多いため、同定の際には注意が必要である。

表 15 オオバナミズキンバイの主な生態情報

項目	情報
和名	オオバナミズキンバイ
学名	<i>Ludwigia grandiflora</i>
英名	arge-flower, primrose-willow
分類	維管束植物 双子葉・離弁花類 アカバナ科
基礎情報	湖沼やため池等に群生する多年生の浮葉～抽水～湿生植物 ¹⁾
原産	南米及び北米南部 ¹⁾
見分け方	花弁5枚の黄色の花 地上茎には粘る毛が密生 葉は交互につき(互生)、縁には細毛あり
繁殖生態	近縁種のミズキンバイは在来の絶滅危惧種で、地上茎・葉ともに無毛 種子繁殖と茎の断片による栄養繁殖 ⁸⁾
耐寒性	越冬可能(種子は4℃で120日間保存後も発芽能力がある) ⁹⁾ 地上部の大半は枯死する ⁸⁾
その他	送粉者は外来・在来のハナバチ類 ⁹⁾ 浮茎、抽水茎水上形、抽水茎陸上形の3つの生活形で生育 ⁹⁾ 耐乾性が高く陸上環境にも適応可能 ⁸⁾

※変種：基本的には同じ種他の個体と同じだが、大きさや毛の有無等で区別できる個体
環境省 自然環境局 生物多様性センター 自然環境保全基礎調査より¹⁰⁾
https://www.biodic.go.jp/kiso/52/52_list-2.html

見分け方

オオバナミズキンバイの同定については「特定外来生物 同定マニュアル」¹¹⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物はミズキンバイである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 花弁 5 枚の黄色い花、径は 4~5cm (写真①)、類似する在来種であるミズキンバイ (環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類) は径 2~5cm (写真②)
- ★ 地上茎には粘る毛が密生 (写真③)、在来種のミズキンバイは無毛
- ★ 葉の縁には細毛があり、茎に交互につく (互生) (写真③)



写真①



写真②



写真③

分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベースの侵入情報³⁾によると、オオバナミズキンバイの分布 (令和5年1月時点) は以下のようになっている。以下に加えて、茨城県、千葉県、鹿児島県でも定着が報告されている^{4) 5) 6)}。



図 25 オオバナミズキンバイの侵入地域
(必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁷⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上オオバナミズキンバイが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 16 オオバナミズキンバイが確認されている水系

地方	水系
関東地方	利根川
近畿地方	淀川
九州地方	肝属川

表 17 オオバナミズキンバイが確認されているダム

地方	水系	ダム名
近畿地方	淀川	天ヶ瀬

3.3.2 被害状況

【概要】

農業水利施設への被害はほとんど確認されていないが、農業水利施設に侵入すれば、通水阻害等を引き起こすおそれがある⁸⁾。

農業水利施設への被害はほとんど報告されていないが、琵琶湖で爆発的に増えていることから、農業水利施設に侵入すれば、通水阻害等を引き起こすおそれがある⁸⁾。また、水上と水中にマット状に厚く繁茂し、他の植物の生育を阻害する²⁾。



図 26 琵琶湖の湖岸でマット状に広がるウスゲオオバナミズキンバイ（オオバナミズキンバイの変種）

3.3.3 対策状況

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である。

重機や手作業による除去作業が実施されている¹³⁾。主に水面に広く繁茂する場合の対策は、建設重機「スイングヤーダ」や水草刈取船「ハーベスター」等が代表的な刈り取り用の重機が¹³⁾用いられる。また、茎の断片からも容易に再生するので、重機では除去できないような細やかな駆除作業として、手作業による駆除作業も併用して実施されている¹³⁾。この重機による除去作業後の手作業は再発生を防ぐうえで重要かつ必須な作業である。また、乾いた陸上でも根付いて再生するおそれがあるため、駆除後の植物体はブルーシートやアスファルトの上に置いたり、種子繁殖するため、開花・結実前の駆除等に気を付ける必要がある⁸⁾。



建設重機「スイングヤーダ」



水草刈取り船（「ハーベスター」タイプ）

図 27 オオバナミズキンバイの機械駆除に用いられる重機の例

(滋賀県 HP「侵略的外来水生植物（オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウなど）への対策」¹³⁾より引用)
(<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/shizen/14022.html>)

3.3.4 対策案

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である。除去後は定期的に巡視することでモニタリングする必要がある¹²⁾。

有効な対策は「重機・手作業」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) バックホウ等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではオオバナミズキンバイ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。

重機・手作業



重機で駆除作業を実施した後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で駆除する方法が一般的である。フランスやイングランドにおいても同様の方法が主に用いられている^{14) 15)}。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げする。技術的に実施が容易だが、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。

個体数が多い場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。たも網や熊手等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な水揚げをすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

伊藤ら（2018）では、霞ヶ浦において実施された駆除作業について報告している⁴⁾。排水路内に生育するものは、重機を用いて泥ごと持ち上げて除去したほか、手作業によって残った茎や根の切れ端を網ですくい取り除いた。作業の際は、オイルフェンスを設置し、拡散防止に努めている。抜き取った個体は、排水路岸に敷いたブルーシートの上で乾かし、乾燥したのちに焼却処分した。除去後は個体数が大幅に減少したものの、根絶には至っていない。

日本と同様オオバナミズキンバイの繁茂が問題となっているフランス、イングランドでも根絶に成功した事例は極めて少なく、いずれの国も、根絶には早期対策が最も効果的であると報告している^{14) 15)}。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがないかどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

3.3.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす恐れのある外来種（農林水産省）

オオバナミズキンバイ・ウスゲオオバナミズキンバイの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

オオバナミズキンバイの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)



①



②

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ルドウィギア・グランディフロラ (オオバナミズキンバイ等)」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-13.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 国立環境研究所「侵入生物データベース ルドウィギア・グランディフロラ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81560.html>, 2023年1月11日確認
- 4) 伊藤彩乃, 小幡和男, 宮本卓也, 豊島文夫, 吉川宣治, 内山治男, 西廣淳 (2018). 霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ (アカバナ科) の防除とその後の生育状況. 第17回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦 2018) プロシーディング論文集, https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/kantai/kosyou/documents/wlcl7procidings-14_2.pdf, 2023年1月11日確認
- 5) 千葉県 環境生活部 水質保全課 湖沼浄化対策班「印旛沼・手賀沼の外来水生植物」<https://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/ias/index.html>, 2023年1月11日確認
- 6) 鹿児島県「鹿児島県侵略手外来種カルテ」https://www.pref.kagoshima.jp/ad04/documents/58074_20180326153701-1.pdf, 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 8) 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, 2023年1月11日確認
- 9) 稗田真也 (2018). 特定外来生物オオバナミズキンバイの生活史特性から繁茂の理由を探る. 環動昆, 29(3), 91-93.
- 10) 環境省 自然環境局 生物多様性センター 自然環境保全基礎調査「植物の分類について」https://www.biodic.go.jp/kiso/52/52_list-2.html, 2023年1月11日確認
- 11) 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>, 2023年1月11日確認
- 12) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 13) 滋賀県 琵琶湖環境部 自然環境保全課 生物多様性戦略推進室「侵略的外来水生植物 (オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウなど) への対策」<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/shizen/14022.html>, 2023年1月11日確認
- 14) 上河原献二 (2016). 侵略的外来植物オオバナミズキンバイにフランス社会はどのように対応してきたのか. 水資源・環境研究, 71-78.
- 15) 上河原献二, 稗田真也 (2018). 侵略的外来植物オオバナミズキンバイにイングランド社会はどのように対応してきたのか. 環境情報科学= Environmental information science, 76-83.

3.4 ナガエツルノゲイトウ【特定外来生物】



★対策のポイント★

▶根ごと除去

地上部だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

▶発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

▶拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

▶適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.5 を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

▶継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

▶日本では種子をつけないので種子繁殖のおそれはない

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬		開花							越冬		
	クローン生長											
駆除推奨時期					抜き取りや剥ぎ取り							

図 28 ナガエツルノゲイトウの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.4.1 生態・見分け方

【概要】

ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*) は南アメリカ原産の多年生の抽水～湿生植物である¹⁾。日本では特定外来生物に指定されている²⁾。

日本では1989年に兵庫県尼崎市で採集され、本州西部以西～沖縄に広がりだした³⁾。令和5年1月現在、西日本を中心に東京都、千葉県、神奈川県、山梨県、静岡県、福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、淡路島、鳥取県、島根県、山口県、徳島県、福岡県、佐賀県、熊本県、鹿児島県、沖縄県に分布している⁴⁾。

4～10月に白い花をつける。日本では種子繁殖の報告はないが、栄養繁殖が旺盛で植物体断片から容易に再生する²⁾。冬季は、地上部は枯死するが、根茎部で越冬する。また、耐乾性が高く、畑地等にも侵入する²⁾。

表 18 ナガエツルノゲイトウの主な生態情報

項目	情報
和名	ナガエツルノゲイトウ
学名	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
英名	Alligatorweed
分類	維管束植物 双子葉・離弁花類 ヒユ科
基礎情報	湖沼や河川、水路、水田等に生育する多年生の抽水～湿生植物 ¹⁾
原産	南米 ¹⁾
見分け方	茎の中心は空洞（ストロー状） ²⁾ 節から1対の葉（対生） ²⁾ 葉の先はややとがる ²⁾ 白い花が咲き、花柄は葉の脇から長く伸びる ²⁾
繁殖生態	4～10月に白い花をつける ²⁾ 日本では種子繁殖の報告はないが、栄養繁殖が旺盛で植物断片から容易に再生 ²⁾
耐性	耐塩性、耐乾性が高い ^{1) 5)}

■ 見分け方

ナガエツルノゲイトウの同定については「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」²⁾、「特定外来生物同定マニュアル」⁶⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物はツルノゲイトウ、アメリカタカサブロウ、タカサブロウ、スベリヒユ、シロツメクサである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 茎の中心は空洞（ストロー状）（写真①）
- ★ 葉の先はややとがる（写真②）
- ★ 長い花柄（茎や花軸から枝分かれして花に至るまでの柄の部分）がある（写真③）



写真①



写真②



写真③

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベースの侵入情報⁴⁾によると、ナガエツルノゲイトウの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。

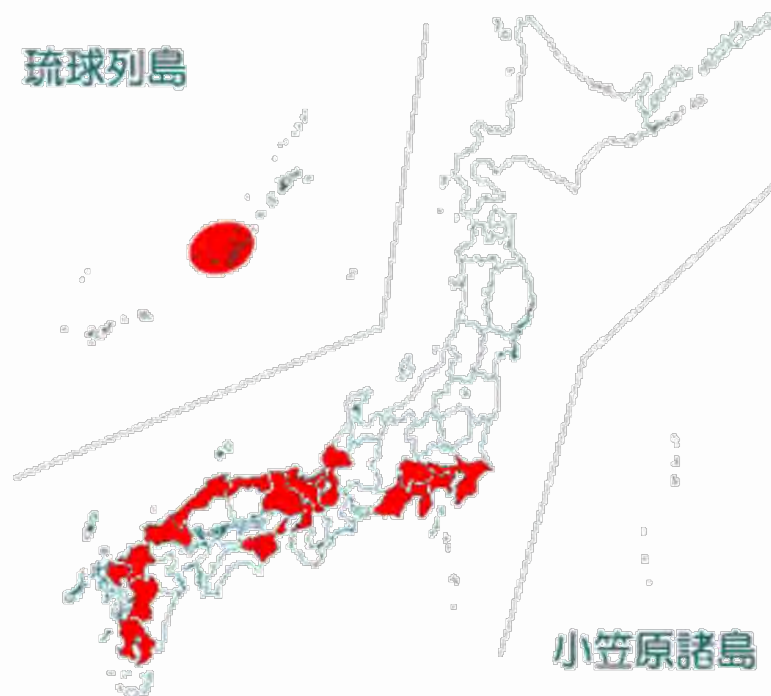


図 29 ナガエツルノゲイトウの侵入地域

（必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない）

国土交通省等が実施する「河川水辺の国勢調査」では、河川における生物調査の中で植物調査を行っており、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」の「3. 植物調査」⁷⁾で一級河川における一部の種の植物の生育状況を知ることができる。以下は平成28年度～令和2年度の植物調査でナガエツルノゲイトウが確認された一級河川の調査地区である。

なお、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」では、年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

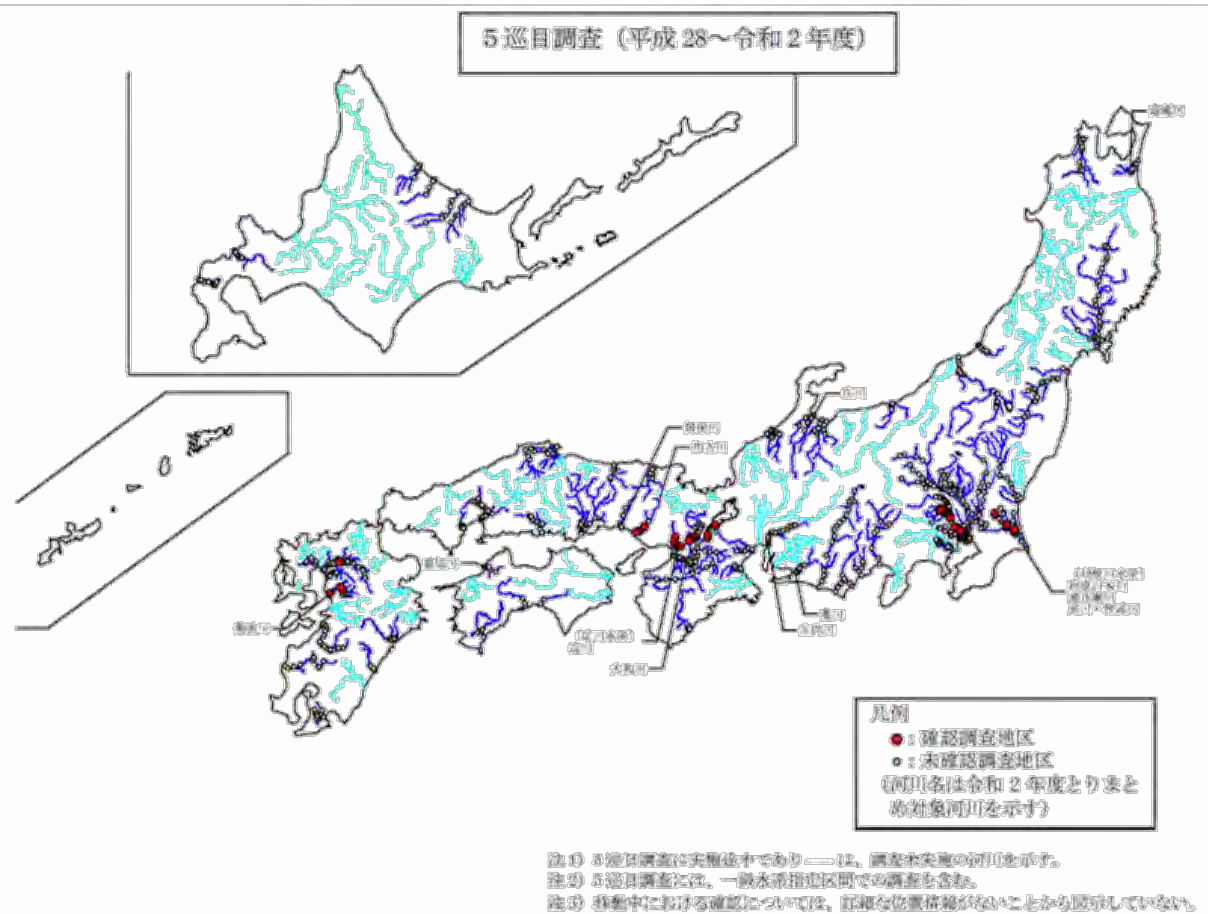


図 30 ナガエツルノゲイトウが確認された河川
 (令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）⁷⁾より引用)
 (<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm>)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁸⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上ナガエツルノゲイトウが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 19 ナガエツルノゲイトウが確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	利根川	九州地方	緑川
	荒川		筑後川
近畿地方	淀川		松浦川
	加古川		菊池川
四国地方	吉野川		遠賀川
			白川

表 20 ナガエツルノゲイトウが確認されているダム

地方	水系	ダム名
近畿地方	淀川	天ヶ瀬
九州地方	筑後川	寺内

3.4.2 被害状況

【概要】

侵入先は開水路、用排水機場で通水阻害やスクリーンの詰まり等を引き起こす⁹⁾。

対策は重機または手作業による除去が一般的である。除去後は定期的に巡視することでモニタリングする必要がある。

侵入先は開水路、用排水機場で通水阻害やスクリーンの詰まり等を引き起こす⁹⁾。

台風により低地排水路等で繁茂したナガエツルノゲイトウが流下し、排水機場のスクリーン周辺に溜まり目詰まりを起こした事例¹⁰⁾ (写真①)、ナガエツルノゲイトウが侵入した循環かんがい施設の浄化池では水田内に進入する恐れがあることから、送水が止められた事例¹⁰⁾ (写真②)、ナガエツルノゲイトウが水田に侵入した事例 (写真③) がある。



写真①



写真②



写真③

図 31 ナガエツルノゲイトウの主な被害状況

3.4.3 対策状況

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁹⁾。

主に手作業による除去が実施されている⁹⁾。

滋賀県では、手作業による除去と重機による除去が実施されている¹¹⁾。重機による除去では、建設重機「スイングヤーダ」や水草刈取船「ハーバスター」等を使用し、大規模に実施されている。また、そのような大規模な駆除作業では、手作業によるきめ細やかな除去作業が併用されている。この重機による除去作業後の手作業は再発生を防ぐうえで重要かつ必須な作業である。



建設重機「スイングヤーダ」

水草刈取り船（「ハーバスター」タイプ）

図 32 ナガエツルノゲイトウの機械駆除に用いられる重機の例

（滋賀県 HP 「侵略的外来水生植物（オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウなど）への対策」¹¹⁾ より引用）

（<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/shizen/14022.html>）

浚渫泥土における陽熱処理試験

九州農政局管内において浚渫泥土を用いた陽熱処理試験を実施した。

その結果、陽熱処理による浚渫泥土内の温度上昇の効果で、浚渫泥土内のほとんどのナガエツルノゲイトウが再生能力を失い死滅した。

陽熱処理(太陽熱利用土壌消毒)とは、太陽熱エネルギーにより地温が上昇することで、土中の病原菌や雑草の種子等を死滅させる防除技術である。本試験に用いた浚渫泥土はナガエツルノゲイトウが繁茂している農業用水路内で採集されたもので、泥土中にもナガエツルノゲイトウの断片が多く含まれていた。

【具体的な試験内容】

- ・ ナガエツルノゲイトウを含む浚渫泥土の盛土(縦・横 約 6m×高さ 約 1m)を作成
- ・ 盛土に水分を十分に含ませた後、透明ビニールシート(耐水性、耐候性)で約 3 ヶ月被覆



盛土の設置状況



透明ビニールシート被覆前



陽熱処理により枯死したナガエツルノゲイトウ

恒温機を用いた熱処理試験

九州農政局管内において、ナガエツルノゲイトウの枯死に必要な温度状況(温度、処理期間)を把握するために恒温機を用いた熱処理試験を実施した。

その結果、ナガエツルノゲイトウの茎、地下茎は 50℃ 24 時間の処理で枯死が確認された。

【具体的な試験内容】

- ・ 試験に用いるナガエツルノゲイトウは、茎および地下茎を使用
- ・ 2 節を 1 単位とし、水で湿らせた紙製ウエスに巻き、チャック付きビニール袋に封入
- ・ 熱処理が完了した試料から随時、ポットに移し替え自然条件下に設置し、生育状況をモニタリング
- ・ なお、本試験は実験下での結果であり、野外での温度耐性については、今後の研究が必要である。



恒温機



熱処理後のナガエツルノゲイトウ



ポットへの移植後の様子



対照区(常温:18℃)で萌芽したナガエツルノゲイトウ

3.4.4 対策案

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁹⁾。

有効な対策は「重機・手作業」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) バックホウの等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではナガエツルノゲイトウ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、重機等を用いて駆除する。技術的に実施が容易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。

個体数が多い場合、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。スコップ等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な駆除をすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル²⁾では、「生長の初期、個体サイズが小さいうちの除去」、「茎の節から再生するため、断片が残らないような刈り取り」、「オイルフェンス、ダストフェンス、網等を使用した茎の流出防止」、「作業後移動する際は重機の洗浄」を提案している。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがないかどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

3.4.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

ナガエツルノゲイトウの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

ナガエツルノゲイトウの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

③ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル（農林水産省）

ナガエツルノゲイトウの生態、駆除時の注意点等が整理されている。

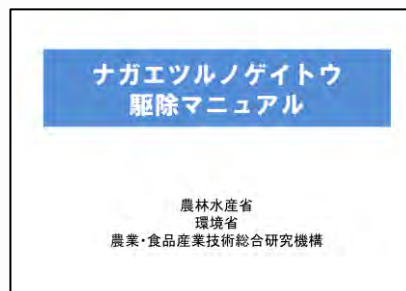
(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-14.pdf)



①



②



③

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 農林水産省, 環境省, 農業・食品産業技術総合研究機構 (2021)「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-14.pdf, 2023年1月11日確認
- 3) 環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ナガエツルノゲイトウ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-06.html>, 2023年1月11日確認
- 4) 国立環境研究所「侵入生物データベース ナガエツルノゲイトウ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81140.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 外来種影響 (2008). 河川における外来種対策の考え方とその事例 [改訂版]-主な侵略的外来種の影響と対策-. 外来種影響・対策研究会 (編). 財団法人リバーフロント整備センター, 東京, 172-175.
- 6) 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> 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要 [河川版] (生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 8) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 9) 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障害実態調査-アンケート調査」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 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, 2023年1月11日確認
- 11) 滋賀県 琵琶湖 環境部 自然環境保全課 生物多様性戦略推進室「侵略的外来水生植物 (オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウなど) への対策」<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/shizen/14022.html>, 2023年1月11日確認

3.5 チクゴスズメノヒエ



★対策のポイント★

➤ 根ごと除去

地上部だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 種子をつける前の除去作業

穂が出て結実が始まる7月頃までに除去作業を実施

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	越冬						開花・結実					越冬	
	茎を伸ばして増殖												
駆除推奨時期				抜き取りや剥ぎ取り									

図 33 チクゴスズメノヒエの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.5.1 生態・見分け方

【概要】

チクゴスズメノヒエ (*Paspalum distichum* L. var. *indutum* Sinners) は北アメリカ原産の多年生の抽水～湿生植物である¹⁾。日本では重点対策外来種に指定されている²⁾。

日本においては、1970年代前半に九州筑後地域において国内で初めて確認され、その後急激に分布を拡大した³⁾。

日本では、本州、四国、九州、沖縄に分布している³⁾。

種子繁殖のほか、茎を伸ばして繁殖する⁴⁾。

地上部に露出している茎は大半が冬季の低温乾燥により枯死するが、土中に埋没または水中の茎はほとんどが生存しており翌春に萌芽する⁵⁾。一節あれば容易に萌芽し、増殖可能である⁵⁾。

また、チクゴスズメノヒエと変種関係にあるキシユウスズメノヒエも同様の生態的特徴を示し、ほぼ同様の被害を及ぼし、ほぼ同様の対策手法が有効であると考えられる。

表 21 チクゴスズメノヒエの主な生態情報

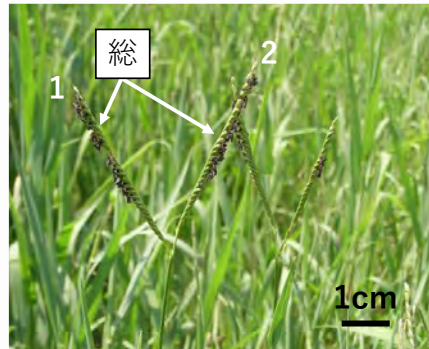
項目	情報
和名	チクゴスズメノヒエ
学名	<i>Paspalum distichum</i> L. var. <i>indutum</i> Sinners
分類	維管束植物 単子葉類 イネ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に群生する多年生の抽水～湿生植物 ¹⁾
原産	北米 ¹⁾
見分け方	総（花のあつまり）が2本 茎に細かい毛が密に生える
繁殖生態	種子繁殖のほか、茎を伸ばして繁殖 ⁴⁾
その他	地面上に露出している茎は大半が冬季の低温乾燥により枯死 ⁵⁾ 土中に埋没または水中の茎はほとんどが生存しており、翌春に萌芽 ⁵⁾ 一節あれば容易に萌芽し、増殖可能 ⁵⁾

※キシユウスズメノヒエ：チクゴスズメノヒエチクゴスズメノヒエより、やや小型の近縁の外来種。ほぼ同様の被害を及ぼす。

■ 見分け方

見分け方のポイントは以下の通りである。間違えやすい主な植物はスズメノヒエ、シマスズメノヒエ、タチスズメノヒエ、キシウスズメノヒエである。

- ★ 総（花のあつまり）が2本、まれに3本
スズメノヒエは3～6本、シマスズメノヒエは3～10本、タチスズメノヒエは10～20本、キシウスズメノヒエは2本まれに3本
- ★ 茎に細かい毛が密に生える。近縁種のキシウスズメノヒエは茎に毛がない。



総

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース⁶⁾によると、キシウスズメノヒエ（チクゴスズメノヒエはキシウスズメノヒエの変種）の分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。



図 34 キシウスズメノヒエの侵入地域

（必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない）

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁷⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上チクゴスズメノヒエが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 22 チクゴスズメノヒエが確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	利根川	近畿地方	新宮川
	荒川		紀の川
	那珂川		淀川
	多摩川		加古川
	鶴見川		揖保川
	富士川		由良川
北陸地方	手取川		円山川
	信濃川	中国地方	芦田川
中部地方	木曾川	四国地方	土器川
	大井川		筑後川
	狩野川	九州地方	菊池川
	安倍川		嘉瀬川
	鈴鹿川		遠賀川
	雲出川		本明川
			球磨川

表 23 チクゴスズメノヒエが確認されているダム

地方	水系	ダム名	地方	水系	ダム名
関東地方	利根川	下久保	九州地方	-	巨勢川調整池
		渡良瀬遊水地		嘉瀬川	嘉瀬川
近畿地方	淀川	一庫	筑後川	寺内	
		高山			
		天ヶ瀬			

3.5.2 被害状況

【概要】

侵入先は主に開水路で通水阻害等を引き起こす⁸⁾。

開水路等での繁茂、流下した植物体の集積、排水時の河川流出、ゲート付近への堆積による操作への支障が懸念されている^{4) 8)}。

幹線排水路一面に広がり、通水障害のおそれがあった事例⁴⁾ (写真①)、末端水路に入り込み、土砂の堆積が促進され、排水路断面の縮小、水路からの溢水のおそれがあった事例⁴⁾ (写真②) がある。



写真①



写真②

図 35 チクゴスズメノヒエの主な被害状況

3.5.3 対策状況

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁸⁾。

手作業による除去作業が実施されている⁴⁾。

河北潟では市民参加型の除去作業が実施された¹⁰⁾。5日間で延べ約60人が参加し、手作業で除去を行ったところ、5回の除去作業で約200m²、4,088kgのチクゴスズメノヒエが取り除かれた。

除去作業では、チクゴスズメノヒエ群落を引き上げるための錨（いかり）や、群落を岸に持ち上げるための柄長が4mにもなる熊手が開発された。



熊手と錨を用いた除去作業



開発されたチクゴスズメノヒエ除去用の錨

図 36 市民参加型のチクゴスズメノヒエの除去作業

(『水生植物保全プロジェクト』取り組みの報告¹¹⁾より引用)

(<http://katagaki.yupapa.net/hureai/hureai-houkoku.pdf>)

3.5.4 対策案

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である⁸⁾。

有効な対策は「重機・手作業」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) バックホウ等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではチクゴスズメノヒエ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。

重機・手作業



チクゴスズメノヒエは先行研究事例が少なく、有効性が検討された対策手法はほとんどないが、本種と同じ抽水～湿生植物であるナガエツルノゲイトウの主な対策手法である「重機・手作業」は有効であると考えられる。

チクゴスズメノヒエは種子で繁殖するため、出穂する7月以前に防除を実施する必要がある⁹⁾。また、本種は多年草であるため地上部を駆除しても地下部が残っている場合には、地下茎に蓄積していた栄養分を使って再生したり、翌年生長したりするため、地下茎への栄養分の貯蔵を防ぐため、生長期間中に繰り返し刈り取りを実施する⁹⁾。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

3.5.5 あわせて確認したい資料

- ①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）
 チクゴスズメノヒエの生態、駆除時の注意点等が整理している。
 (https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)



①

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 環境省「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト 掲載種の付加情報(根拠情報) <植物>」https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_plant.pdf, 2023年1月11日確認
- 3) 福岡県 環境部 自然環境課 野生生物課「生物多様性情報総合プラットフォーム 福岡生きものステーション 県内の動植物種について知りたい(外来種) チクゴスズメノヒエ」<https://biodiversity.pref.fukuoka.lg.jp/invasives/detail/23be311b-5fd5-4d08-b338-e378feb11e63>
- 4) 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, 2023年1月11日確認
- 5) 大隈光善 (1992). 畦畔・水路雑草キシユウスズメノヒエ, チクゴスズメノヒエの生態と防除.
- 6) 国立環境研究所「侵入生物データベース キシユウスズメノヒエ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81140.html>, 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 8) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 9) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 「外来生物対策指針」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 高橋久, 永坂正夫, 川原奈苗 (2006). 河北潟における市民参加による水辺管理の実践(事例報告). 河北潟総合研究, 9, 59-66.
- 11) 高橋奈苗「『水生植物保全プロジェクト』取り組み報告」<http://katagaki.yupapa.net/hureai/hureai-houkoku.pdf>, 2023年1月11日確認

3.6 ミズヒマワリ【特定外来生物】



★対策のポイント★

➤ 植物断片を完全に除去

地上部だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた道具へ付着した土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.2 を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 地上部が衰弱している時期の除去

地上部が衰弱している冬季（12月～3月、特に1、2月）駆除を実施

➤ 種子をつける前に除去

開花期前の1～5月に除去（開花期は6～11月）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬					開花・結実						越冬
						地下茎等によるクローン生長						
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											
						遮光						

図 37 ミズヒマワリの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.6.1 生態・見分け方

【概要】

ミズヒマワリ (*Gymnocoronis spilanthoides*) は中央・南アメリカ原産の多年生の抽水植物である¹⁾。日本では特定外来生物に指定されている¹⁾。

アクアリウム等観賞用に導入後、野外逸脱したと考えられており、1995年に愛知県で侵入・定着が確認された²⁾。令和5年1月現在、茨城県、栃木県、群馬県、千葉県、埼玉県、東京都、愛知県、滋賀県、和歌山県、大阪府、兵庫県、高知県、福岡県、大分県に分布している²⁾。

花期は6～11月で種子繁殖を行う。また、茎の断片や葉片から再生・繁殖が可能である³⁾。冬季は霜により葉が枯死し個体が縮小する可能性がある³⁾が、少なくとも西南日本では沈水状態で常緑越冬することが知られている⁴⁾。

表 24 ミズヒマワリの生態情報

項目	情報
和名	ミズヒマワリ
学名	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>
英名	Senegal tea plant, Giant green hygro
分類	維管束植物 双子葉・合弁花類 キク科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路の水辺に生育する多年生の抽水植物 ¹⁾
原産	中南米 ¹⁾
見分け方	葉に毛はなく、縁は低い鋸歯 花は終わりの時期になると下を向く
繁殖生態	結実率は低いが発芽能力をもつ種子を形成 ¹⁾ 葉の断片や葉片から再生・繁殖可能 ³⁾
耐寒性	冬季は霜により葉が枯死し個体が縮小する可能性あり ³⁾ 少なくとも西南日本では沈水状態で常緑越冬 ⁴⁾
その他	多くの昆虫を誘引するため周辺在来植物から訪花昆虫を奪う危険性あり ^{1) 3)}

■ 見分け方

ミズヒマワリの同定については、「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」³⁾、「特定外来生物同定マニュアル」⁵⁾を参考にされたい。

日本の水辺に生える植物で、本種に類似した植物はない⁵⁾。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 葉に毛はなく、縁は低い鋸歯（写真①）
- ★ 花は白い（写真②）
- ★ 花の終わりは下を向く（写真③）



写真①



写真②



写真③

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース²⁾によると、ミズヒマワリの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。

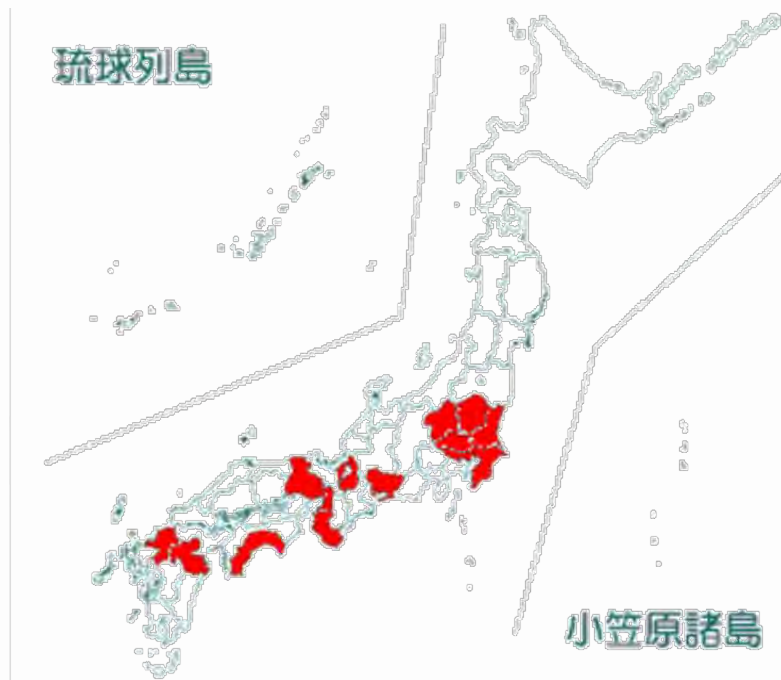


図 38 ミズヒマワリの侵入地域

（必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない）

国土交通省等が実施する「河川水辺の国勢調査」では、河川における生物調査の中で植物調査を行っており、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」の「3.植物調査」⁶⁾で一級河川における一部の種の植物の生育状況を知ることができる。以下は平成28年度～令和2年度の植物調査でミズヒマワリが確認された一級河川の調査地区である。

なお、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」では、年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

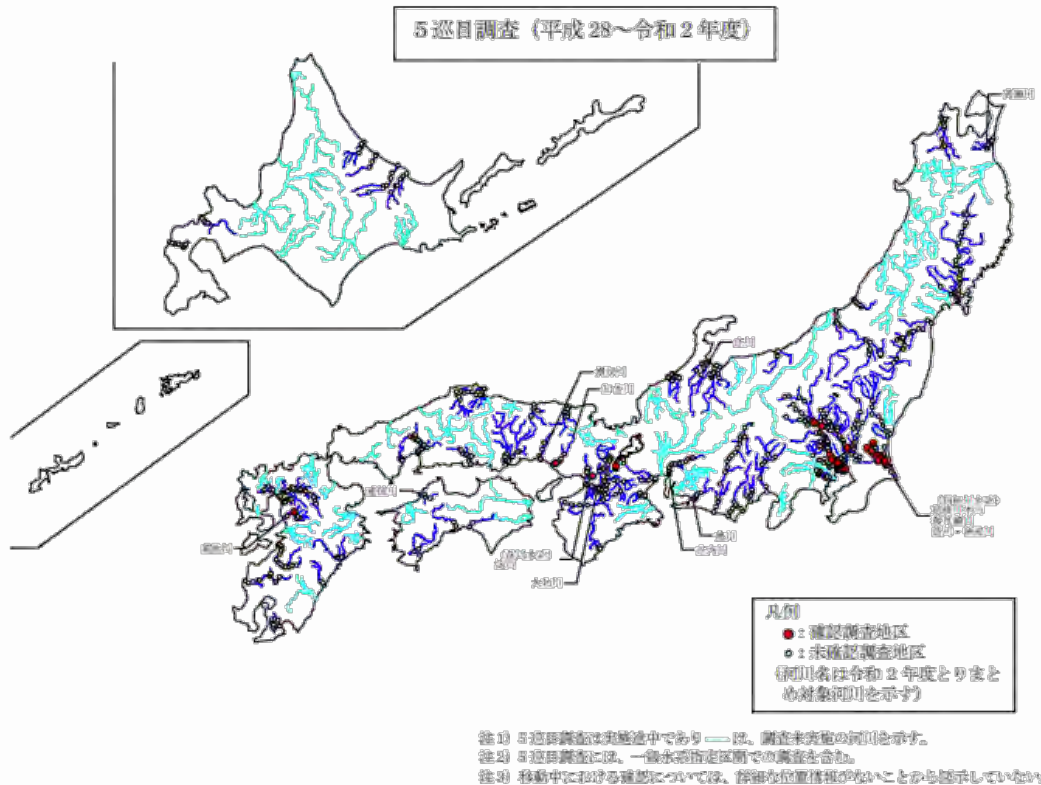


図 39 ミズヒマワリが確認された河川

（令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）⁶⁾より引用）
<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm>

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁷⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上ミズヒマワリが確認された水系は以下の通りである。

表 25 ミズヒマワリが確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	利根川	近畿地方	淀川
	荒川		加古川
中部地方	狩野川	九州地方	菊池川

3.6.2 被害状況

【概要】

侵入先は水路、用排水機場で通水阻害等を引き起こす⁸⁾。

侵入先の水路、用水機場等で繁茂し、堰に引っ掛かりゲート開閉に支障が出たり、通水阻害が生じたり等さまざまな問題を引き起こす⁸⁾。また、水路や河川で繁茂し水流を妨げたり、在来植物と競争、駆逐したり、水中の酸素濃度を低下させることにより魚類の生息を脅かすおそれがある⁵⁾ (写真①、写真②)。



写真①



写真②

図 40 ミズヒマワリの主な被害状況

3.6.3 対策状況

【概要】

対策は重機及び手作業による除去が一般的である⁸⁾。

重機及び手作業による除去作業が実施されている⁸⁾。

淀川河川事務所では、ワンドや河岸部において、平成21年度から冬季に駆除を実施している。芥川では住民団体が主体となって駆除活動が継続的に行われている⁹⁾。

琵琶湖では草津市で2007年に初めて確認されて以来、駆除の取り組みが継続的に実施され、現在(2011年7月時点)では根絶に至る道筋が見えている状況である⁹⁾。

3.6.4 対策案

【概要】

対策は重機及び手作業による除去が一般的である⁸⁾。

有効な対策として「重機・手作業」、「遮光」が挙げられる。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) バックホウ等の重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去ではミズヒマワリ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる。
遮光	遮光シートで覆い光合成を阻害することで枯死	半年間で枯らすことができるとされているが詳細は不明

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、重機等を用いて駆除する。技術的に実施が容易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。

個体数が多い場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。スコップ等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な駆除をすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」³⁾では、「下流部にネットを設置することによる茎断片の拡散防止」、「最上流地点から駆除を始める」、「根茎を丁寧に抜き取る」、「浮遊している茎断片や根茎をたも網で除去」等が提案されている。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがないかどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

遮光



大阪府水生生物センターの実験では、小規模群落では遮光シートを用いて遮光することで群落が消滅する等、駆除効果が認められている⁹⁾。なお、2ヶ月間の設置で地上部の枯死、半年間の設置で根も枯死するとされている³⁾。

本種は葉や茎等植物体の切片から再生するため、作業中に切断片を流下させない工夫が必要であり、活性の低下する冬期に作業を行うことも有効である。

3.6.5 あわせて確認したい資料

①特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

ミズヒマワリの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

②福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021（福岡県）

ミズヒマワリの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)



①



②

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース ミズヒマワリ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81120.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 4) 山ノ内崇志, 石川慎吾 (2013). 高知市新川川における特定外来種ミズヒマワリ (キク科) の帰化状況とその生育環境. 四国自然史科学研究, 7, 1-7.
- 5) 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>, 2023年1月11日確認
- 6) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要 [河川版] (生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 8) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 9) 近畿地方整備局 淀川河川事務所 (2011)「淀川河川事務所管内侵略的外来種ワースト100 (2011年7月 暫定版)」<https://www.kkr.mlit.go.jp/yodogawa/activity/environment/nb3uba00000007yw-att/werst.pdf>, 2023年1月11日確認

3.7 オオカナダモ



★対策のポイント★

➤ 根ごと除去

葉や茎だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

乾燥に弱いので駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 植物体内の養分が少なくなる 6～8 月を中心に駆除を実施

➤ 日本では種子をつけないので種子繁殖のおそれはない

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬				開花						越冬	
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期					抜き取りや剥ぎ取り							

図 41 オオカナダモの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.7.1 生態・見分け方

【概要】

オオカナダモ (*Egeria densa*) は南アメリカ原産の多年生の沈水植物である¹⁾。

日本においては、植物生理学の実験植物として導入され、1970年代に琵琶湖で大繁茂し問題視されるようになった¹⁾。

令和5年1月現在、本州、四国、九州、八丈島（伊豆諸島）に分布している²⁾。

雌雄異株であるが、日本国内に定着しているのは雄株のみであるため、種子繁殖せず、切れ藻（植物断片）による栄養繁殖で分布を拡大している¹⁾。

表 26 オオカナダモの主な生態情報

項目	情報
和名	オオカナダモ
学名	<i>Egeria densa</i>
英名	Brazilian elodea, Egeria, Anacharis
分類	維管束植物 単子葉植物 トチカガミ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に生育する多年生の沈水植物 ¹⁾
原産	南米 ¹⁾
見分け方	葉は茎に密に4枚つく（まれに3~8枚） 花弁が3枚の白い花
繁殖生態	雌雄異株で、日本に野生化しているのは雄株のみ ¹⁾
その他	水底の傾斜角が小さく、土壌浸食は起こりにくく、土砂が溜まりやすい環境を好んで生育 ³⁾

見分け方

オオカナダモの同定については「地方独立行政法人 大阪府立 環境農林水産総合研究所」⁴⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物はコカナダモ、クロモである。これらの種は混生することもある。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 葉は茎に密に4枚つく（まれに3～8枚）
類似種では、コカナダモはふつう3枚（2～4枚）、クロモは3～6枚あるいはそれ以上
- ★ 花弁が3枚の白い花



葉の付き方



白い花

分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベースの侵入情報²⁾によると、オオカナダモの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。



図 42 オオカナダモの侵入地域

(必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁵⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上オオカナダモが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 27 オオカナダモが確認されている水系 (1)

地方	水系	地方	水系
東北地方	北上川	近畿地方	新宮川
	最上川		紀の川
	阿武隈川		淀川
関東地方	利根川		九頭竜川
	荒川		大和川
	相模川		加古川
	久慈川		揖保川
	那珂川		由良川
	多摩川		円山川
	鶴見川		北川
	富士川	日野川	
	北陸地方	荒川	江の川
		信濃川	佐波川
阿賀野川		小瀬川	
神通川		太田川	
庄川		芦田川	
小矢部川		吉井川	
梯川		斐伊川	
木曾川		千代川	
天竜川		天神川	
矢作川		高津川	
中部地方	櫛田川	高梁川	
	大井川	旭川	
	狩野川	吉野川	
	安倍川	重信川	
	豊川	肱川	
	鈴鹿川	仁淀川	
	雲出川	渡川	
	宮川	那賀川	
	菊川		
			中国地方
		四国地方	

表 28 オオカナダモが確認されている水系 (2)

地方	水系	地方	水系
九州地方	川内川	九州地方	矢部川
	緑川		白川
	筑後川		球磨川
	山国川		肝属川
	松浦川		大淀川
	菊池川		五ヶ瀬川
	嘉瀬川		番匠川
	遠賀川		大野川
	本明川		大分川
	六角川		

表 29 オオカナダモが確認されているダム

地方	水系	ダム名	地方	水系	ダム名
関東地方	利根川	渡良瀬遊水地	中国地方	芦田川	八田原
		一庫		江の川	灰塚
		高山		小瀬川	土師
		室生		斐伊川	弥栄
近畿地方	淀川	青蓮寺	四国地方	吉野川	池田
		天ヶ瀬		肱川	野村
		日吉		山国川	耶馬溪
		布目		九州地方	川内川
				筑後川	寺内

3.7.2 被害状況

【概要】

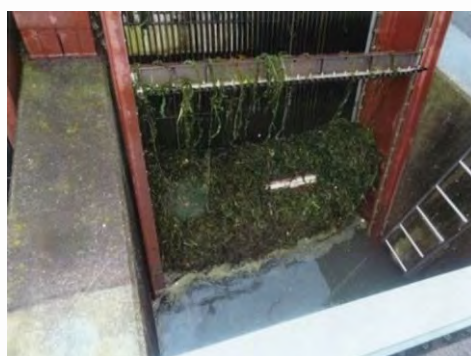
侵入先は開水路、用排水機場、頭首工等で通水阻害やスクリーンの詰まり等を引き起こす⁶⁾。

流出口のスクリーンの目詰まりを起こし調整機能が低下したり、スクリーンに引っ掛かったりする被害が報告されている^{6) 7)}。

繁茂し容量が低下することで調整機能が低下し流出口のスクリーンの目詰まりを起こして、吐出槽の水があふれた事例⁷⁾ (写真①)、排水機場稼働に伴う水流で流れたオオカナダモが除塵機に絡まりポンプが停止した事例⁷⁾ (写真②)、オオカナダモが柱に引っ掛かり取水口の水門が閉まらなくなった事例⁷⁾ (写真③) がある。



写真①



写真②



写真③

図 43 オオカナダモの主な被害状況

3.7.3 対策状況

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である。除去後は定期的に巡視することでモニタリングする必要がある⁶⁾

重機や手作業による除去作業が実施されている⁸⁾。また、バキュームホースと油圧ショベルを用いた駆除が実施された例もある。しかし、バキュームホースは河床の石の吸い込みによって吸引力下がり実用的ではなかった。また、油圧ショベルは砂礫と植物体の分別に労力がかかることに加え、植物体の分断による切れ藻（植物断片）が分散し、分布を拡大させてしまったことが指摘されている。省力化が課題となる手作業による駆除ではエアースコップ（次項参照）を用いたり、水草回収船を利用することで、省力・省人化を試みた事例がある^{8) 9)}。

3.7.4 対策案

【概要】

有効な対策は「エアースコップを用いた手作業」、「水草回収船」である。

対策案	作業内容	注意点
エアースコップを用いた手作業	エアースコップを用いて根こそぎ除去	道具を作成する必要あり
水草回収船	水草回収船を用いて浮き草回収	根を残さないように除去する必要あり

エアースコップを用いた手作業



矢作川では、主に手作業による駆除を実施している⁸⁾。その際に、駆除効率を上げるための道具としてエアースコップが開発された。本道具は、ステンレス製パイプを折り曲げたL字の形状で把手先端にゴムホースを取り付けコンプレッサに接続したものである。使用時にはコンプレッサから圧縮空気がエアースコップに送風されることで、小さい力で根部まで引き抜くことができ、切れ藻（植物断片）の発生も抑えられた。



図 44 エアースコップを用いた駆除作業の様子（1）

（矢作川における要注意外来生物オオカナダモ（*Egeria densa*）の繁茂状況と駆除活動
内田朝子ら（2014）⁸⁾より引用）

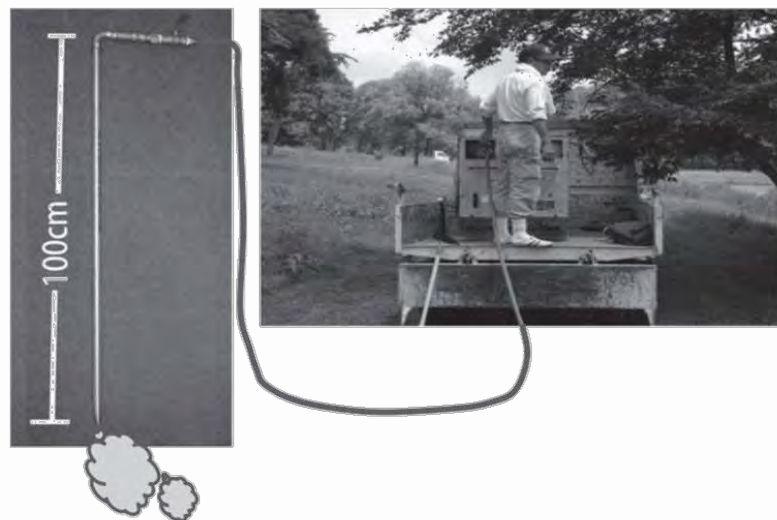


図 45 エアースコップを用いた駆除作業の様子（2）

（矢作川における要注意外来生物オオカナダモ（*Egeria densa*）の繁茂状況と駆除活動
内田朝子ら（2014）⁸⁾より引用）

水草回収船



吉野川では、効果的な回収方法等の検討として水草回収船の導入実証試験が行われた⁹⁾。本試験では、回収量及び燃料消費量等の観点による効果的なエンジン回転数、吸引口の形状等の検討が行われた。以上の検討より、エンジン回転数は1,800回転程度が妥当であることがわかったが、吸引口に異物混入防止のためのフィルターを設置したところ水草も引っ掛かってしまい吸引力が低下したことが明らかになった。

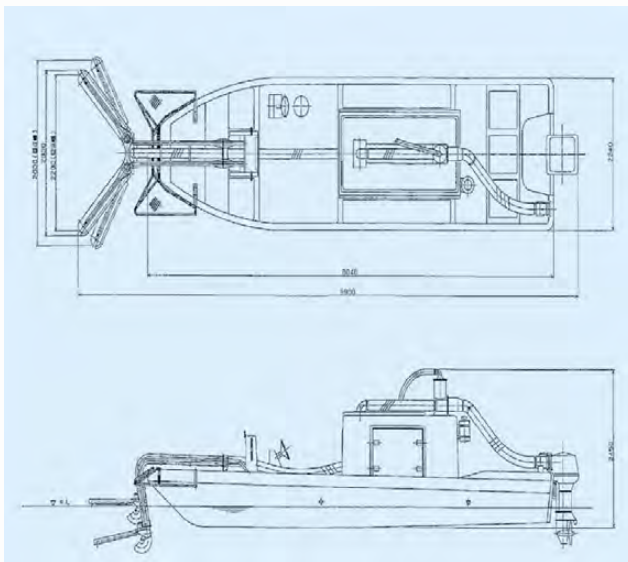


図 46 水草回収船の一般図

(異常繁殖する水草処理方法について 浅田聖一(2012).⁹⁾より引用)

矢作川、吉野川の事例ともに、早期駆除の重要性と根絶の難しさについて言及されている。

3.7.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

オオカナダモの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

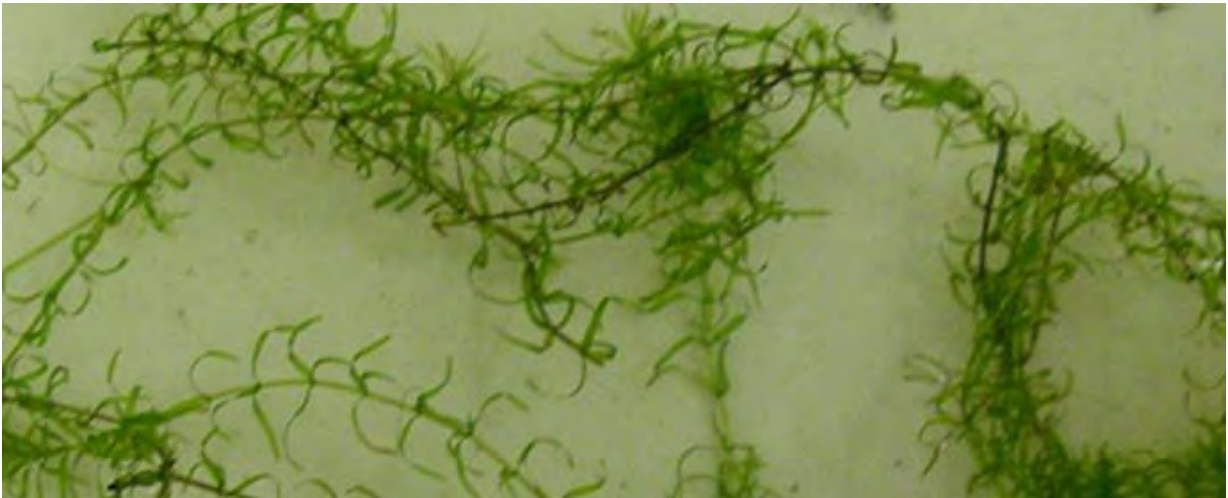


①

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース オオカナダモ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80670.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 乾隆帝, 赤松良久, 掛波優作. (2016). 佐波川におけるオオカナダモ被度の定量化と繁茂要因の検討. 土木学会論文集 B1 (水工学), 72(4), I_1123-I_1128.
- 4) 地方独立行政法人 大阪府立 環境農林水産総合研究所「オオカナダモ、コカナダモ、クロモの識別」<http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/zukan/station/mizukusa/kanbetu2.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 6) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 7) 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, 2023年1月11日確認
- 8) 内田朝子, 白金晶子, 洲崎燈子, 碓伸夫, 水野修, 椿隆明 (2014). 矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁茂状況と駆除活動.
- 9) 浅田聖一 (2012). 異常繁殖する水草処理方法について. 建設マネジメント技術 2012年11月号, 74-78
http://kenmane.kensetsu-plaza.com/bookpdf/163/ti1_01.pdf, 2023年1月11日確認

3.8 コカナダモ



★対策のポイント★

➤ 植物断片を完全に除去

葉や茎だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

乾燥に弱いため駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 0℃以下でも越冬し、暖冬で春に日射が多いと大発生

➤ 日本では種子をつけないので種子繁殖のおそれはない

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬				開花						越冬	
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											

図 47 コカナダモの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.8.1 生態・見分け方

【概要】

コカナダモ (*Elodea nuttallii*) は北アメリカ原産の多年生の沈水植物である¹⁾。
正確な導入年代は不明ではあるが、戦前、植物生理学の実験用に導入されたと言われており、野生化は1961年に琵琶湖北湖で発見されたのが最初¹⁾。
令和5年1月現在、関東以西に分布している²⁾。
雌雄異株であるが日本国内に定着しているのは雄株のみであるため、種子繁殖せず、切れ藻（植物断片）による栄養繁殖で分布を拡大している²⁾。
0℃以下でも越冬し、暖冬で春に日射が多いと大発生する³⁾。

表 30 コカナダモの主な生態情報

項目	情報
和名	コカナダモ
学名	<i>Elodea nuttallii</i>
英名	Florida elodea, Nuttall's waterweed, esthwaite waterweed
分類	維管束植物 単子葉植物 トチカガミ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に生育する多年生の沈水植物 ¹⁾
原産	北米 ¹⁾
見分け方	葉は茎に3枚つく（2～4枚） 白い花
繁殖生態	雌雄異株で、日本に野生化しているのは雄株のみ ¹⁾
耐寒性	0℃以下でも越冬し、暖冬で春に日射が多いと大発生する ³⁾

見分け方

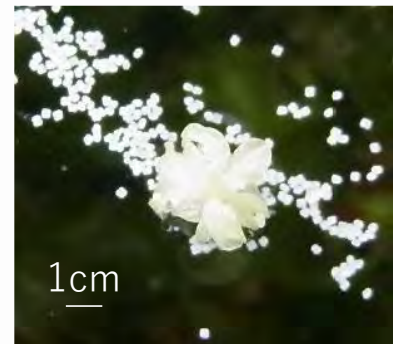
コカナダモの同定については「地方独立行政法人 大阪府立 環境農林水産総合研究所」⁴⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物はオオカナダモ、クロモである。これらの種は混生することもある。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 葉は茎に3枚つく（2～4枚）
類似種では、オオカナダモはふつう4枚（まれに3～8枚）、クロモは3～6枚あるいはそれ以上
- ★ 花弁はなく3枚の白いがく片



葉の付き方



白い花

分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース²⁾によると、コカナダモの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。

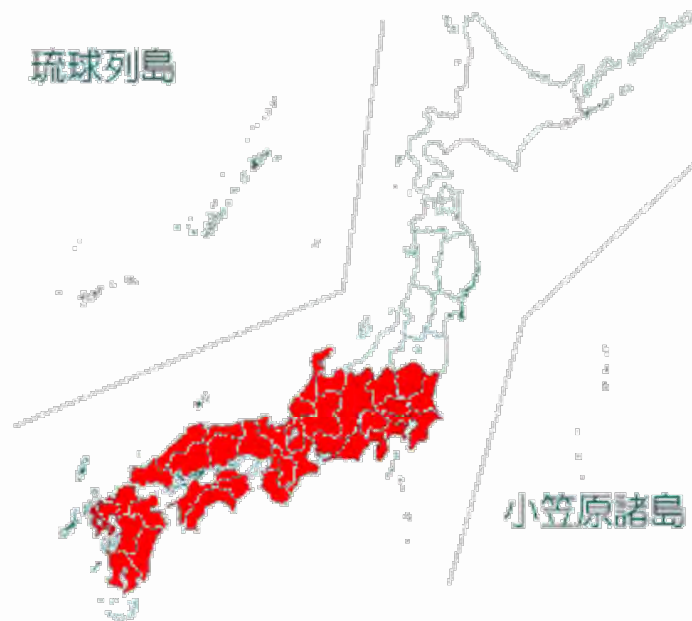


図 48 コカナダモの侵入地域

(必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁵⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上コカナダモが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 31 コカナダモが確認されている水系 (1)

地方	水系	地方	水系
北海道地方	石狩川	中部地方	木曾川
	名取川		天竜川
東北地方	最上川		矢作川
	雄物川		櫛田川
	阿武隈川		大井川
	高瀬川		狩野川
	米代川		安倍川
	利根川		豊川
	関東地方		荒川
相模川			雲出川
久慈川		宮川	
那珂川		菊川	
多摩川		新宮川	
鶴見川		紀の川	
富士川		淀川	
北陸地方		荒川	九頭竜川
		手取川	加古川
		信濃川	揖保川
	阿賀野川	由良川	
	関川	円山川	
	常願寺川	北川	
	神通川	日野川	
	庄川	江の川	
	小矢部川	太田川	
	梯川	芦田川	
中国地方	吉井川	四国地方	吉野川
	斐伊川		重信川
	千代川		那賀川
	天神川		
	高梁川		
	旭川		

表 32 コカナダモが確認されている水系 (2)

地方	水系	地方	水系
九州地方	筑後川	九州地方	矢部川
	松浦川		球磨川
	遠賀川		大淀川
	本明川		小丸川

表 33 コカナダモが確認されているダム

地方	水系	ダム名	地方	水系	ダム名
東北地方	阿武隈川	七ヶ宿	近畿地方	淀川	天ヶ瀬
	最上川	寒河江		日吉	
	名取川	釜房		八田原	
関東地方	荒川	荒川調節池	中国地方	吉井川	苫田
	相模川	宮ヶ瀬		灰塚	
	利根川	渡良瀬遊水地		土師	
中部地方	天竜川	小渋	太田川	温井	
	天竜川	美和	斐伊川	志津見	

3.8.2 被害状況

【概要】

侵入先は開水路、用排水機場、調整池、ファームポンド等で通水阻害やスクリーンの詰まり等を引き起こす⁶⁾。

水路内で堆積した土壌に根を張り繁茂し、スクリーンに付着することで、通水阻害を起こしたりする事例^{3) 6)}がある。



図 49 コカナダモの主な被害状況

3.8.3 対策状況

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である⁶⁾。

重機や手作業による除去作業が実施されている⁶⁾。畑地かんがい用の調整池では、重機によるコカナダモの除去作業が実施された³⁾。本事例では、池底は重機が侵入できるように、格子状にコンクリート化されていた。



図 50 コカナダモの主な被害状況

3.8.4 対策案

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である。除去後は定期的な巡視することでモニタリングする必要がある⁶⁾。有効な対策は「エアースコップを用いた手作業」、「水草回収船」である。

対策案	作業内容	注意点
エアースコップを用いた手作業	エアースコップを用いて根こそぎ除去	道具を作成する必要あり
水草回収船	水草回収船を用いて浮き草回収	根を残さないように除去する必要あり

コカナダモの対策事例はあまり多くないものの、オオカナダモと生態が類似しているため同様の対策手法が効果的であると考えられる。

エアースコップを用いた手作業



矢作川では、主に手作業による駆除を実施している⁷⁾。その際に、駆除効率を上げるための道具としてエアースコップが開発された。本道具は、ステンレス製パイプを折り曲げたL字の形状で把手先端にゴムホースを取り付けコンプレッサに接続したものである。使用時にはコンプレッサから圧縮空気がエアースコップに送風されることで、小さい力で根部まで引き抜くことができ、切れ藻（植物断片）の発生も抑えられた。



図 51 エアースコップを用いた駆除作業の様子 (1)

(矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁茂状況と駆除活動
内田朝子ら (2014).⁷⁾ より引用)

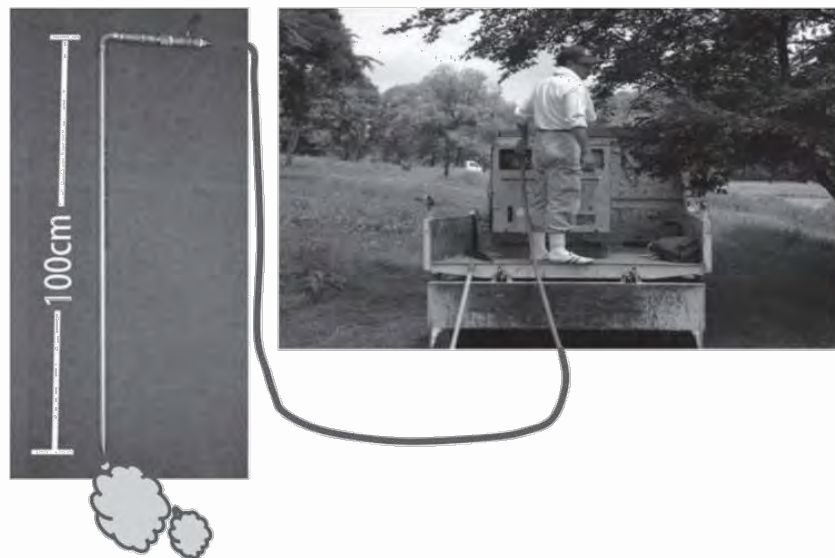


図 52 エアースコップを用いた駆除作業の様子 (2)

(矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁茂状況と駆除活動
内田朝子ら (2014).⁷⁾ より引用)

水草回収船



多くの事例で水草回収船による駆除作業が実施されている。吉野川では、効果的な回収方法等の検討として水草回収船の導入実証試験が行われた⁸⁾。本試験では効果的なエンジン回転数、吸引口の形状、等が行われた。以上の検討より、エンジン回転数は1,800回程度が妥当であること、吸引口に異物混入防止のためのフィルターを設置したところ水草も引っ掛かってしまい吸引力が低下したことが明らかになった。

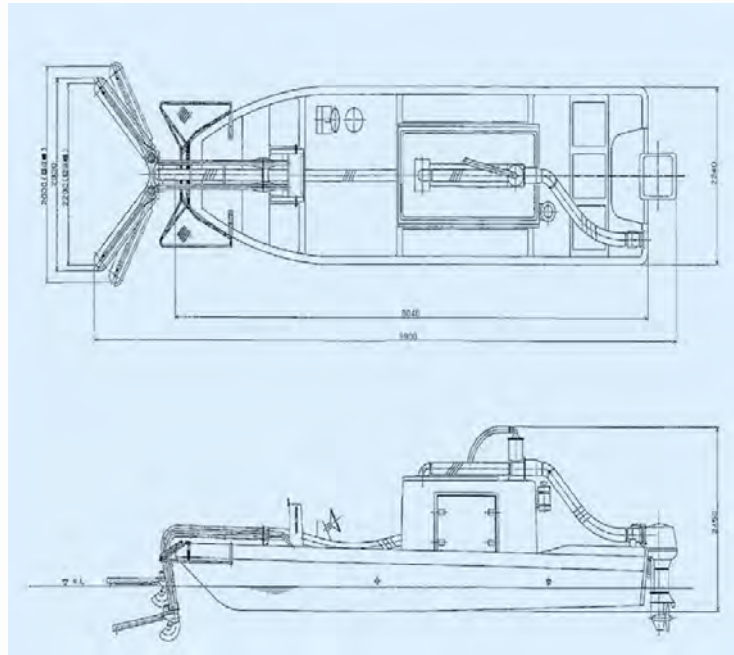


図 53 水草回収船の一般図

(異常繁殖する水草処理方法について 浅田聖一(2012).⁸⁾より引用)

矢作川、吉野川の事例ともに、早期駆除の重要性と根絶の難しさについて言及されている。

3.8.5 あわせて確認したい資料

① 農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

コカナダモの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)



①

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース コカナダモ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80680.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 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, 2023年1月11日確認
- 4) 地方独立行政法人 大阪府立 環境農林水産総合研究所「オカナダモ、コカナダモ、クロモの識別」<http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/zukan/station/mizukusa/kanbetu2.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 6) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 7) 内田朝子, 白金晶子, 洲崎燈子, 裕伸夫, 水野修, 椿隆明 (2014). 矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁茂状況と駆除活動.
- 8) 浅田聖一 (2012). 異常繁殖する水草処理方法について. 建設マネジメント技術 2012年11月号, 74-78
http://kenmane.kensetsu-plaza.com/bookpdf/163/til_01.pdf, 2023年1月11日確認

3.9 外来セキショウモ



★対策のポイント★

➤ 根ごと除去

葉や茎だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（主に根茎）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

地下茎等のちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

土壌中の植物断片を広げないために駆除に用いた道具へ付着した土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 日本では種子をつけないので種子繁殖のおそれはない

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史										開花		
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											
	水堀り											

図 54 外来セキショウモの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.9.1 生態・見分け方

【概要】

外来セキショウモは多年生の沈水植物である¹⁾。日本国内にはコウガイセキショウモ (*Vallisneria* × *pseudorosulata* S.Fujii et M.Maki) とオーストラリアセキショウモ (*V. australis* S.W.L. Jacobs et D.H. Les) の合計2種の野生化が確認されている²⁾。(過去にオオセキショウモとして報告されているものについては DNA 解析の結果、オーストラリアセキショウモ (*V. australis*) であるという報告がある²⁾。) 外来セキショウモが属するセキショウモ属は交雑(雑種を形成)することから、分類が難しいとされる¹⁾。

令和5年現在、コウガイセキショウモは、千葉県、神奈川県、愛知県、岐阜県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、広島県、岡山県、徳島県、福岡県、佐賀県、熊本県、宮崎県、鹿児島県に分布しており³⁾、オーストラリアセキショウモは、栃木県、滋賀県、熊本県に分布している²⁾。

国内では、雌株しか確認されておらず、栄養繁殖によって増殖していると考えられる²⁾。常緑で越冬も可能である^{2) 5)}。

表 34 コウガイセキショウモの生態情報

項目	情報
和名	コウガイセキショウモ
学名	<i>Vallisneria</i> × <i>pseudorosulata</i>
分類	維管束植物 単子葉植物 トチカガミ科
基礎情報	河川、水路等に群生する多年生の沈水植物 ²⁾
見分け方	常緑、葉の先端が丸み帯びている、茎は木質化する ²⁾
繁殖生態	雌雄異株で、日本に野生化しているのは雌株だけ ²⁾ 成熟した果実、種子は観察されていない ²⁾
耐寒性	常緑 ³⁾ で冬季も枯死しない
その他	セイヨウセキショウモとして販売されているものの中に、セイヨウセキショウモとコウガイセキショウモの両種が含まれている ²⁾

表 35 オーストラリアセキショウモの生態情報

項目	情報
和名	オーストラリアセキショウモ
学名	<i>Vallisneria australis</i>
分類	維管束植物 単子葉植物 トチカガミ科
基礎情報	これまでに知られている国内の生育環境は水路や小～中規模の河川 ³⁾
耐寒性	常緑 ³⁾ で冬季も枯死しない
その他	過去にオオセキショウモとして報告されているものは、DNA 解析の結果、オーストラリアセキショウモであるとされている ²⁾

見分け方

外来セキショウモ類の同定については「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」⁵⁾、「神奈川県植物誌 2018」⁶⁾等を参考にされたい。間違えやすい主な植物はセキショウモである。

見分け方のポイントは以下の通りである^{5) 6) 7)}。

表 36 セキショウモ類の見分け方

項目	コウガイセキショウモ (外来種)	オーストラリアセキショウモ (外来種)	セキショウモ (在来種)
常緑性 or 落葉性 (図 55 ①)	常緑性	常緑性	落葉性
葉の先 (図 55 ②)	円頭	円頭	鋭頭
茎 (図 55 ③)	木質化し伸長	木質化・伸長しない	木質化・伸長しない
葉の幅	7-13mm	11-35mm	2-6.5mm

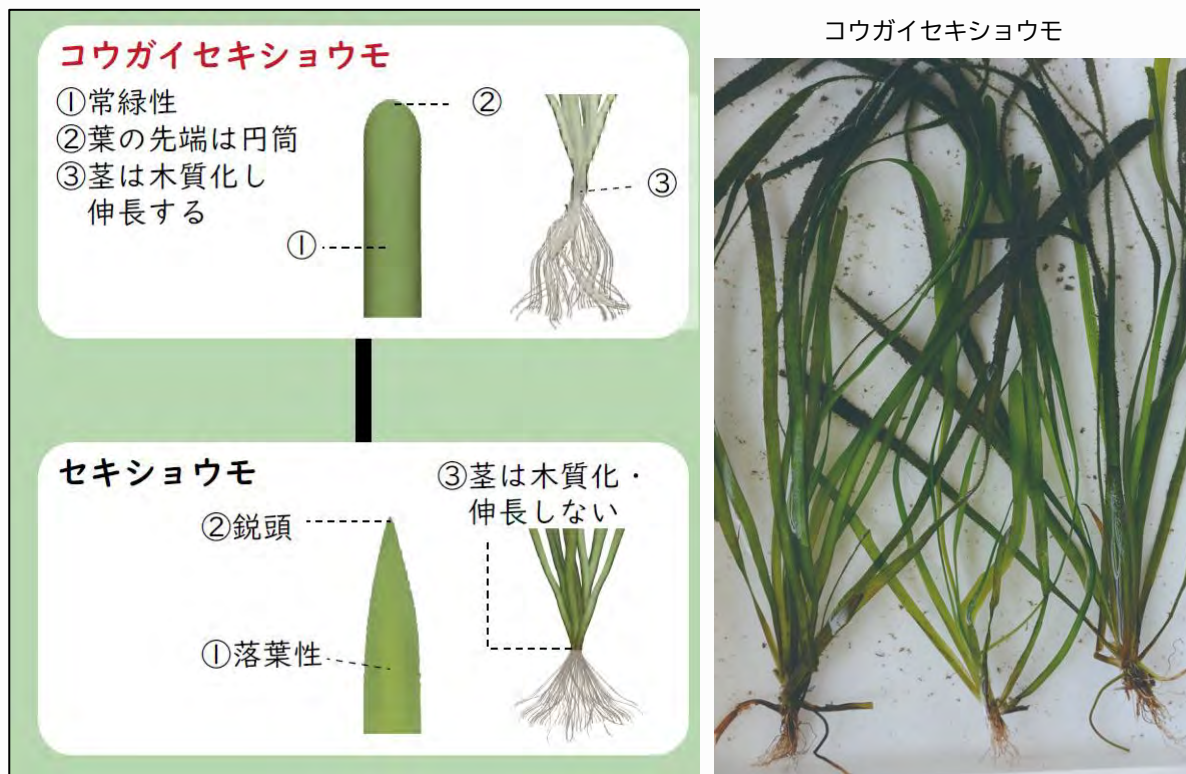


図 55 類似種との見分け方及びコウガイセキショウモ

(左図：福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 より引用)

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)

(右図：生物多様性情報総合プラットフォーム 福岡生きものステーションより引用)

<https://biodiversity.pref.fukuoka.lg.jp/invasives/detail/0daec99d-283d-4cf0-8907-ec58642251d7>)

■ 分布情報

藤井ら (2017)³⁾によると、コウガイセキショウモ及びオーストラリアセキショウモの分布(令和5年1月時点)は以下のようになっている。

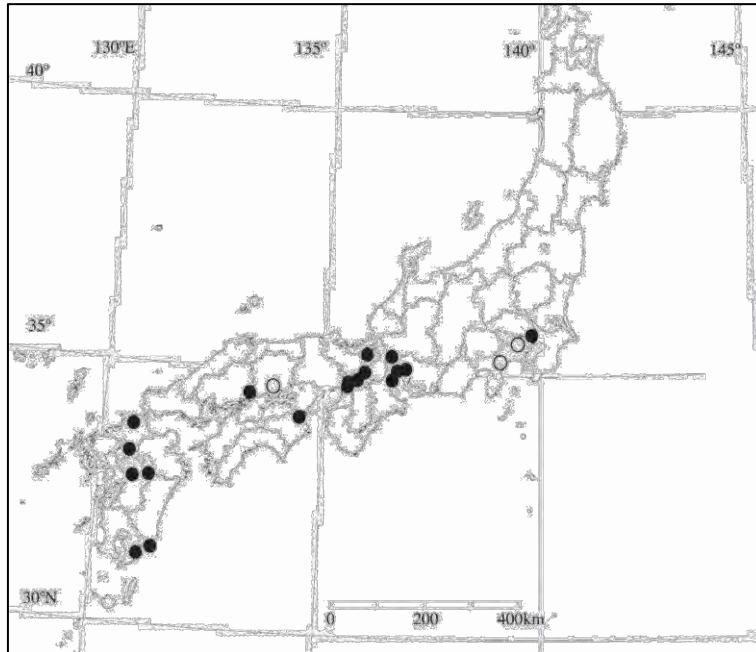


図 56 コウガイセキショウモの侵入地域

(白丸は2017年に新たに報告された侵入地域、黒丸はそれ以前に報告されていた侵入地域)

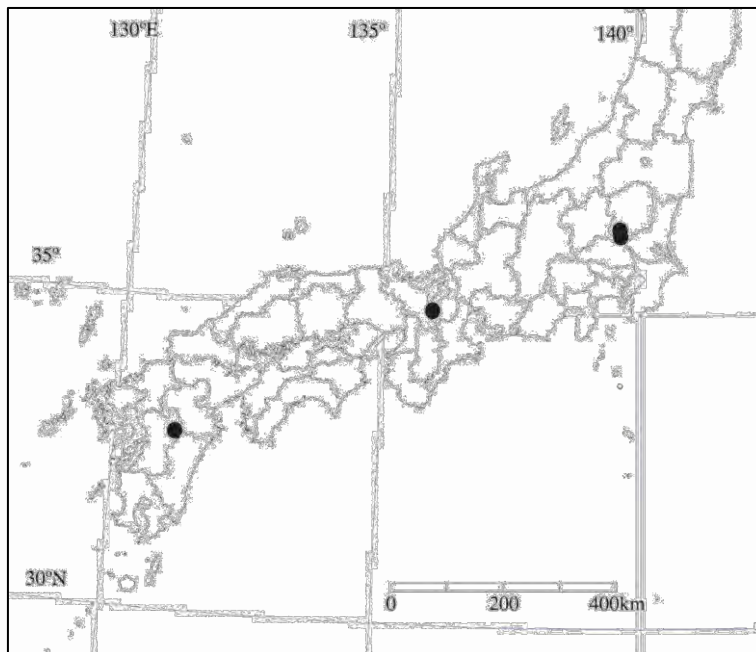


図 57 オーストラリアセキショウモの侵入地域

(白丸は2017年に新たに報告された侵入地域、黒丸はそれ以前に報告されていた侵入地域)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁴⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上外来セキショウモ（オオセキショウモ）が確認された水系は以下の通りである。

表 37 外来セキショウモ（オオセキショウモ）が確認されている水系

地方	水系
中部地方	木曾川

3.9.2 被害状況

【概要】

侵入先は水路、河川、ため池で⁵⁾通水阻害や除塵機の詰まり等を引き起こす恐れがある。

侵入先の水路、河川、ため池等で繁茂する⁵⁾。農業水利施設への被害報告はほとんどないが、在来の水草との競合や在来のセキショウモとの交雑リスクが懸念されている⁵⁾。しかし、繁殖力が強く、在来種と比べて競争力が強いこと、常緑性であること等の生態情報を踏まえると今後通水阻害要因生物となる可能性がある。

3.9.3 対策状況

【概要】

対策は重機または手作業による除去が一般的である。

重機または手作業による除去が一般的である。大分県宮川では重機および手作業による駆除作業が実施されている⁸⁾。根株の除去が困難であったり、駆除作業を実施した場所の水位が高く手作業での除去が厳しい等の課題がある。

3.9.4 対策案

【概要】

有効な対策として「重機・手作業」、「水堀り」が挙げられる。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) 重機により底泥ごと剥ぎ取り除去 (群落の規模が小さい場合) 手作業により地下部の抜き取りまたは底泥ごと剥ぎ取り除去	重機による除去では外来セキショウモ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる
水堀り	ポンプの水流により除去	大型のコンプレッサが必要であり、費用・労力が膨大

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。技術的に実施が容易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。

個体数が多い場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。スコップ等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な駆除をすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」⁵⁾では、「下流部にネットを設置することによる茎断片の拡散防止」、「最上流地点から駆除を始める」、「根茎を丁寧に抜き取る」、「浮遊している茎断片や根茎をたも網で除去」等が提案されている。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

水堀り



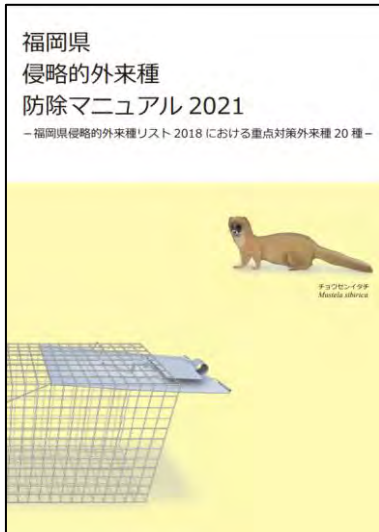
「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」⁵⁾で紹介されている。農業用エンジンポンプの水流により除去する。外来水草の防除にも応用されつつあるが、一般的に農作物の収穫に用いられている手法で、開発は進んでいるものの、現時点では未確立である。しかし、水堀りは抜き取りと比べて、茎や根茎がちぎれにくい傾向があり、断片拡散による分布拡大のリスクが低いと考えられる。

3.9.5 あわせて確認したい資料

①福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021 (福岡県)

コウガイセキショウモの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)



①

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 藤井伸二, 牧雅之, 志賀隆 (2016). 新外来水草コウガイセキショウモおよびオーストラリアセキショウモの同定. 水草研究会誌, 103, 8-12.
- 3) 藤井伸二, 勝山輝男, 狩山俊悟, 牧雅之 (2017). コウガイセキショウモの野生化個体群を 神奈川県と岡山県に記録する. 分類, 17(1), 43-47.
- 4) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 6) 神奈川県植物誌調査会 (2018) 神奈川県植物誌 2018. 神奈川県植物誌調査会
- 7) Les, D. H., Jacobs, S. W., Tippery, N. P., Chen, L., Moody, M. L., Wilstermann-Hildebrand, M (2008). Systematics of Vallisneria (hydrocharitaceae). Systematic botany, 33(1), 49-65.
- 8) 大分土木事務所 (2014)「地域との協働!美しい宮川づくりを目指して

3.10 外来アカウキクサ類(アゾラ)【特定外来生物】※



★対策のポイント★

▶ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去
増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

▶ 適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.2 を参照）
駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

▶ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施
駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

▶ 夏季に栄養繁殖する前の除去

春から夏にかけて栄養繁殖で増殖

※特定外来生物としてアゾラ・クリスタータ (*Azolla cristata* アメリカオオアカウキクサ) が選定されている

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史					孢子形成							
					クローン生長							
駆除推奨時期	すくい取り										すくい取り	

図 58 アカウキクサ類 (アゾラ) の生活史と駆除スケジュール (生育する地域や環境により異なることがある)
(例: ニシノオオアカウキクサ)

3.10.1 生態・見分け方

【概要】

アカウキクサ類（アゾラ）は水田やため池等に生育する浮遊植物である¹⁾。合ガモ農法に随伴して合ガモの餌飼料、マルチング用、緑肥用に導入や水鳥の脚等に付着して分布拡大していると言われている²⁾。

日本国内に分布する外来種のアカウキクサ類（アゾラ）としてアメリカオオアカウキクサ（*Azolla cristata*）、ニシノオオアカウキクサ（*Azolla filiculoides*）、アイオオアカウキクサ（*Azolla cristata*×*filiculoides*）が確認されている。このほか、在来種としてアカウキクサ（*Azolla pinnata*）、オオアカウキクサ（*Azolla japonica*）等が分布しており、これらに在来種は絶滅危惧種に指定されている。また、これらのアカウキクサ類の同定は非常に難しいため、専門家に判断してもらう必要がある。

令和5年1月現在、宮城県、茨城県、群馬県、埼玉県、東京都、愛知県、岐阜県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、和歌山県、兵庫県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県、徳島県、福岡県、佐賀県に分布している²⁾。

5～6月に孢子嚢（孢子をつくる器官）をつける³⁾。孢子は水で運ばれる³⁾。夏には茎の枝分かれによる栄養繁殖が旺盛である³⁾。

表 38 アカウキクサ類（アゾラ）の生態情報
（例：アゾラ・クリスタータ）

項目	情報
和名	アゾラ・クリスタータ（アメリカオオアカウキクサ）
学名	<i>Azolla cristata</i>
英名	Water fern
分類	維管束植物 シダ植物 アカウキクサ科
基礎情報	水田やため池等に生育する浮遊植物 ¹⁾
原産	北米、中南米とされているが不明 ¹⁾
見分け方	根毛がある 葉の表面に2～3個の細胞からなる突起が多い
繁殖生態	5～6月に孢子嚢をつける ³⁾ 。孢子は水で運ばれる ³⁾ 。夏には茎の枝分かれによる栄養繁殖が旺盛である ³⁾ 。

■ 見分け方

アゾラ・クリスタータの同定については「特定外来生物 同定マニュアル」³⁾を参考にされたい。

アカウキクサ属の中の種の分類や同定は非常に困難であること、近縁種に絶滅危惧種であるアカウキクサ、オオアカウキクサがあることから、アカウキクサ類（アゾラ）と思われる種を発見した際は、専門家へ相談するとよい（第5章参照）。見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 水面上を浮遊する浮き草
- ★ 植物体全体に赤みがある
- ★ 葉の表面に2~3個の細胞からなる突起が多い
- ★ 根毛がある



アゾラ・クリスタータ
（特定外来生物）



オオアカウキクサ
（在来種・絶滅危惧種）

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベース²⁾によると、アゾラ・クリスタータの分布（令和5年1月時点）は以下のようにになっている。

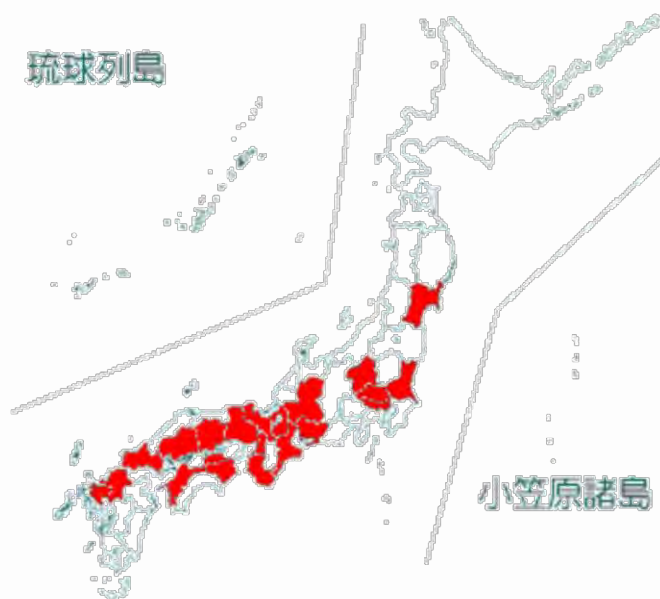


図 59 アゾラ・クリスタータの侵入地域
 (必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁴⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上アカウキクサ類（*Azolla*属の一種）が確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 39 アカウキクサ類（*Azolla*属の一種）が確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	荒川	中国地方	江の川
	紀の川		渡川
	淀川	四国地方	物部川
近畿地方	加古川	九州地方	筑後川
	揖保川		

表 40 アカウキクサ類（*Azolla*属の一種）が確認されているダム

地方	水系	ダム名
中国地方	江の川	土師

3.10.2 被害状況

【概要】

侵入先はダム、ため池、ファームポンド、水路で、通水阻害や除塵機の詰まり等を引き起こす⁵⁾。

侵入先のダム、ため池、ファームポンド、水路で通水阻害等の問題を引き起こす⁵⁾。オランダガラスシ(クレソン)のビニールハウスの周辺で繁茂した事例³⁾(写真①)、外来性のアカウキクサ類が池を覆った事例³⁾(写真②)等がある。



写真①



写真②

※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

図 60 外来アカウキクサ類の主な被害状況

3.10.3 対策状況

【概要】

対策は手作業による除去が一般的である。

手作業で実施されることが一般的である。実際に、淀川では重機を用いず、すべて手作業で駆除作業が実施された。この際、少しでも増殖すればまた除去作業を繰り返し実施した。

3.10.4 対策案

有効な対策として「すくい取り」が挙げられる。

対策案	作業内容	注意点
すくい取り	たも網等ですくい取る	目の細かいネット（目合い5～10mm程度）を使用

すくい取り



「長野県版外来種対策ハンドブック～みんなで守る信州の自然～」⁶⁾では、すくい取りが推奨されている。たも網等は網の目の細かいもの（目合い5～10mm程度）を使用する。実施時期は夏季に栄養繁殖する前（秋季～春季）が望ましく、年1回以上、確認されなくなるまで複数年実施する必要がある。一部除去では、すぐに増殖してしまうため、除去対象範囲が広範囲の場合は水域を部分的に仕切り、その中をしっかりと駆除する等、隔離された水域単位で除去することが重要である。

なお、広範囲に生育する場合はすべて除去するのに多くの人手を要するという課題もある。

駆除作業に用いたたも網等の道具に付着して他の水系に移動させてしまう恐れがあるため、使用後は洗浄等して拡散防止に努める必要がある。

3.10.5 あわせて確認したい資料

① 特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

アメリカオオアカウキクサの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

特定外来生物 同定マニュアル	
■ 植物	
ナガエビルノグイトウ	(<i>Miconia</i> spp.)
ブラジルのドクダミ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
ホトケのクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
アリノ・クリスチ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オオクサノキ	(<i>Conyza</i> spp.)
モズヒヤドリ	(<i>Conyza</i> spp.)
ツルとび	(<i>M. miconioides</i>)
オオバコノコ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オオバコノコ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
アネゲツク	(<i>Phytolacca</i> spp.)
ナガエビルノグイトウ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オオバコ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
エフシロクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オトリクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オトリクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オトリクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
ヒメギク	(<i>A. amaranth</i>)
スベリクサ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
オオバコ	(<i>Phytolacca</i> spp.)
同定マニュアル	

①

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース アゾラ・クリスタータ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81070.html>, 2023年1月11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>, 2023年1月11日確認
- 4) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 6) 長野県 環境部 自然保護課 (2020)「長野県版外来種対策ハンドブック～みんなで守る信州の自然～」<https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/gairai/gairai-kennai.html>, 2023年1月11日確認.

3.11 ホテイアオイ



★対策のポイント★

➤ 植物断片を完全に除去

植物体の一部だけを除去しても、栄養繁殖により残存した植物体（根を含む）から再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 種子をつける前の除去作業

大きく成長する前（3～7月）に除去作業を実施

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬					開花・結実					越冬	
					クローン生長							
駆除推奨時期			水揚げ					枯死前に除去				

図 61 ホテイアオイの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.11.1 生態・見分け方

【概要】

ホテイアオイ (*Eichhornia crassipes*) は南アメリカ原産の多年生の浮遊植物である¹⁾。日本では重点対策外来種²⁾、日本の侵略的外来種ワースト 100³⁾ に指定されている。

日本においては、明治中期に観賞用・家畜飼料用として輸入された³⁾。

令和 5 年 1 月現在、北海道を除く全国に分布している³⁾。

日本では、訪花昆虫の不在からほとんど種子をつくらないが、走出枝による繁殖力が強く、1 株から 1 週間で 2 倍、2 ヶ月で 500 株になると言われている^{3) 7)}。越冬できる限界温度は 0℃以下の積算温度が-500℃/時間程度である³⁾。

ホテイアオイは別名、キンギョソウとも呼ばれ、水槽や水鉢に浮かべることが多い。観賞用のホテイアオイが逸出しないような啓発活動や注意喚起が重要である。

表 41 ホテイアオイの主な生態情報

項目	情報
和名	ホテイアオイ
学名	<i>Eichhornia crassipes</i>
英名	Water hyacinth
分類	維管束植物 単子葉植物 ミズアオイ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に生育する多年生の浮遊植物 ¹⁾
原産	南米 ¹⁾
見分け方	黄色の模様がある薄紫色の花を葉より上に複数つける 葉に毛がない 葉柄（葉の一部で茎・枝につながる柄のような部位）が膨らんでいる
繁殖生態	種子繁殖のほか、走出枝を伸ばして子株を形成し繁殖 ⁷⁾
耐寒性	越冬できる限界温度は 0℃以下の積算温度が-500℃/時間程度まで ³⁾ 温暖な地域では越冬するが、寒冷地では越冬できない
その他	水面を覆いつくし遮光することで水生生物の生息環境を悪化させる

■ 見分け方

ホテイアオイの同定については「特定外来生物 同定マニュアル」⁴⁾、「福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021」⁵⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物は、ボタンウキクサ、ミズアオイ、アマゾントチカガミである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 黄色の模様がある薄紫色の花を葉より上に複数つける（写真①）
- ★ 葉柄、葉の付け根が膨らむ（写真②）



写真①



写真②

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベースの侵入情報³⁾によると、ホテイアオイの分布（令和5年1月時点）は以下のようになっている。



図 62 ホテイアオイの侵入地域

（必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない）

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁶⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上ホテイアオイが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 42 ホテイアオイが確認されている水系

地方	水系	地方	水系	
東北地方	阿武隈川	中国地方	江の川	
	赤川		佐波川	
	利根川		小瀬川	
	荒川		芦田川	
関東地方	相模川		斐伊川	
	那珂川		千代川	
	多摩川		天神川	
	鶴見川		旭川	
	富士川		吉野川	
北陸地方	信濃川		重信川	
	関川	仁淀川		
	中部地方	木曾川	四国地方	渡川
		天竜川	那賀川	
矢作川		物部川		
櫛田川		土器川		
庄内川		川内川		
狩野川		緑川		
安倍川		筑後川		
豊川		山国川		
近畿地方	雲出川	松浦川		
	菊川	菊池川		
	新宮川	嘉瀬川		
	紀の川	遠賀川		
	淀川	九州地方	本明川	
	大和川	六角川		
	加古川	矢部川		
	揖保川	球磨川		
	肝属川			
	大淀川			
	五ヶ瀬川			
	番匠川			
	大分川			

表 43 ホテイアオイが確認されているダム

地方	水系	ダム名	地方	水系	ダム名
関東地方	利根川	下久保	近畿地方	淀川	室生
		相俣	近畿地方		天ヶ瀬
		渡良瀬遊水地	中国地方	小瀬川	弥栄
中部地方	木曾川	丸山	九州地方	川内川	鶴田
			九州地方	筑後川	寺内

3.11.2 被害状況

【概要】

侵入先施設は開水路、用・排水施設系、貯水系と多岐にわたる。開水路、用・排水施設系では通水阻害が生じ、貯水系施設では管理が困難となった事例がある^{7) 8) 9)}。

繁茂したホテイアオイは開水路等では通水阻害を引き起こす⁸⁾。

繁茂による放水路下流の防潮樋門の通水阻害や水田の水没の恐れが発生した事例⁷⁾（写真①）、繁茂により樋門の開閉ができなくなり、排水機能が阻害され、溢れた水で道路や水田が冠水した事例⁷⁾（写真②）がある。



写真①



写真②

図 63 ホテイアオイの主な被害状況

3.11.3 対策状況

対策は手作業による除去と重機を用いた除去が一般的である⁸⁾。

主に手作業による除去と重機を用いた除去が実施されている。

兵庫県明石市で手作業と重機を組み合わせた除去が実施された⁹⁾。はじめにボートでホテイアオイを集めながら重機1台でホテイアオイを撤去した。その後、残った植物体を狭い場所に集めて回収するために、ため池の流出水を調整し、隣接する池に流し、手作業で回収し土手にあげ、処分した。

3.11.4 対策案

【概要】

対策は手作業による除去と重機を用いた除去が一般的である⁸⁾。

有効な対策は「重機・手作業」、「水草回収船」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) 水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げ (群落の規模が小さい場合) 手作業で水揚げする	重機による除去ではホテイアオイ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる
水草回収船	開放水面において水草回収船を用いて水揚げ	ホテイアオイ以外の種に対しても影響が出る恐れがある

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げする。技術的に実施が容易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。

個体数が多くない場合は、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。たも網や熊手等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な水揚げをすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

水草回収船



陸地から遠い開放水面上での除去では水草回収船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。

ホテイアオイは特に増殖速度が速いため、増殖する前の3~7月に除去することが望ましい^{10) 11)}。また、走出枝による栄養繁殖により増殖するため除去時の取り残しや除去後の処分の際には注意が必要である^{9) 10) 11)}。加えて、土壌中に種子が残っている可能性があるため、単年だけではなく複数年にわたる除去作業が重要である^{10) 11)}。

3.11.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

ホテイアオイの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021（福岡県）

ホテイアオイの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)

③地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック（案）（国土交通省）

ホテイアオイの生態、対策手法が整理されている。

(https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf)



①



②



③

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 環境省「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト 掲載種の付加情報(根拠情報) <植物>」https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_plant.pdf, 2023年1月11日確認
- 3) 国立環境研究所「侵入生物データベース ホテイアオイ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80810.html>, 2023年1月11日確認
- 4) 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>, 2023年1月11日確認
- 5) 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 6) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 7) 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, 2023年1月11日確認
- 8) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 9) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 「外来生物対策指針」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 国土交通省 河川環境課 (2013)「河川における外来植物対策の手引き」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/tebiki00.pdf, 2023年1月11日確認
- 11) 国土交通省 河川環境課 (2021)「地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック(案)」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf, 2023年1月11日確認

3.12 ボタンウキクサ【特定外来生物】



★対策のポイント★

➤ 植物断片を完全に除去

除去作業時の取り残しやちぎれた葉や茎があると、栄養繁殖により再生

➤ 発見したらすぐ除去

増殖速度がとても速いため、発見次第すぐに除去

増殖すると除去に要する労力が増えてしまう

➤ 拡散の防止が重要

植物断片からも再生する

ちぎれた断片を拡散させないためにオイルフェンス等を設置

植物断片を広げないために駆除に用いた器具についた土は水で洗浄し植物断片を残さない

➤ 適正な処分が重要

外来生物法に基づいた処分が必要（1.6.5 を参照）

駆除後はアスファルト上等乾いた場所に置き完全に枯死させる

➤ 継続的な駆除・定期的な確認が重要

除去し損ねた植物断片から再生する恐れがあるため1回の駆除ではなく根気強く継続的に実施

駆除後も再生の有無を定期的にモニタリング

➤ 個体数が少ない時期、発育初期の除去

3月～7月に対策を実施

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	温暖地域では越冬			開花・結実						温暖地域では越冬		
	クローン生長											
駆除推奨時期				早期摘み取り		結実前除去			枯死後腐敗前に除去			

図 64 ボタンウキクサの生活史と駆除スケジュール（生育する地域や環境により異なることがある）

3.12.1 生態・見分け方

【概要】

ボタンウキクサ (*Pistia stratiotes*) は南アフリカ原産の多年生の浮遊植物である^{1) 2)}。日本では特定外来生物、日本の侵略的外来種ワースト 100³⁾ に指定されている。

日本においては、1920年代に観賞用として沖縄・小笠原に導入され、1990年代に西南日本で異常繁茂が問題になり始めた¹⁾⁴⁾。令和5年1月現在、関東～北陸以西～沖縄、小笠原に分布している²⁾。

花は両性花²⁾。通常は冬を越したロゼットからの栄養繁殖であるが、種子を形成することから日本においても種子繁殖可能なおそれがある¹⁾。

表 44 ボタンウキクサの主な生態情報

項目	情報
和名	ボタンウキクサ
学名	<i>Pistia stratiotes</i>
英名	Water lettuce
分類	維管束植物 単子葉植物 ミズアオイ科
基礎情報	湖沼やため池、河川、水路等に群生する多年生の浮遊植物 ¹⁾
原産	南アフリカ ²⁾
繁殖生態	両性花。根茎や越冬芽による栄養繁殖が極めて旺盛 ⁴⁾
耐寒性	平均水温 12℃程度なら生育を続け、子株の形成が可能 ⁴⁾
その他	日当たりの良い環境を好む ²⁾ 無機養分の吸収力が強く、耐塩性がある ²⁾

■ 見分け方

ボタンウキクサの同定については「特定外来生物同定マニュアル」⁵⁾、「福岡県侵略的外来種防除マニュアル2021」⁶⁾を参考にされたい。間違えやすい主な植物は、ボタンウキクサ、ミズアオイ、アマゾントチカガミである。

見分け方のポイントは以下の通りである。

- ★ 葉に毛がある（写真①）
- ★ 葉柄がない（写真①）
- ★ 花の色は白（写真②）



写真①



写真②

■ 分布情報

国立環境研究所 侵入生物データベースの侵入情報²⁾によると、ボタンウキクサの分布（令和5年1月時点）は以下のようにになっている。



図 65 ボタンウキクサの侵入地域

（必ずしも色が塗られた地域全体に分布するわけではない）

国土交通省等が実施する「河川水辺の国勢調査」では、河川における生物調査の中で植物調査を行っており、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」の「3.植物調査」⁷⁾で一級河川における一部の種の植物の生育状況を知ることができる。以下は平成28年度～令和2年度の植物調査でボタンウキクサが確認された一級河川の調査地区である。

なお、「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」では、年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

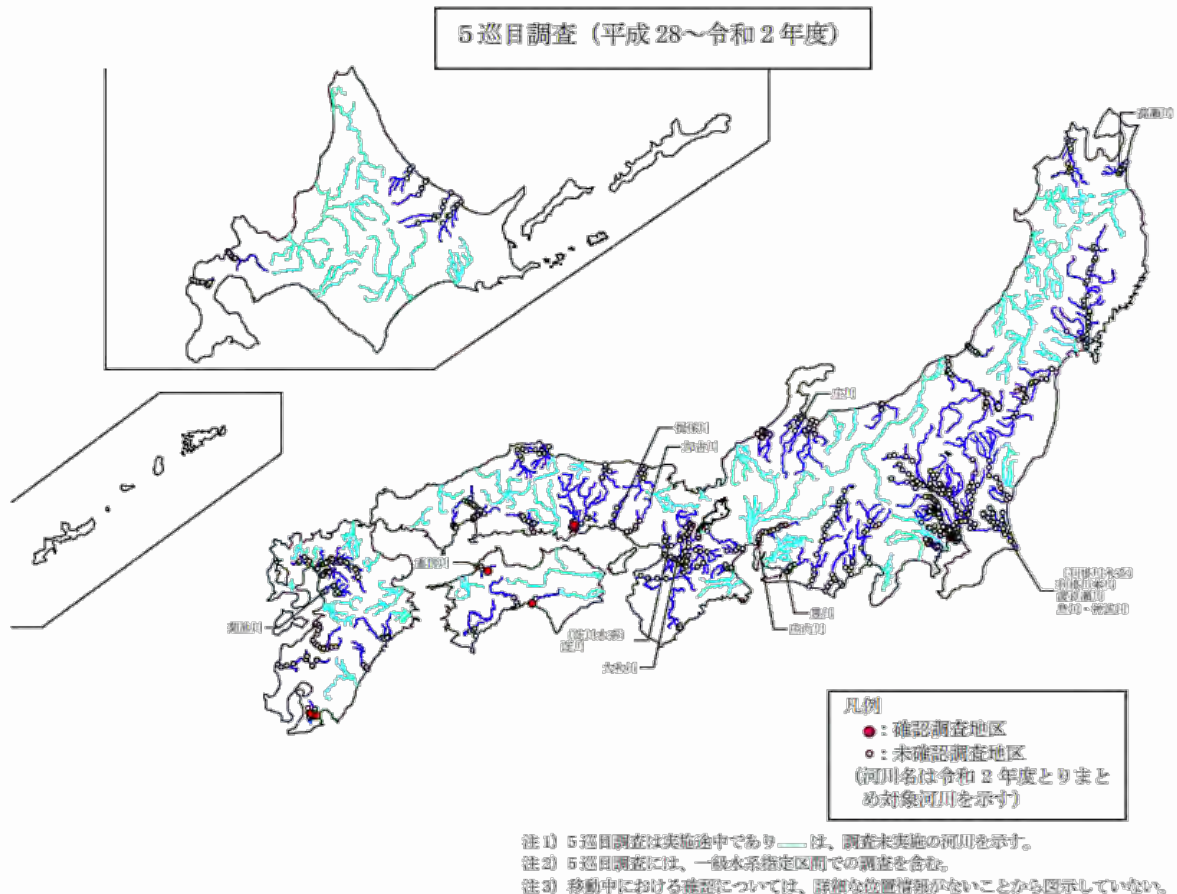


図 66 ボタンウキクサが確認された河川
 (令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）⁷⁾より引用)
 (<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm>)

また、河川水辺の国勢調査の結果を集約している「河川環境データベース」⁸⁾を令和5年1月に確認した結果、過去の調査から1回以上ボタンウキクサが確認された水系及びダムは以下の通りである。

表 45 ボタンウキクサが確認されている水系

地方	水系	地方	水系
関東地方	利根川	四国地方	吉野川
	多摩川		重信川
近畿地方	紀の川		仁淀川
	淀川		物部川
	加古川		川内川
	揖保川		緑川
	江の川		筑後川
中国地方	太田川		菊池川
	芦田川		遠賀川
	吉井川		九州地方
	旭川	矢部川	
		球磨川	
		肝属川	
		大淀川	
		番匠川	

表 46 ボタンウキクサが確認されているダム

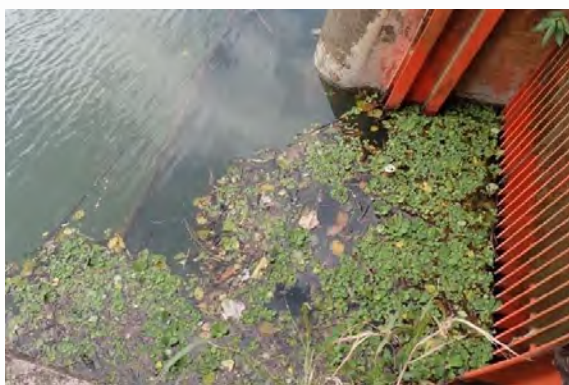
地方	水系	ダム名
関東地方	利根川	渡良瀬遊水地
九州地方	川内川	鶴田

3.12.2 被害状況

【概要】

侵入先は主にダム、ため池、用排水機場である。被害は、繁茂し取水口で目詰まりを起こし取水量が低下する等の事例が報告されている⁹⁾¹⁰⁾。

用水機場の取水口にボタンウキクサが溜まり、取水量が低下したり、水路の水流を阻害したりする事例¹⁰⁾（写真①）、水面を覆いつくして光を遮ることによる在来植物の光合成阻害、水中の光や酸素が不足することによる魚介類への悪影響、湖沼の水温の低下や水質の悪化が指摘されている⁴⁾⁵⁾（写真②）。



写真①



写真②

図 67 ボタンウキクサの主な被害状況

3.12.3 対策状況

【概要】

対策は手作業と重機による除去が一般的である⁹⁾。

手作業、重機、水草回収船による除去作業が実施されている¹¹⁾¹²⁾¹³⁾。

旧吉野川では重機を用いた除去作業が実施された¹¹⁾。

熊本県江津湖では水草回収船を用いた水揚げ作業が実施された¹²⁾。

沖縄ではダム一面をボタンウキクサが覆い、重機による除去作業が実施された¹³⁾。バックホウ、ボート、ダンプカーが用いられた。除去された植物体はすべて自然乾燥させた後、農家がトラック等で畑に運んで肥料として使用された。

3.12.4 対策案

【概要】

対策は手作業と重機による除去が一般的である⁹⁾。

有効な対策は「重機・手作業」、「水草回収船」である。

対策案	作業内容	注意点
重機・手作業	重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業 (群落の規模が大きい場合) 水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げ (群落の規模が小さい場合) 手作業で水揚げする	重機による除去ではボタンウキクサ以外の種に対しても影響が出る恐れがあり、手作業による除去では1度の除去作業で根絶に至る可能性は低く、複数回実施すると人的コストが高くなる
水草回収船	開放水面において水草回収船を用いて水揚げ	ボタンウキクサ以外の種に対しても影響が出る恐れがある

重機・手作業



重機で駆除作業後、残った植物断片や細やかな場所は手作業で除去する。

また、個体数及びバイオマス（植物体の量）が多く大きな労力がかかる場合は重機による除去をする。水際に集積し、バックホウ等を用いて水揚げする。技術的に実施が容易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。

個体数が多い場合、他の生物に対しての影響が小さい手作業で除去する。たも網や熊手等を用いて、水揚げをする。技術的に実施が容易で、選択的な水揚げをすることで他生物への影響は低いという長所があるが、年に複数回実施するには人的コストが高くなるという短所もある。

また、流出防止用のネット敷設や集積場のシート敷設、作業後との機械や機器の断片付着の有無の確認等、拡散防止対策を実施することも重要である。加えて、除去後の再発生や取り残しがどうかのモニタリングをすることで、再発生に対して迅速な対応ができる。

水草回収船



陸地から遠い開放水面上での除去では水草回収船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。

また、道家ら（2014）では、鹿児島県にある鶴田ダムでの駆除スケジュールが提案されている¹⁴⁾。

侵入初期の個体数が少ない時期の人手による除去作業の重要性について言及されている。個体数が増えてきて人手による除去では撤去しきれなくなった場合は、網で囲い込んで仮置きし適宜回収することが提案されている。また、シードバンク形成の抑制、栄養塩の流出防止のため冬季の枯死個体の除去も提案されている。

3.12.5 あわせて確認したい資料

①農業水利施設に被害を及ぼす侵略性の高い外来種（農林水産省）

ボタンウキクサの生態、駆除時の注意点等が整理している。

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html)

②特定外来生物 同定マニュアル（環境省）

ボタンウキクサの見分け方が整理されている。

(https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/10hp_shokubutsu.pdf)

③福岡県 侵略的外来種 防除マニュアル 2021（福岡県）

ボタンウキクサの見分け方、防除方法等が整理されている。

(<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>)

④地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック（案）（国土交通省）

ボタンウキクサの生態、対策手法が整理されている。

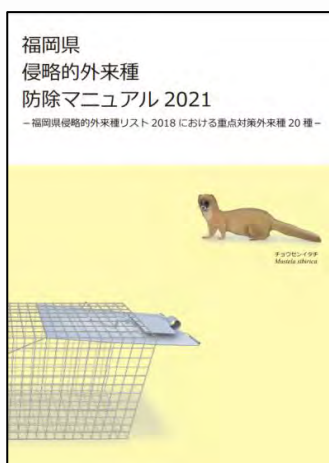
(https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf)



①



②



③



④

参考文献

- 1) 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 2) 国立環境研究所「侵入生物データベース ボタンウキクサ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80790.html>, 2023年1月11日確認
- 3) 日本生態学会(編)(2002)外来種ハンドブック. 地人書館, 東京
- 4) 環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ボタンウキクサ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-11.html>, 2023年1月11日確認
- 5) 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>, 2023年1月11日確認
- 6) 福岡県 環境部 自然環境課(2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 7) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕(生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 8) 国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認
- 9) 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」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 10) 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, 2023年1月11日確認
- 11) 国土交通省 河川環境課(2013)「河川における外来植物対策の手引き」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/tebiki00.pdf, 2023年1月11日確認
- 12) 国土交通省 河川環境課(2021)「地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック(案)」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf, 2023年1月11日確認
- 13) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室「外来生物対策指針」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認
- 14) 道家健太郎, 今村史子, 森原百合, 西川隆清, 森岡千恵(2014). 鶴田ダムにおけるボタンウキクサの生活史及び駆除方法の検討. こうえいフォーラム第22号.69-78. https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201403/forum22_011.pdf, 2023年1月11日確認

第4章

土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策

4.1 課題と対策の概要

4.1.1 「アンケート調査」、詳細聞き取り調査により抽出された課題と対策

「アンケート調査」¹⁾、詳細聞き取り調査より抽出された課題と対策の概要を以下に示す。

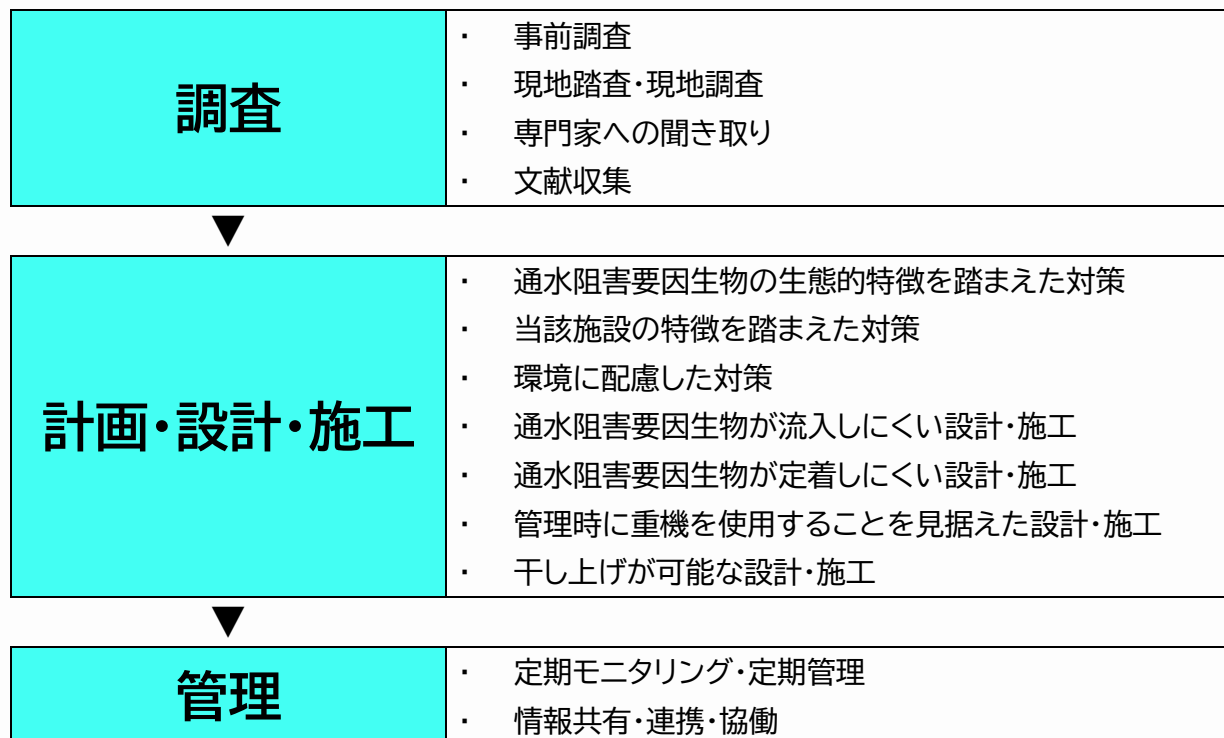
表 47 「アンケート調査」、詳細聞き取り調査により抽出された課題と対策

課題	対策	土地改良事業 ステージ
通水阻害要因生物がどこで繁殖しているか・どこから流入してくるのかわからない	事前調査・現地踏査・現地調査・文献収集の実施 情報共有	調査・管理
通水阻害要因となる生物を正しく同定できない	専門家への聞き取り	調査・管理
施設の構造上、重機を入れることが困難	当該施設の特徴を踏まえた対策 管理を見据えた設計・施工	計画・設計・施工
施設の構造上、干し上げが難しい	改修工事あるいはその他の手法を検討	計画・設計・施工 管理
誰に相談したらいいかわからない	情報共有	管理

4.1.2 土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策の全体像

土地改良事業の事業サイクルごとの課題と対策の全体像を以下に示す。

大きく①調査、②計画・設計・施工、③管理のステージに分類し、次頁から土地改良事業の事業サイクルごとの対策について整理する。



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」 https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認

4.2 調査

【概要】

調査は、実際の対策をするために必要な情報を収集するために、通水阻害の実態を詳細に把握することを目的に実施する。通水阻害要因生物が周辺地域で発生していないか、通水阻害の危険性は周辺地域にないかを把握することで、管理施設及び管理地域の通水阻害要因生物の侵入リスクや通水阻害リスクが高いか低いかを認識することができる。

調査は「通水阻害要因生物」、「被害が生じている場所」、「被害の度合い」を把握するために実施される。

主な調査項目は「通水阻害要因生物」、「被害状況」、「発生源」、「環境要因」である。

調査方法は「事前調査」、「現地踏査・現地調査」、「専門家への聞き取り」、「文献調査」である。

また、調査結果を情報発信し共有することで、他地域の早期対策を可能にする。

事前に調査をすることで、労力減少、コスト削減、根絶までの期間縮小等、駆除作業の質が向上する可能性があるため、調査は必ず実施していただきたい。

主な調査項目は「通水阻害要因生物」、「被害状況」、「発生源」、「環境要因」である。「なにが」「どこで」被害を及ぼしているかを把握することが重要である。「通水阻害要因生物」を正しく認識することで生態的特徴を把握することができる。また、効率的な対策をする必要があるため「被害が生じている場所」、「被害の度合い」を把握することで、分布範囲の上流や被害が大きい場所といった、対策効果の高い範囲の選択的な対策を実施することができる。



図 68 調査項目と調査方法





4.2.1 調査項目

【概要】

主な調査項目は以下の4つである。

- ① 通水阻害要因生物：通水阻害要因生物を正確に認識し、生態的特徴を把握
- ② 被害状況：どこでどの程度の被害が発生しているかを把握
- ③ 発生源：通水阻害要因生物はどこから流入するか、施設内で繁殖しているかを把握
- ④ 環境要因：気温（水温）、栄養塩類濃度、堆積土砂量を把握

表 48 調査すべき項目と調査内容

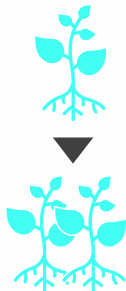
項目	内容
① 通水阻害要因生物 	繁殖生態(種子で増える? 茎等の断片で増える? 多年生の植物?) 生活史(繁殖回数は何回? 発芽・孵化時期はいつ?) 越冬生態(冬を越すことはできる?) 環境耐性(耐塩性、耐乾性、耐寒性等)
② 被害状況 	被害が発生している場所 通水阻害要因生物の生育・生息面積、通水阻害要因生物の概算個体数 被害の度合い(通水阻害はどれくらいの頻度で起きているか?)
③ 発生源 	施設外部からの流入はあるか 施設内部で繁殖しているのか
④ 環境要因 	気温及び水温 栄養塩類濃度(窒素、リン等)

①通水阻害要因生物



対策を実施する際は、通水阻害要因生物の生態的特徴を利用した対策が望ましい。そのため通水阻害要因生物の情報を正確に収集することが重要となる。

繁殖生態

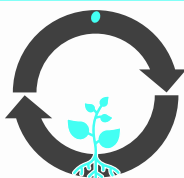


種子で繁殖するような植物に対しては、種子を形成する前の刈り取りが一般的な対策方法となる。加えて、すでに埋土種子層を形成している場合、完全に駆除出来たように見えても少なくとも数年(2~5年)程度は発芽してくる可能性があるため、モニタリングおよび駆除体制を継続させる必要がある。

対して、葉や茎、根等の部位から再生(栄養繁殖)するような植物に対する刈り取りは、切断された植物片の拡散に十分気をつけないと、さらに生息範囲を広げてしまう恐れがあるため注意が必要である。

根や地下茎で生存する多年生の植物に対しては、抜き取りや底泥ごとの剥ぎ取りが一般的な対策方法となる。多年生の植物に対して刈り取りを行っても、根や地下茎に栄養が残っていると再生する恐れがあり、十分な対策効果を得られないので注意が必要である。

生活史



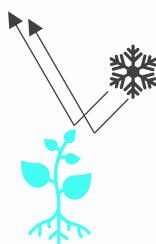
除去する場合は、通水阻害要因生物が繁殖する前に対策を実施する必要がある。植物であれば、種子形成前、動物の場合は産卵前となる。この時期に対策をすることができれば、次世代の個体数を大幅に減少させることができるため、効率的な対策である。なお、生物種によっては年に複数回繁殖する種もいるため、注意が必要である。

越冬生態



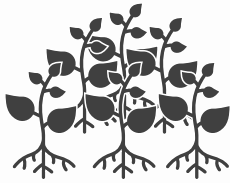
越冬可能気温（あるいは水温）を把握することで通水阻害要因生物が来年度以降に再発生するかどうかを判断することができる。越冬が困難な種が例年発生するのであれば、温排水の流入部等で局所的に越冬している可能性がある。また温暖化によって越冬しやすい年や環境が整いやすいことにも留意する。

環境耐性



通水阻害要因生物の環境耐性を把握することで、より効率的な対策手法をとることができる。環境耐性が低い刺激（乾燥、寒さ、塩分等）を利用して対策を実施することが望ましい。

②被害状況



被害状況を把握することで効率的な対策が実現可能となる。通水阻害対策は広域にわたることが多く、優先的に対策する箇所を選定が重要となる。優先して対策すべき場所は原則として、主に(i)上流、(ii)通水阻害要因生物が多い場所、(iii)通水阻害が生じている場所(被害が大きい場所)であり、これらの場所を把握する必要がある。ただし、逼迫した通水阻害では被害軽減のため、被害発生場所での駆除が最優先となる。その後、被害発生の根本的対策をとるために、上記の優先順位で対策を考えることになる。

以上の場所を把握するために、水系全体で、どこで被害が発生しているのか、通水阻害要因生物はどこに分布しているかを調査したのち、最上流の分布場所、生育・生息量が多い場所、被害が大きい場所を絞り込むとよい。

③発生源



発生源を適切に把握することで、対策範囲を発生源のみに限定化し、対策をより省力化することができる。

施設外部からの流入はあるか、施設内部で繁殖しているか

発生源が管理施設の内か外かの把握も重要である。もし、管理施設内部で繁殖している可能性があれば根絶を目指した根本的な対策を実施することができるかもしれない。

しかし、施設外部から流入している場合は当事者のみによる解決は困難であり、流域一帯での対応が重要である。管理施設の定期的な通水阻害要因生物の個体群管理・防除(以下、定期管理)により通水阻害が生じないように対策をしていく必要がある。また、周辺施設の管理者(機関)と協議して被害軽減を図ることや根本的解決に向けて協議することが望ましい。

④環境要因



通水阻害要因生物は、生育・生息に適した環境要因が整ったときに大繁殖することが多い。通水阻害が起きている箇所については、環境要因を測定することで、通水阻害要因生物に適した環境になっているかを確認することができる。また、通水阻害が起きていない箇所についても環境要因を定期的に測定することで、生物の大繁殖する兆候を事前に把握することができ、通水阻害を予防したり、対策を準備したりすることができる。

気温及び水温



気温や水温は、最も一般的な環境要因である。増殖に適した温度、越冬可能な温度、種子が発芽する（幼生が孵化する）温度が各生物で知られていることが多い。施設における温度を測定することで、大繁殖する時期や越冬が可能かどうかを把握することができる。

栄養塩類濃度（窒素、リン等）及びそのほかの環境要因



藻類をはじめとする水生生物は、栄養塩類濃度が高水準（富栄養状態）な水域を好むことが知られている。もし、施設で通水阻害要因生物が大繁殖している場合は、栄養塩類濃度が高水準である可能性が高い。その場合は栄養塩類濃度を下げることで被害を抑えることができる。栄養塩類濃度を下げる方法は農林水産省から公表している「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」¹⁾及び「農業用ダム環境影響評価参考図書（案）～富栄養化編～」²⁾を参考にされたい。

また、そのほか水の濁度、pH、酸化還元電位も通水阻害要因生物の発生に影響を与える要因であるため、あわせて調査するとよい。

4.2.2 調査方法

【概要】

主な調査方法は以下の4つである。

- ① 事前調査：水系全体で通水阻害の被害状況と通水阻害要因生物の発生・分布状況を把握
- ② 現地踏査・現地調査：事前調査結果をもとにした詳細な状況把握
- ③ 文献調査：通水阻害要因生物の生態的特徴、過去の調査結果を収集
- ④ 専門家への聞き取り：①～③の調査結果を踏まえて専門家から意見をもらう

表 49 調査すべき項目と調査内容

調査方法	概要
① 事前調査	管轄範囲の通水阻害の被害状況 水系全体の通水阻害要因生物の発生・分布状況
② 現地踏査・現地調査	事前調査により明らかになった優先対策箇所を対象に実施 通水阻害要因生物種の同定及び分布状況、被害状況、環境要因を調査
③ 文献調査	通水阻害要因生物の生態情報収集 施設の過去調査結果の収集
④ 専門家への聞き取り	通水阻害要因生物の同定 専門的かつ最新情報の収集

上記の調査から得られた結果は公表するとよい。土地改良区等でホームページを有している場合は、可能な限りホームページを通して結果を公表することが望ましい。また、地元住民から情報を収集できるようにしておくことで、早期発見につながりやすい。ホームページの情報を更新することで新たな情報が集まりやすくなる。

①事前調査



通水阻害要因生物が上流から侵入してくる等、地区外から侵入する可能性があるため、管理施設だけではなく、「水系全体」で通水阻害の被害状況と通水阻害要因生物の発生・分布状況を把握する必要がある。そのために、水管理に関係する者を対象に幅広く聞き取りやアンケートを実施する。得られた情報を整理し、実際に現地踏査・現地調査をする箇所の選定を行う。

一級河川における植物の生息状況は「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）」³⁾の「3.植物調査」で知ることができる。年度ごとの分布情報が公表されるため、最新の情報を確認されたい。

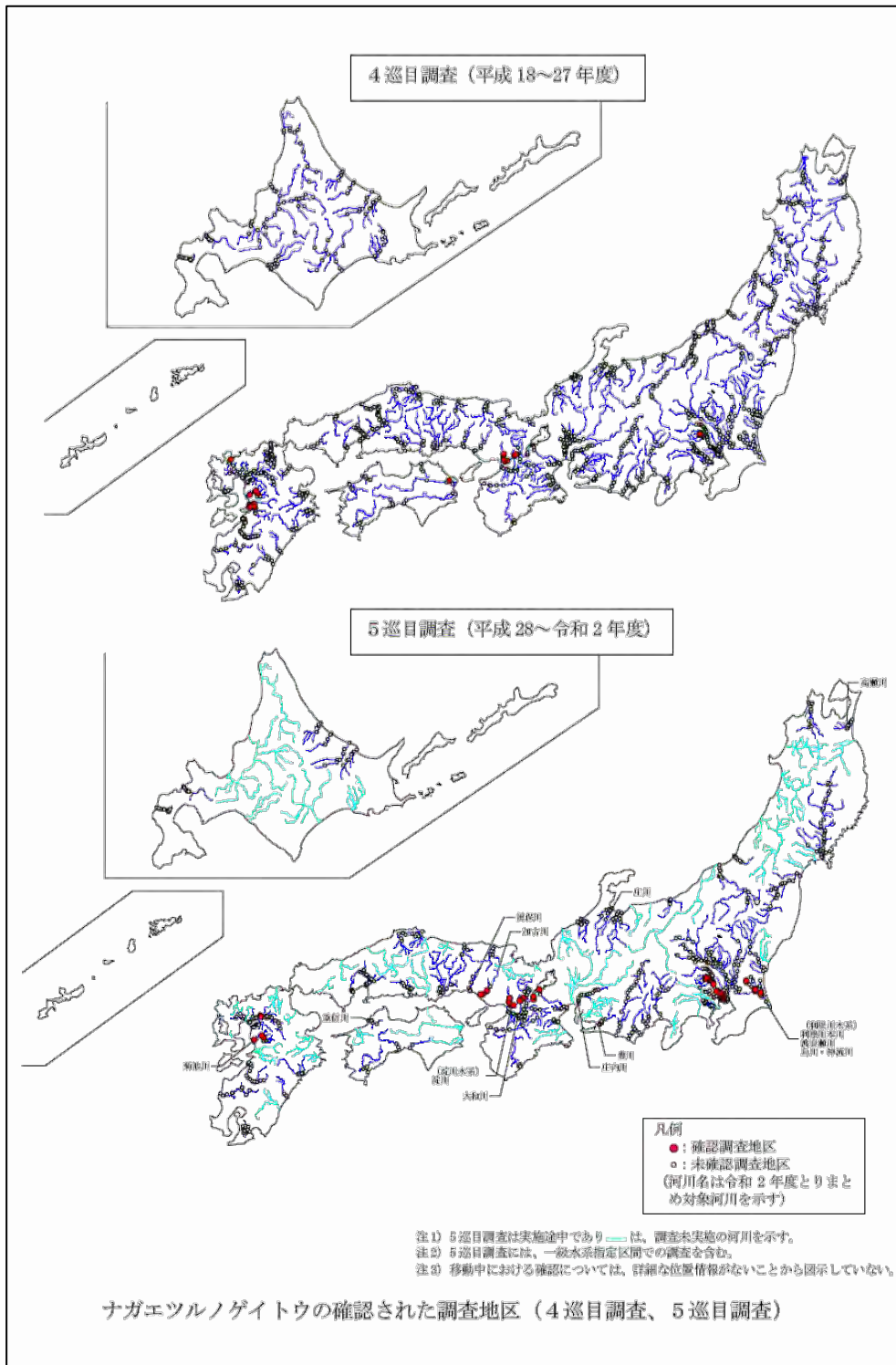
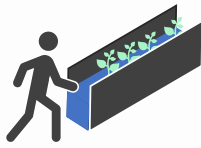


図 69 水系全体での調査結果概要

(「河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕(生物調査編)」より引用)
 (本結果は平成 28 年度～令和 2 年度の現地調査結果)

②現地踏査・現地調査



事前調査で選定された箇所を対象に現地踏査と現地調査を実施する。

現地踏査は、調査対象となる施設全体の遠隔目視によって、施設の被害状況の概況を把握するための調査である。遠隔目視により、施設の被害状況やその要因を大まかに把握し、調査時期、調査項目、調査方法等を決定する。

現地調査は、事前調査・現地踏査の結果を踏まえて、施設の被害状況、通水阻害要因生物の生育・生息状況、環境要因の測定を実施する。

調査指針は農林水産省から公表している「外来生物対策指針」⁴⁾、カワヒバリガイの調査方法は農林水産省から公表している「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」⁵⁾、貯水系施設または藻類の調査方法等は農林水産省から公表している「農業用貯水施設におけるアオコ対策参考図書」¹⁾を参考にされたい。

③文献調査



文献調査では主に「(i)通水阻害要因生物の生態的特徴」、「(ii)過去の調査結果」を収集する必要がある。

これまでに施設で通水阻害が生じていなかったか、あるいは通水阻害が生じる直前にそのような兆候は認められなかったかを調べる必要がある。過去の通水阻害状況を把握することで、現在の通水阻害に対する対策を実施する際の参考となる。また、通水阻害が起きる兆候を把握することができれば、通水阻害が生じる前に対策の準備ができ、被害を最小限に抑え、対策を省力化することが可能となる場合がある。

④専門家への聞き取り



通水阻害を起こす生物の中には見た目が似ている種類があり、正しく同定できていないケースがある。誤同定をしてしまうと、生物の特徴を誤って認識することになるため対策を実施しても効果が出にくい、あるいはまったくない可能性が出てくる。そのような事態を避けるために専門家に意見を聞くことが重要である。また、最新の知見をもとにした対策手法等の助言を得ることもでき、より効果的・効率的に対策を実施することができる。できれば、早い段階で一度、現地踏査・現地調査に専門家に同行してもらおうとよい。なお、専門家としては地域の自然系の博物館学芸員、大学教員、環境省環境カウンセラー、生物分類技能検定有級者等が該当する。

参考文献

- 1) 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.
- 2) 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, 2023年1月11日確認
- 3) 国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕(生物調査編)」 <http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認
- 4) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 「外来生物対策指針」 https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.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, 2023年1月11日確認

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

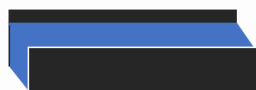
①通水阻害要因生物の生態的特徴を踏まえた対策



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

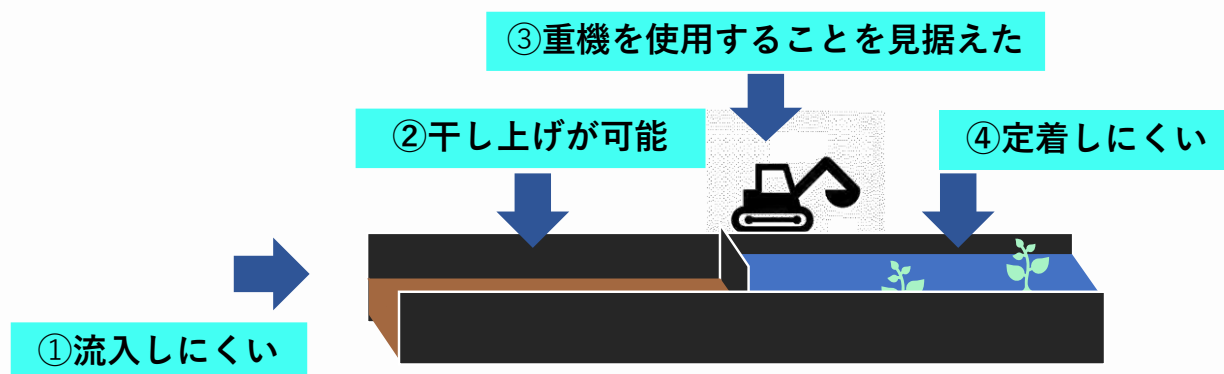


図 70 これから設計・施工する際に心がけたいポイント

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。

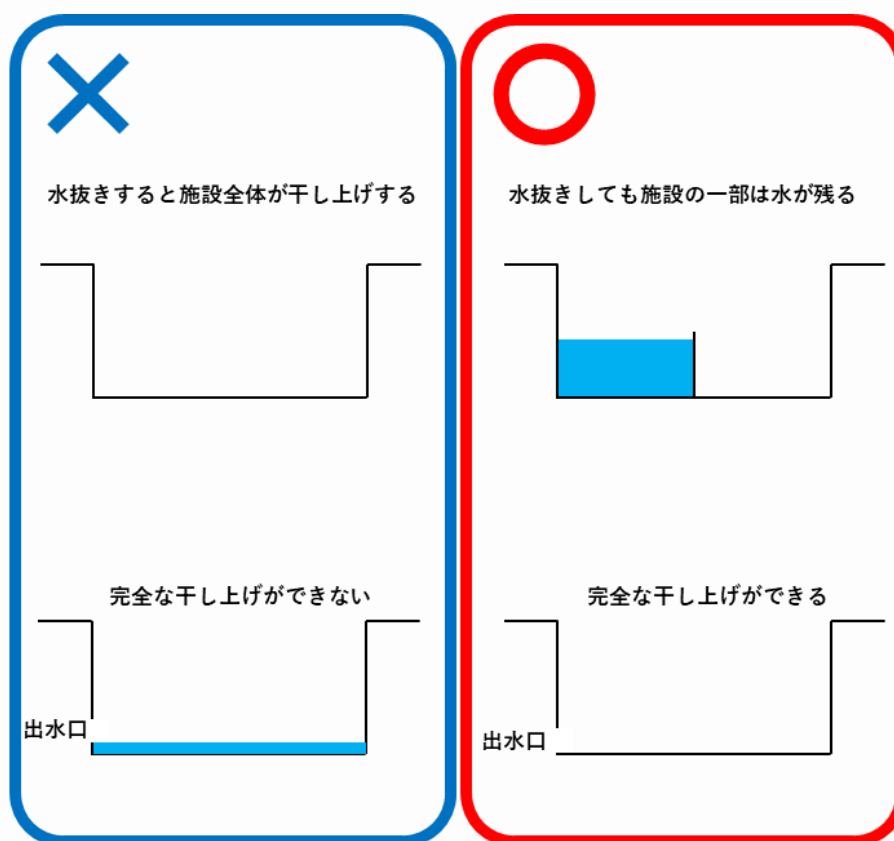


図 71 干し上げが可能な設計・施工のイメージ

貯水地の落水を中心とする、カワヒバリガイの管理手順

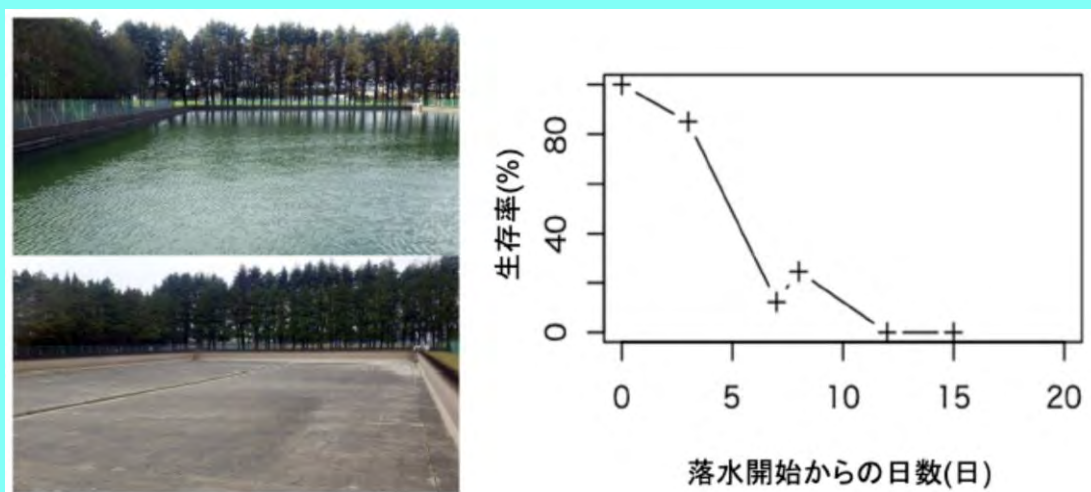
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構では貯水池におけるカワヒバリガイ駆除手法として「落水(干し上げ)」を推奨している¹⁾。落水することで、次年度に発生する幼生数の減少が期待できる。

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。

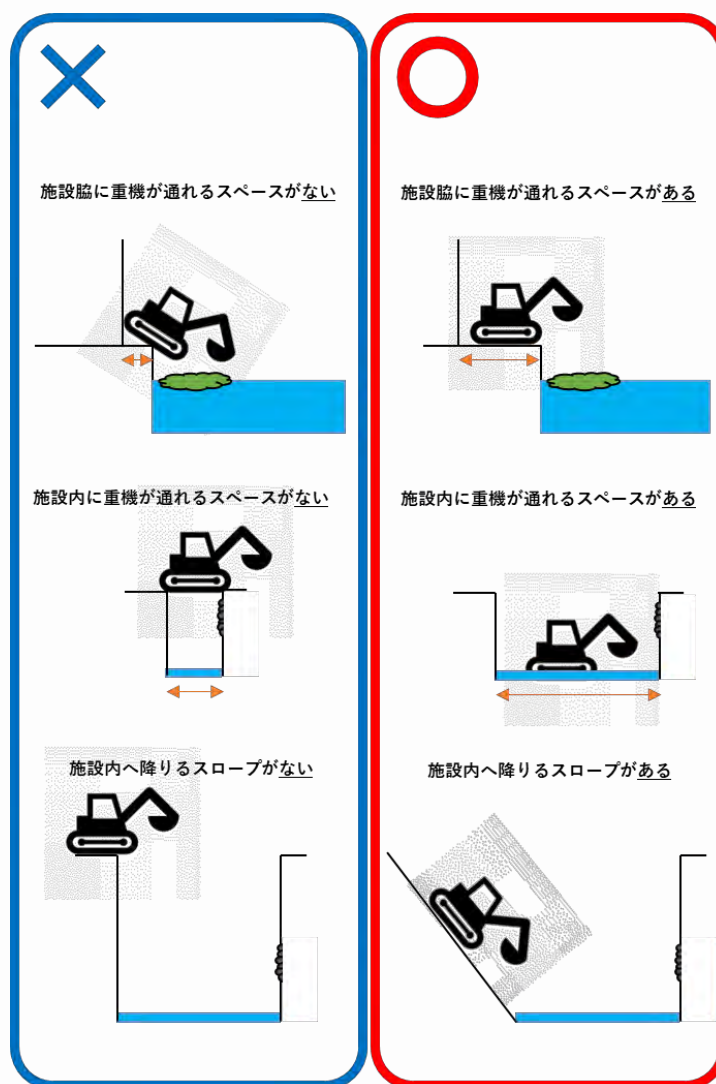


図 72 管理時に重機を使用することを見据えた設計・施工のイメージ

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。

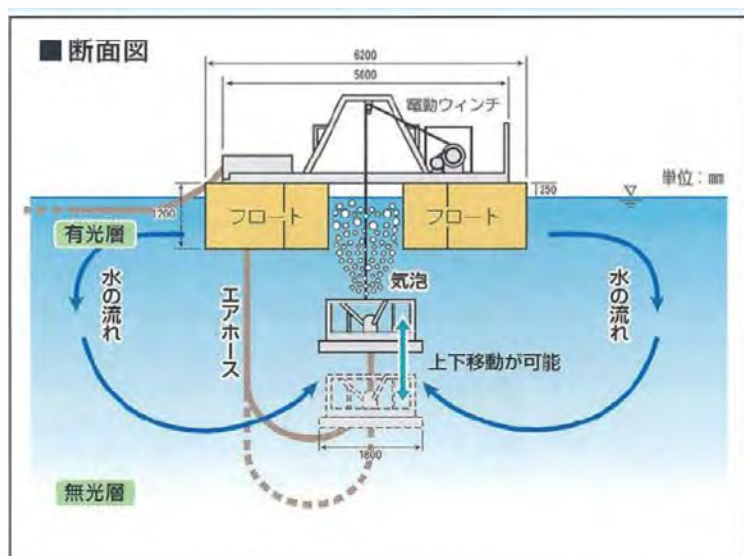
- 固着防止資材を使用
- 曝気装置を導入

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^{p.224で解説}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」²⁾及び「農業用ダム環境影響評価参考図書(案)～富栄養化編～」³⁾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⁴⁾及びカワヒバリガイ被害対策マニュアル⁵⁾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

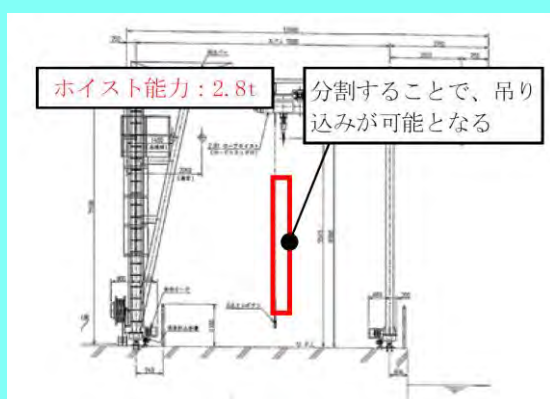
霞ヶ浦用水管理所は、銅製スクリーンを用いたカワヒバリガイ対策事例について報告している⁶⁾。カワヒバリガイ付着防止対策として、採用した対策及び調査結果として、材質は銅、形式は分割形式を採用すると、据付完了後から約 1 年経過後もカワヒバリガイの付着は見られず、スクリーンの状態も良好であった。

【材質】

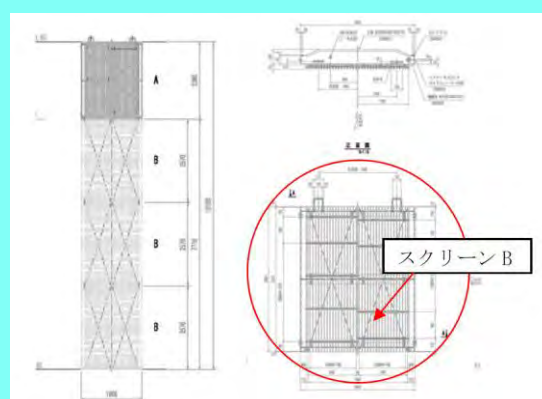
試験対象スクリーンでは、銅単体では自重を受け持てないため、直接自重を受けないスクリーンバー部分のみ銅製とし、自重を受ける枠の部分にステンレス材を用いた。

【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, 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, 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, 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, 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, 2023年1月11日確認

4.4 管理

【概要】

設計・施工後の「管理」も通水阻害対策では重要である。管理時における最大のポイントは、被害を未然に防ぐか、あるいはいかに通水阻害の状況が軽度なうちに対応するかである。その際に心がけたい項目は以下の2つである。

- ①定期モニタリング・定期管理
- ②情報共有・連携・協働



4.4.1 定期モニタリング・定期管理

【概要】

定期モニタリングを実施することで、通水阻害要因生物の早期発見につながる。また、定期管理することで、群落サイズが小さい・個体数が少ないうちに対策を実施することができる。

■ 目的

- 通水阻害要因生物の早期発見
→ 労力、時間をあまりかけない対策が実施可能になり、根絶できる可能性も高い
- 施設が正常に稼働しているかの確認

■ 効率的に実施するために把握しておきたいこと

- 通水阻害要因生物が好む生育・生息環境
- 通水阻害が生じやすい場所

■ 定期モニタリング・定期管理の意義

通水阻害要因生物を早期発見するため、また施設が正常に稼働しているかの確認を行うために定期モニタリングを実施することは重要である。加えて、定期管理することで通水阻害要因生物の生育サイズが小さい・個体数が少ないうちに対策を実施（早期駆除）することができる。家の掃除を定期的に行えば大掃除が楽になるように、水利施設においても定期管理をしておくことが重要である。

■ 早期駆除の重要性

通水阻害要因生物が侵入してから間もない時点で被害や苦情がない段階では、施設管理者は「まだ対策は不要」と判断してしまうことがあるが、侵入初期段階での対策は低コストで高い効果を得られる可能性が高い（図 74、図 75）。

早期駆除の重要性は環境省、国土交通省、農林水産省が公表している各手引きにおいても記載されている^{1) 2) 3)}。

環境省の手引きでは、火事の例えを利用し、被害の進行・拡大状況と防除（根絶）の困難度の関係性について解説されている。定着段階により、防除目標や必要な行動が異なるため、定着段階を考慮する必要がある。

ホテイアオイは1株から1週間で2倍、2ヶ月で500株になるという報告もある⁴⁾。



図 74 通水阻害要因生物の侵入段階と対策の有効性のイメージ
(外来種被害防止行動計画²⁾ 一部改変)

国土交通省の手引き³⁾では、管理者だけではなく地域の方の協力の必要性が記載されている。より多くの目でモニタリング、監視することで早期発見につながる。

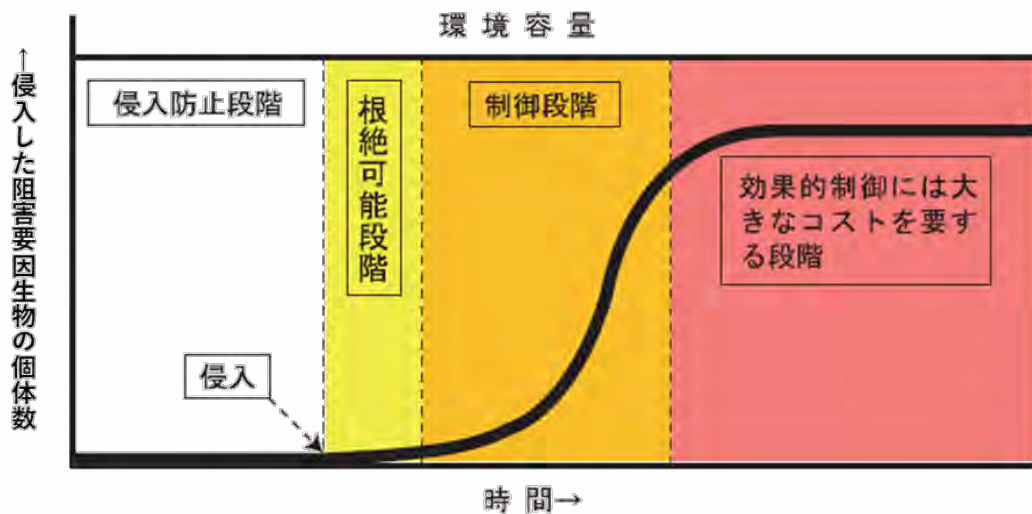


図 75 通水阻害要因生物の侵入段階と対策の有効性のイメージ
(地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック(案)³⁾ 一部改変)

■ 組合員(もしくは受益者)・地域住民への周知

定期モニタリングは、地域住民の理解が重要である。そのため、事前に地域住民へ定期モニタリング実施を周知しておく必要がある。周知回覧資料には、主に以下の情報を記載するとよい。

- 対象場所
- 対象期間
- 対象生物
- モニタリング手法
- 連絡先 等

また、モニタリング用のカメラ等を設置する場合には、モニタリング場所にも組合員や地域住民への周知用看板を設置するとよい。加え、子どもに向けて立ち入り禁止看板を設置し、安全へも配慮する必要がある。

外来植物のモニタリングをしています 設置物に触れないようご協力をお願いいたします
外来植物の定期モニタリングのためカメラを設置しています。 お手を触れないよう、ご協力をお願いいたします。
【連絡先】 実施者：〇〇 [担当：〇〇] 住 所：〇〇県〇〇市〇〇 電 話：〇〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇 事業者：〇〇 [担当：〇〇] 住 所：〇〇県〇〇市〇〇 電 話：〇〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

図 76 周知用看板（例）



図 77 子ども向け立ち入り禁止看板設置（例）

4.4.2 情報共有・連携・協働

【概要】

① 共有しておきたい情報

通水阻害発生の有無にかかわらず関係者間で意見や情報を共有することは非常に重要である。共有・把握しておきたい情報は以下の通りである。

- 通水阻害要因生物
- 分布情報、生育・生息場所
- 被害状況
- 通水阻害要因生物の発生時期・被害時期・発見（認知）した日付
- 対策手法
- 対策の費用・コスト

② 駆除対策活動の体制づくり

複数の組織で駆除対策活動を実施する場合、以下の点がポイントとなる。

- 参画主体
- 市民参加
- ボランティア等の参加を促す仕組み

③ 協働先候補

施設管理者の多くは、適切な情報共有先を把握できていないことが多い。

情報を共有すべき主な主体は以下の通りである。

- 周辺土地改良区
- 受益者
- 地方農政局
- 市及び県の関連部署（農業関係、農地関係、環境（含む廃棄物処理）関係、河川関係等）
- 農林水産省
- 河川管理者 等

① 共有しておきたい情報

意見・事例の共有は重要な取り組みであるにもかかわらず、いまだ多くの管理者の間で実施されていない取り組みである。日ごろから意見・事例共有を実施することで、対策初期から有効な対策を実施することができる。先述の通り、重要となるのは早期発見・早期駆除であることから、早期に効果が高い駆除手法を実施できることは重要であると考えられる。

また、水域は連続的でつながっているため、周囲の施設や河川での通水阻害要因生物の発生状況をいち早く仕入れることは、通水阻害要因生物の侵入防止及びその後の対策労力の削減につながる。

共有・把握しておきたい情報は、「通水阻害要因生物」、「分布情報、生育・生息場所」「被害状況」、「通水阻害要因生物の発生時期・被害時期」、「対策手法」、「費用・コスト」である。



② 駆除対策活動の体制づくり(再掲)

これまで通水阻害要因生物の駆除対策を実施する際、個々人の集まり、または単一組織で対策が実施されることが多く、労力不足や上下流の連携等の課題があった。その課題を解決するためには、関係者が協力して対策を実施することが重要である。農業水利施設で通水阻害が生じていなくても、通水阻害要因生物が水源を含める周辺地域に生育・生息している場合、水系の関係者が一体となって駆除対策に取り組むという意識が必要となってくる。

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」⁵⁾ではカワヒバリガイの被害対策における実施体制について整理している。カワヒバリガイによる被害対策の実施主体は次の4タイプが考えられる。

- (1) 農家、地域住民、教育機関、NPO等の各種ボランティア団体等で知識と経験を有するものが、時間と回数を重ねて継続できる体制
- (2) 専門家を擁する地元の大学や研究機関、博物館等が、時間をかけて行う体制
- (3) 土地改良区の職員等の水管理者が、日常業務として携わる体制
- (4) 専門性を有する民間団体が一定期間内に効率的に行う体制

上記の4タイプは決して個別分断的に行うものではなく、各種実施項目や実施場所の選別（仕分け／提供）をはじめとした防除実施協力体制（パートナーシップ）とネットワーク化が必須である。この仕組みづくりの立ち上げを中心的に行う主体（プロデューサー）は、国及び地方公共団体となり、これをサポートするのが、上記の(1)～(4)の各主体となる。この協力体制をより円滑にするために、各組織体の関係者と有識者を交えた意見交換会等の実施が重要である。

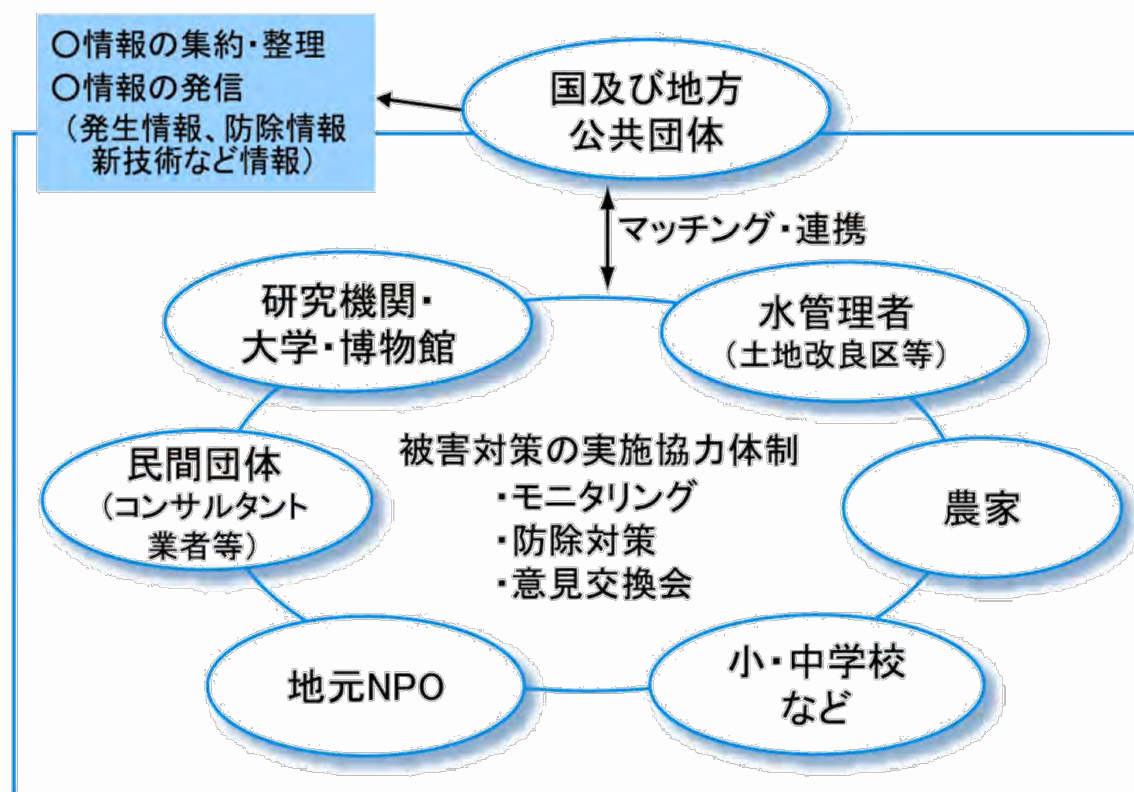


図 78 実施体制

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」⁵⁾より抜粋)

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf)

また、「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」⁵⁾では、対策実施に向けた動きについても整理している。カワヒバリガイの侵入を早期に把握するためには、日常的管理の中で継続的に情報を収集することが重要であり、発見された場合は、対策の実施に向け、以下のフローの様な対応が必要となる。

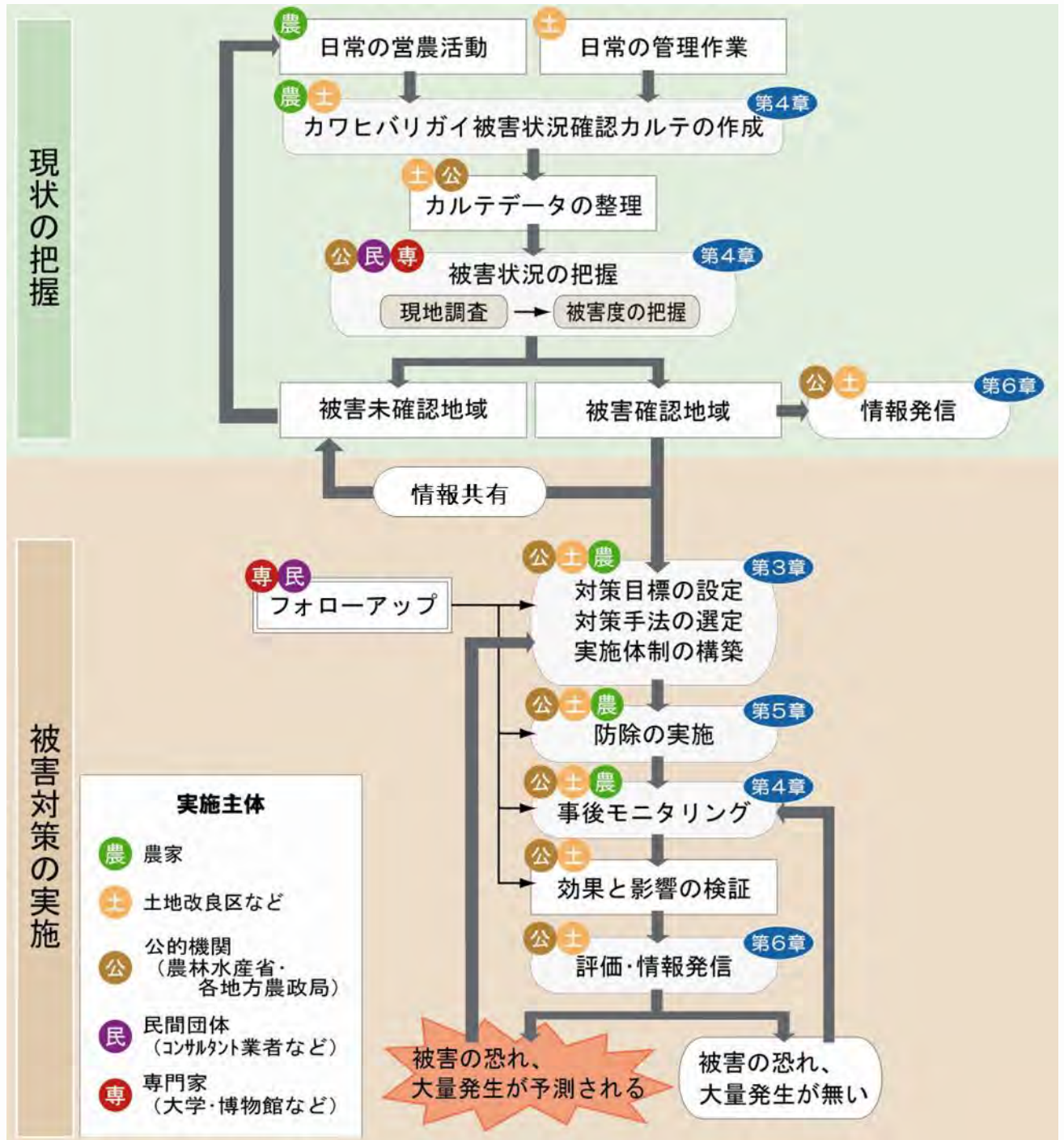


図 79 対策の実施におけるフロー

「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」⁵⁾より抜粋、一部改変)

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/pdf/kawahibarimanual.pdf)

※図8中の章は「カワヒバリガイ被害対策マニュアル」のものを示し、本資料とは対応しない。

その他、農業水利施設における駆除対策活動の体制づくりを体系的にまとめたマニュアルはほとんどないが、「流域マネジメントの手引き」⁶⁾、「外来生物対策指針」⁷⁾、「河川における外来植物対策の手引き」⁸⁾が参考となる。

また、印旛沼流域水循環健全化会議では、千葉県の印旛沼⁹⁾や桑納川¹⁰⁾での事例を紹介をしているため参考にされたい。

令和5年4月に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律」が施行される。国、都道府県、市町村（特別区を含む。）、事業者及び国民に関する責務規定を創設し、都道府県による迅速な防除を可能とするため、従来法で必要とされていた国への確認手続を不要とする。詳細については、環境省ホームページを参考にされたい^{11) 12)}。

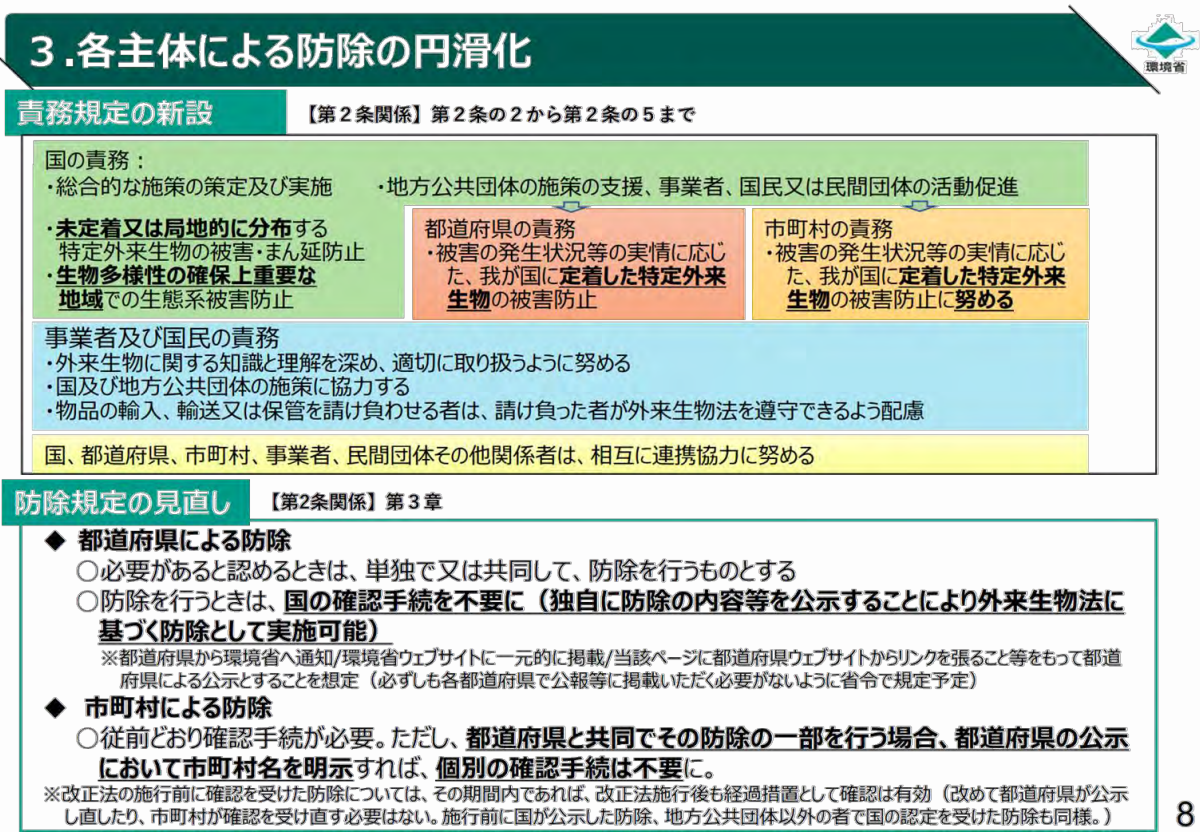


図 80 各主体による防除の円滑化

（「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律について」¹²⁾より抜粋）
 (https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/data/sentei/14/02_zentai_14_sanko.pdf)

ナガエツルノゲイトウ協働駆除作戦

千葉県にある桑納川では平成 27 年からナガエツルノゲイトウ協働駆除作戦が実施されている¹⁰⁾。

参加団体は県や市等の自治体、大学、NPO 法人、一般参加者等である。

手作業でナガエツルノゲイトウを駆除する水域班と水域班からナガエツルノゲイトウを受け取ってブルーシートの上に引き上げ、土のう袋に詰める陸域班に分かれて作業する等工夫しながら駆除作業を実施している。

また、作業後は今後の作業に向けた意見交換会やこれまでの駆除活動を振り返る事後勉強会等を実施している。



協働駆除作戦の様子



協働駆除作戦の様子



事後勉強会の様子



意見交換の様子

参画主体



協力体制の参画主体については「流域マネジメントの手引き」⁶⁾が参考になる。参画主体は地方公共団体、国の地方支分部局、有識者、利害関係者等から構成されることが一般的である。駆除作業の推進、駆除計画の策定にあたっては、多様な参画主体の連携と協働が必要になることが一般的である。そのため、主要な公的機関が中心となって有識者からの指導が得られる環境づくりを行いながら協力体制を立ち上げる必要がある。参画主体となる公的機関は、地方支分部局、市町村、都道府県等さまざまである。利害関係者等には、地域の実情や被害状況に応じて、農政局、土地改良区、商工会議所、企業、マスコミ、教育関係者、民間団体、地域住民等が該当する。その他、多面的機能支払交付金の活動組織も主要な参画主体となる。

「外来生物対策指針」⁷⁾では対策の規模別に協力体制設立の際の注意点がまとめられている。

対策を実施する範囲が限定的で、重機等を用いずに人力で処理できるような小規模の対策の場合は、対策を総括する担当者を土地改良区の組織内で選定する。担当者は関係する機関を選定し、各関係機関と調整を取り、検討会等の参集者を決定する。また、参画する機関が分担する作業内容ごとにそれぞれの期間の責任者を明確にし、全体として統率のとれた対策が実施できるように工夫する。

人力では防除しきれず、広範囲で重機等を用いる等大規模な対策が必要となった場合は、他の機関の参画を得て、対策を実施する必要がある。その際、調整役となる担当者を土地改良区内で選定し、その担当者は関与が必要となる機関に対して協力要請を行い、検討会等の参集者を決定する。また、対策に参画する機関ごとに、防除等対策の作業分担の内容を調整するほか、重機等の費用の手当てや作業中の道路、下流域の立ち入り規制、周辺住民への通知、処理に関する手続き等の諸手続の分担も調整する必要がある。

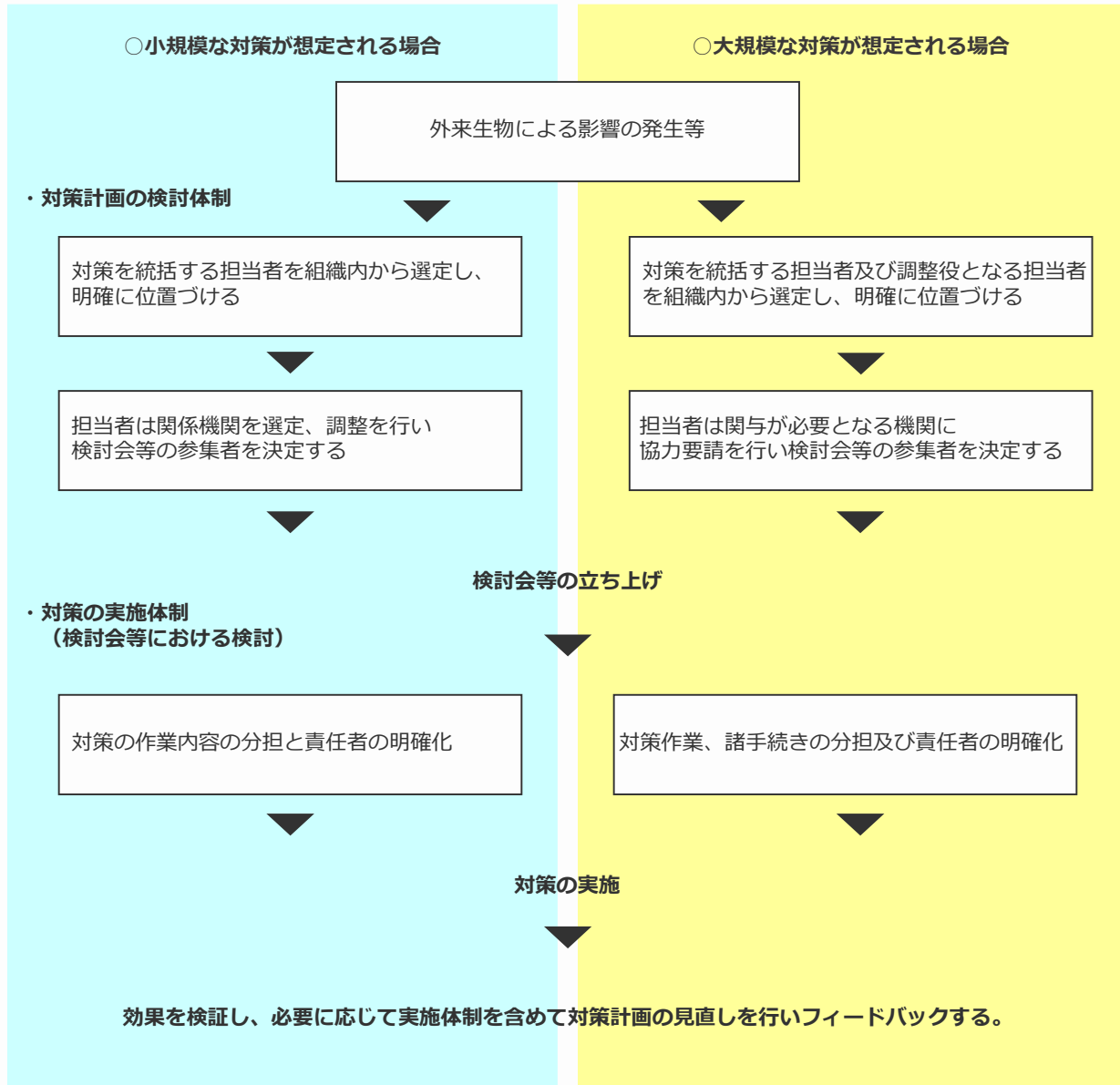


図 81 複数機関による対策の実施体制の整備の流れの例
 (外来生物対策指針⁷⁾ 一部改変)

市民参加



市民参加に際する留意点

「河川における外来植物対策の手引き」⁸⁾で市民参加に際する留意点がまとめられている。市民を含めさまざまな参加者と協働で対策を実施する場合は、主催者は特に安全管理への配慮が必要である。また、実施場所や機材等について事前によく確認しておくとともに、以下の措置が必要な場合がある。

- 駆除対象生物の生態的特徴の説明
- 着衣、使用した道具への付着や駆除後の置き場等による拡散の危険性
- 道具の使い方、危険生物への対処等に関する指導員の配置
- 立ち入り禁止範囲の明示
- けがを防ぐような安全な服装の着用徹底
- 参加者の健康への配慮
- 水域での作業の場合はライフジャケットやウェットスーツの着用徹底
- イベント保険への加入

情報を共有する仕組みづくり

「河川における外来植物対策の手引き」⁸⁾で情報を共有する仕組みづくりについてまとめられている。

以下に、想定される情報共有の仕組みを示す。

- まずは農林水産省農村振興局農村政策部鳥獣対策・農村環境課に連絡
- インターネットを活用し、情報公開用のホームページを開設
- パンフレットや小冊子をとりまとめて配布
- 既往のホームページへの情報の書き込み
- 地域の広報誌等への情報提供
- 自治体の協力を得て、地域へ情報を回覧
- テレビ、ラジオ、新聞等のメディアへの情報提供
- ポスター、看板等の掲示
- 対策内容に関する説明会や意見交換会、現地見学会等の企画・実施

持続可能な取り組み



「河川における外来植物対策の手引き」⁸⁾では、持続可能な取り組みに向けて、「楽しみや知的好奇心の満足、メリット」の重要性について指摘されている。

自然観察会やアウトドアイベントと組み合わせて実施する等、自然体験・環境教育における市民等のニーズに合わせて展開していく工夫が有効である。通水阻害要因生物対策は除去作業のみに限定して行うのではなく、自然に親しむ総合的な機会として位置付けることができれば、多くの参加者にとって有意義なものとなる。

■ 先行事例

茨城県では新利根川流域におけるナガエツルノゲイトウ等の特定外来生物の繁茂が拡大し、農地への発生が確認される等、農業被害の発生が懸念されることから、これら特定外来生物の発生状況や防除方法等について、関係者相互の情報共有による効果的な防除対策に資するため、「県南地域ナガエツルノゲイトウ等対策連絡会議」を設置している¹³⁾。

「水域ネットワーク保全対策実施のための手引き及び優良事例集」¹⁴⁾において、複数の組織で実施した取り組みの事例がまとめられている。農業水利施設における通水阻害要因生物駆除の事例ではないが、駆除活動の体制づくりの参考にされたい。

主な課題点と解決方法を以下にまとめる。

表 50 複数の組織で取り組みを実施する際の課題点と解決方法

課題点	解決方法
住民や農家の理解を得ること	・活動に参加していない農家や非農家を含めて活動内容を説明 ・親子で楽しめる活動内容を実施 ・講演会実施
活動に対する人員不足	・地元の農地水環境保全活動団体、多面的機能支払交付対象団体、水利組合、大 学生と連携 ・パンフレットを周辺施設に配布 ・高校や大学に対して実習場所として提供 ・行政機関と連携した意向調査をもとに、連携の意志がある企業への働きかけ
生態系保全活動の経験不足	・保全活動の経験者を地方自治体の担当部署から紹介 ・博物館の学芸員や大学教員からの指導

③ 協働先候補

(1) 情報共有先

施設管理者への聞き取りの結果、適切な情報共有先を十分に把握できていないことがわかった。主な情報共有先は、周辺土地改良区、受益者、地方農政局、市及び県の関連部署、農林水産省等が挙げられる。

第5章で主な情報共有先を整理しているので、参考にされたい。

(2) 駆除作業の際の情報共有

駆除作業の際に、現場下流側にオイルフェンス設置等の拡散防止処置を実施する際は、関係者（施設管理者等）への許可が必要となる。

(i) 農業用水路で実施する場合

管理する土地改良区及び市町村の許可と住民への周知が必要である。

(ii) 河川で実施する場合

河川法第20条「河川管理者以外の者の施工する工事等」により、河川管理者の承認が必要となる場合があるため、事前に当該河川を管理する機関へ相談する必要がある。なお、河川は範囲により管理主体が異なる。詳細は国土交通省ホームページ¹⁵⁾を参考にされたい。

(<https://www.mlit.go.jp/river/riyou/kubun/index.html>)

一級河川：国土交通省または都道府県（一部の区間は政令指定都市）が管理

二級河川：都道府県（一部の区間は政令指定都市*）が管理

※政令指定都市の河川管理者は都道府県の河川管理担当部局に確認

準用河川：全て市町村が管理

普通河川：全て市町村が管理。なお、普通河川に河川法は適用されない。

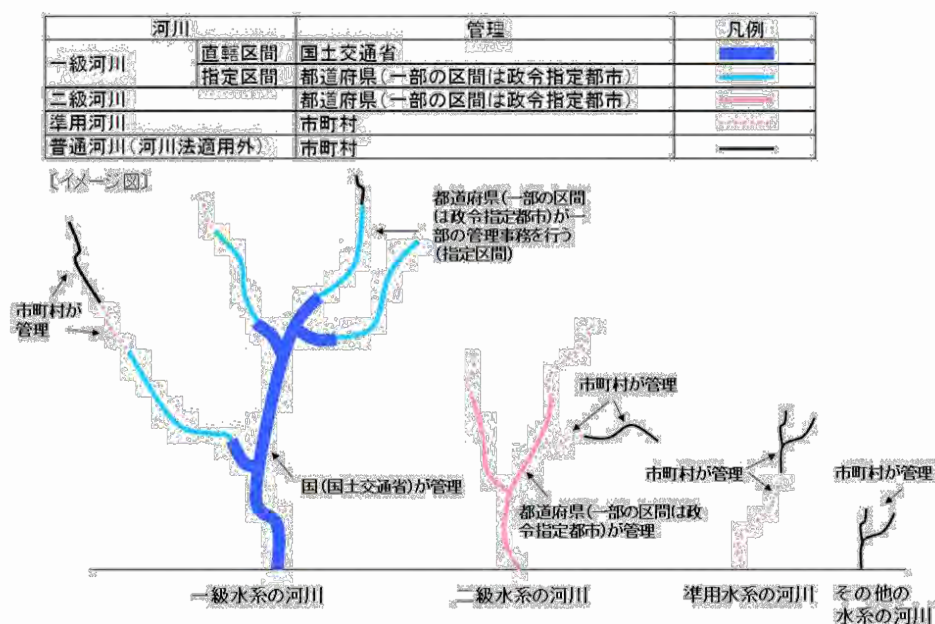


図 82 河川の管理区分（国土交通省 HP より引用）

参考文献

- 1) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 (2008)「外来植物の早期発見と防除 -農業用排水路等における外来植物対策-」https://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/nousin_04.pdf, 2023年1月11日確認
- 2) 環境省, 農林水産省, 国土交通省 (2015)「外来種被害防止行動計画-生物多様性条約・愛知目標の達成に向けて」<https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/plan.pdf>, 2023年1月11日確認
- 3) 国土交通省 河川環境課 (2021)「地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック (案)」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf, 2023年1月11日確認
- 4) 角野康郎 (1996). ホテイアオイ 100万ドルの雑草. 植物の生き残り作戦収録, 168-178.
- 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, 2023年1月11日確認
- 6) 内閣官房水循環政策本部事務局 (2018)「流域マネジメントの手引き」https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/mizu_junkan/materials/materials/pdf/tebiki.pdf, 2023年1月11日確認
- 7) 農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 「外来生物対策指針」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認
- 8) 国土交通省 河川環境課 (2013)「河川における外来植物対策の手引き」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/tebiki00.pdf, 2023年1月11日確認
- 9) 印旛沼水質保全協議会「印旛沼流域水循環健全化会議について」<https://www.insuikyo.jp/environment/kenzenka/>, 2023年1月11日確認
- 10) 印旛沼流域水循環健全化会議「R元年度ナガエ協働駆除作戦」<https://inba-numa.com/torikumishoukai/torikumishoukai-nagaekujor1/>, 2023年1月11日確認
- 11) 環境省 (2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」<https://www.env.go.jp/press/110649.html>, 2023年1月11日確認
- 12) 環境省 (2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/data/sentei/14/02_zentai_14_sanko.pdf, 2023年1月11日確認
- 13) 茨城県「県南地域ナガエツルノゲイトウ等対策連絡会議」<https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/nannourin/kikaku/kikaku/nagaetsurunogeitou.html>, 2023年1月11日確認
- 14) 農林水産省 農村振興局 農村政策部 農村環境課 (2016)「水域ネットワークの保全対策実施の手引き及び優良事例集」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/suiikinet.html, 2023年1月11日確認
- 15) 国土交通省 「河川の管理区分について」<https://www.mlit.go.jp/river/riyou/kubun/index.html>, 2023年1月11日確認

第5章 参考情報

5.1 通水阻害要因生物の生活史と駆除スケジュール

オオフサモ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	越冬				開花							越冬	
	地下茎等によるクローン生長												
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り												

ブラジルチドメグサ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬			開花・結実		一部の個体は枯死						越冬
	クローン生長											
駆除推奨時期			水揚げ					枯死前に除去				

オオバナミズキンバイ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	主に種子で越冬					開花・結実						主に種子で越冬	
	地下茎等によるクローン生長												
駆除推奨時期			抜き取りや剥ぎ取り										

ナガエツルノゲイトウ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	越冬				開花							越冬	
	クローン生長												
駆除推奨時期			抜き取りや剥ぎ取り										

チクゴスズメノヒエ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	越冬				開花・結実							越冬	
	茎を伸ばして増殖												
駆除推奨時期			抜き取りや剥ぎ取り										

ミズヒマワリ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	越冬				開花・結実							越冬	
	地下茎等によるクローン生長												
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り						遮光						

※ は特定外来生物を示す。

オオカナダモ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬			開花								越冬
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											

コカナダモ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬			開花								越冬
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											

外来セキショウモ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史										開花		
	地下茎等によるクローン生長											
駆除推奨時期	抜き取りや剥ぎ取り											
	水堀り											

外来アカウキクサ類 (アゾラ)



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史					胞子形成							
	クローン生長											
駆除推奨時期	すくい取り											
												すくい取り

ホテイアオイ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生活史	越冬			開花・結実								越冬
	クローン生長											
駆除推奨時期	水揚げ						枯死前に除去					

ポタンウキクサ



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
生活史	温暖地域では越冬			開花・結実								温暖地域では越冬	
	クローン生長												
駆除推奨時期					早期摘み取り		結実前除去		枯死後腐敗前に除去				

5.2 問合せ先

5.2.1 本資料に関する問合せ先

■農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課

TEL : 03-3502-6091

5.2.2 水路等で水生生物による通水阻害等が生じた際の問合せ先

■地方農政局等

北海道開発局農業振興課	011-709-2311	近畿農政局農村環境課	075-414-9052
東北農政局農村環境課	022-221-6256	中国四国農政局農村環境課	086-224-9417
関東農政局農村環境課	048-740-0515	九州農政局農村環境課	096-300-6436
北陸農政局農村環境課	076-232-4533	沖縄総合事務局農村振興課	098-866-1652
東海農政局農村環境課	052-223-4631		

■各都道府県の外来種担当部局

※ 外来生物法に基づき、各都道府県の外来種担当部局と連携、情報共有し、適切な対応をとること

5.2.3 河川の管理区分及び連絡先

■河川事務所及びダム管理事務所等

<https://www.mlit.go.jp/river/riyou/kubun/index.html>

5.2.4 特定外来生物の確認、特定外来生物の取扱いに関する問合せ先

■最寄りの環境省地方環境事務所野生生物課

<http://www.env.go.jp/nature/intro/reo.html>

5.2.5 学術的意見に関する問合せ先

■国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

E-mail : niaes_manual@ml.affrc.go.jp

5.3 用語集

5.3.1 外来種

外来種（がいらいしゅ）

自然分布域（その生物が本来有する能力で移動できる範囲により定まる地域）を超えて意図的・非意図的を問わず、人間活動によって持ち込まれた生物。（福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 より引用）

特定外来生物（とくていがいらいせいぶつ）

外来生物（海外起源の外来種）であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定される。

特定外来生物は、生きているものに限られ、個体だけではなく、卵、種子、器官等も含まれている。（環境省 自然環境局より引用）

生態系被害防止外来種リスト

正式名称は「我が国の生態系に及ぼすおそれのある外来種リスト」という。環境省と農林水産省の2社クレジットでの作成。外来種について、日本及び海外等での生態系等への被害状況を踏まえ、日本における侵略性を評価し、リスト化したもの。「総合対策外来種（310種）」、「産業管理外来種（18種）」、「定着予防外来種（101種）」のカテゴリに分類されている。（「生態系被害防止外来種リスト 2020 より引用、一部編集）

5.3.2 水質

富栄養化（ふえいようか）

海・湖沼・河川等の水域が、貧栄養状態から富栄養状態へと移行する現象のこと。本来は、池や湖がある環境条件下での生物群集の非周期的な変化、いわゆる遷移によって、水中の肥料分（リンや窒素等）の栄養塩類濃度が低くプランクトンや魚類が比較的少く生物生産活動が活発ではない貧栄養水域から、栄養塩類濃度が高く生物生産活動が極めて活発な富栄養水域へ、その湖沼型を変化させてゆく非人為的な過程を指す言葉だが、近年では、人間活動の影響による水中肥料分の濃度上昇を意味する場合に多く使われるようになってきている。この富栄養化の要因としては、下水・農牧業・工業排水等多岐にわたると考えられている。（環境省・NPEC HP より引用）

5.3.3 対策・施設・工事

駆除（くじょ）

生育・生息している水生生物を除去すること。（本資料での整理）

低密度管理（ていみつどかんり）

農業水利施設に与える影響が少ない状態で水生生物を低密度に管理すること本資料での整理）

防除（ぼうじょ）

生育・生息している水生生物を除去するとともに、今後の発生・侵入を防ぐこと。（本資料での整理）

ライニング（らいにんぐ）

老朽化した水路や配管内部等を洗浄してサビやコブ等を取り除き、エポキシ樹脂等を塗膜させることにより、腐食を防止する工法。工期が短く、低コストで、耐久年数を効率的に上げることができる。（カワヒバリガイ被害対策マニュアルより引用）

また、通水面の浸食、漏水、雑草繁茂などの防止および流水抵抗軽減のために各種材料により舗装した水路をライニング水路と呼ぶ。（農業土木標準用語事典（改訂5版）より引用）

5.3.4 生態

栄養繁殖（えいようはんしょく）

植物体の断片（切れ藻）からの再生、すなわち切れ藻が根を出して別の場所に定着することである。
（日本の水草 角野康郎著より引用、一部編集）

固着（こちゃく）

貝類が水路壁等の基盤にしっかりとくっつくこと。（カワヒバリガイ被害対策マニュアルより引用、一部編集）

多年生植物（たねんせいしょくぶつ）⇔一年生植物（いちねんせいしょくぶつ）

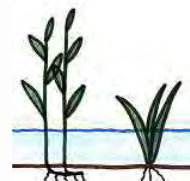
多年生植物は、少なくとも地下部は2年以上生存し、成熟後はふつう2回以上、原則として毎年開花、結実する植物。対して、一年生植物は地下部を含め、植物全体が、発芽後1年以内に開花・結実し、枯死する植物。（図説 植物用語辞典（清水 建美 著）より引用、一部編集）

着底（ちゃくてい）

貝類の幼生が水路壁等の基盤に付着すること。着底後、好適環境まで移動し、足糸で基盤に固着する。
（カワヒバリガイ被害対策マニュアルより引用、一部編集）

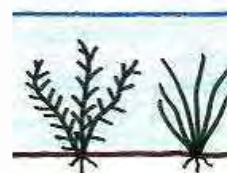
抽水植物（ちゅうすいしょくぶつ）

水草の生育形の一つで、茎や葉が水面を突き抜けて空気中に出る植物。
（日本の水草 角野康郎著より引用、一部編集）



沈水植物（ちんすいしょくぶつ）

水草の生育形の一つで、植物体全体が水中に沈んで成長する植物。
（日本の水草 角野康郎著より引用、一部編集）

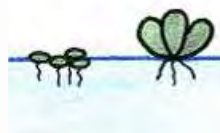


節（ふし）

葉のつく茎の部分。節と節の間を節間という。（福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 より引用）

浮遊植物（ふゆうしょくぶつ）

水草の生育形の一つで、根が水底に固着せずに水面または水中を浮遊する植物。
（日本の水草 角野康郎著より引用、一部編集）



浮葉植物（ふようしょくぶつ）

水草の生育形の一つで、水底から茎や葉柄が伸び、水面に浮く葉（浮葉）をつける植物。
（日本の水草 角野康郎著より引用、一部編集）



5.4 参考文献

- Les, D. H., Jacobs, S. W., Tippery, N. P., Chen, L., Moody, M. L., Wilstermann-Hildebrand, M (2008). Systematics of Vallisneria (hydrocharitaceae). Systematic botany, 33(1), 49-65.
- 浅田聖一 (2012). 異常繁殖する水草処理方法について. 建設マネジメント技術 2012 年 11 月号, 74-78
http://kenmane.kensetsu-plaza.com/bookpdf/163/ti1_01.pdf, 2023 年 1 月 11 日確認
- 伊藤彩乃, 小幡和男, 宮本卓也, 豊島文夫, 吉川宣治, 内山治男, 西廣淳 (2018). 霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ (アカバナ科) の防除とその後の生育状況. 第 17 回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦 2018) プロシーディング論文集, https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/kantai/kosyou/documents/wlcl7procidings-14_2.pdf, 2023 年 1 月 11 日確認
- 乾隆帝, 赤松良久, 掛波優作 (2016). 佐波川におけるオオカナダモ被度の定量化と繁茂要因の検討. 土木学会論文集 B1 (水工学), 72(4), I_1123-I_1128.
- 茨城県「県南地域ナガエツルノゲイトウ等対策連絡会議」<https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/nannourin/kikaku/kikaku/nagaetsurunogeitou.html>, 2023 年 1 月 11 日確認
- 印旛沼水質保全協議会「印旛沼流域水循環健全化会議について」<https://www.insuikyo.jp/environment/kenzenka/>, 2023 年 1 月 11 日確認
- 印旛沼流域水循環健全化会議「R 元年度ナガエ協働駆除作戦」<https://inba-numa.com/torikumishoukai/torikumishoukai-nagaekujor1/>, 2023 年 1 月 11 日確認
- 内田朝子, 白金晶子, 洲崎燈子, 裕伸夫, 水野修, 椿隆明 (2014). 矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁茂状況と駆除活動.
- 内山治男, 大高康寛, 渡辺浩美 (2018)「霞ヶ浦周辺の水辺に生育する特定外来生物 (植物) の現状と防除」https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/kantai/kosyou/documents/wlcl7procidings-14_2.pdf, 2023 年 1 月 11 日確認
- 大分土木事務所 (2014)「地域との協働! 美しい宮川づくりを目指して
- 大隈光善 (1992). 畦畔・水路雑草キシユスズメノヒエ, チクゴスズメノヒエの生態と防除.
- 外来種影響 (2008). 河川における外来種対策の考え方とその事例 [改訂版]-主な侵略的外来種の影響と対策 -. 外来種影響・対策研究会 (編). 財団法人リバーフロント整備センター, 東京, 172-175.
- 鹿児島県「鹿児島県侵略手外来種カルテ」https://www.pref.kagoshima.jp/ad04/documents/58074_20180326153701-1.pdf, 2023 年 1 月 11 日確認
- 角野 康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版, 東京
- 角野康郎 (1996). ホテイアオイ 100 万ドルの雑草. 植物の生き残り作戦収録, 168-178.
- 神奈川県植物誌調査会 (2018) 神奈川県植物誌 2018. 神奈川県植物誌調査会
- 金丸拓央, 澤田佳宏, 山本聡, 藤原道郎, 大藪崇司, 梅原徹 (2015). 特集「外来種と植生管理」 外来水生植物オオフサモ *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. の駆除手法の検討. 日本緑化工学会誌, 40(3), 437-445.
- 上河原献二, 稗田真也 (2018). 侵略的外来植物オオバナミズキンバイにイングランド社会はどのように対応してきたのか. 環境情報科学= Environmental information science, 76-83.
- 上河原献二 (2016). 侵略的外来植物オオバナミズキンバイにフランス社会はどのように対応してきたのか. 水資源・環境研究, 71-78.
- 環境省「日本の外来種対策」<https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/index.html>, 2023 年 1 月 11 日確認

環境省「特定外来生物等一覧」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html>, 2023年1月11日確認

環境省(2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」<https://www.env.go.jp/press/110649.html>, 2023年1月11日確認

環境省(2022)「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について」https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/data/sentei/14/02_zentai_14_sanko.pdf, 2023年1月11日確認

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>, 2023年1月11日確認

環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 オオフサモ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-09.html>, 2023年1月11日確認

環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ナガエツルノゲイトウ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-06.html>, 2023年1月11日確認

環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ボタンウキクサ」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-11.html>, 2023年1月11日確認

環境省「日本の外来種対策 特定外来生物の解説 ルドウィギア・グランディフロラ(オオバナミズキンバイ等)」<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-13.html>, 2023年1月11日確認

環境省「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト 掲載種の付加情報(根拠情報) <植物>」https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_plant.pdf, 2023年1月11日確認

環境省 自然環境局 生物多様性センター 自然環境保全基礎調査「植物の分類について」https://www.biodic.go.jp/kiso/52/52_list-2.html, 2023年1月11日確認

環境省, 農林水産省, 国土交通省(2015)「外来種被害防止行動計画ー生物多様性条約・愛知目標の達成に向けて」<https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/plan.pdf>, 2023年1月11日確認

近畿地方整備局 淀川河川事務所(2011)「淀川河川事務所管内侵略的外来種ワースト100(2011年7月 暫定版)」<https://www.kkr.mlit.go.jp/yodogawa/activity/environment/nb3uba00000007yw-att/werst.pdf>, 2023年1月11日確認

国土交通省「河川環境データベース」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/index.html>, 2023年1月11日確認

国土交通省「河川の管理区分について」<https://www.mlit.go.jp/river/riyou/kubun/index.html>, 2023年1月11日確認

国土交通省「令和2年度 河川水辺の国勢調査結果の概要〔河川版〕(生物調査編)」<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/download/pdf/gaiyo/R02/R2-230shokubutsu.pdf>, 2023年1月11日確認

国土交通省 河川環境課(2013)「河川における外来植物対策の手引き」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/tebiki00.pdf, 2023年1月11日確認

国土交通省 河川環境課(2021)「地域と連携した外来植物防除対策ハンドブック(案)」https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/gairai/pdf/handbook.pdf, 2023年1月11日確認

- 国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所 (2008)「ブラジルチドメグサ防除方法 (案)」
http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/site_files/file/siryu/02-kawa/080711brazil.pdf, 2023年1月11日確認
- 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, 2023年1月11日確認
- 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, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース アゾラ・クリスタータ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81070.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース オオカナダモ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80670.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース キシュウスズメノヒエ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81140.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース コカナダモ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80680.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ナガエツルノゲイトウ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81140.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ブラジルチドメグサ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81150.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ポタンウキクサ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80790.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ホテイアオイ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80810.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ミズヒマワリ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81120.html>, 2023年1月11日確認
- 国立環境研究所「侵入生物データベース ルドウィギア・グランディフロラ」<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81560.html>, 2023年1月11日確認
- 滋賀県 琵琶湖環境部 自然環境保全課 生物多様性戦略推進室「侵略的外来水生植物(オオバナミズキンバイ・ナガエツルノゲイトウなど)への対策」<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/shizen/14022.html>, 2023年1月11日確認
- 芝山秀次郎, 宮原益次 (1978). 筑後川下流域水田地帯のクリークにおける水生雑草の実態 第4報 雑草繁茂量の時期別変遷. 雑草研究, 23(3), 109-115.
- 芝山秀次郎 (1990). 筑後川下流域水田地帯のクリークにおける水生雑草の生態に関する研究. 雑草研究, 35(3), 213-220.
- 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, 2023年1月11日確認
- 須田隆一, 金子博洋平, 石間妙子, 中島淳 (2016)「福岡県におけるブラジルチドメグサの分布拡大とその対策」<https://www.biodic.go.jp/relatedinst/19th/P-9.pdf>, 2023年1月11日確認

高橋奈苗「『水生植物保全プロジェクト』取り組み報告」<http://katagaki.yupapa.net/hureai/hureai-houkoku.pdf>, 2023年1月11日確認

高橋久, 永坂正夫, 川原奈苗 (2006). 河北潟における市民参加による水辺管理の実践 (事例報告). 河北潟総合研究, 9, 59-66.

千葉県 環境生活部 水質保全課 湖沼浄化対策班「印旛沼・手賀沼の外来水生植物」
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/ias/index.html>, 2023年1月11日確認

地方独立行政法人 大阪府立 環境農林水産総合研究所「オカナダモ、コカナダモ、クロモの識別」
<http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/zukan/station/mizukusa/kanbetu2.html>, 2023年1月11日確認

道家健太郎, 今村史子, 森原百合, 西川隆清, 森岡千恵 (2014). 鶴田ダムにおけるボタンウキクサの生活史及び駆除方法の検討. こうえいフォーラム第22号. 69-78. https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201403/forum22_011.pdf, 2023年1月11日確認

内閣官房水循環政策本部事務局 (2018)「流域マネジメントの手引き」https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/mizu_junkan/materials/materials/pdf/tebiki.pdf, 2023年1月11日確認

中嶋佳貴, 沖陽子 (2017) 外来水生植物チドメグサ属 3 草種の耐寒性及び種子繁殖特性の比較. 雑草研究, 62, 2, 19-24

長野県 環境部 自然保護課 (2020)「長野県版外来種対策ハンドブック～みんなで守る信州の自然～」
<https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/gairai/gairai-kennai.html>, 2023年1月11日確認.

日本生態学会 (編) (2002) 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京

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, 2023年1月11日確認

農林水産省, 環境省, 農業・食品産業技術総合研究機構 (2021)「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/nagae-14.pdf, 2023年1月11日確認

農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室 (2008)「外来植物の早期発見と防除 -農業用排水路等における外来植物対策-」
https://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/nousin_04.pdf, 2023年1月11日確認

農林水産省 農村振興局 企画部 資源課 農村環境保全室「外来生物対策指針」
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-8.pdf, 2023年1月11日確認

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, 2023年1月11日確認

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, 2023年1月11日確認

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.
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/gairai.html, 2023年1月11日確認

- 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, 2023年1月11日確認
- 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障害実態調査－アンケート調査」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-75.pdf, 2023年1月11日確認
- 農林水産省 農村振興局 農村政策部 農村環境課 (2016)「水域ネットワークの保全対策実施の手引き及び優良事例集」https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/suiikinet.html, 2023年1月11日確認
- 種田真也 (2018). 特定外来生物オオバナミズキンバイの生活史特性から繁茂の理由を探る. 環動昆, 29(3), 91-93.
- 福岡県 環境部 自然環境課 (2022)「福岡県侵略的外来種防除マニュアル 2021 -福岡県侵略的外来種リスト 2018における重点対策外来種 20種-」<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/169206.pdf>, 2023年1月11日確認
- 福岡県 環境部 自然環境課野生生物課「生物多様性情報総合プラットフォーム 福岡生きものステーション 県内の動植物種について知りたい(外来種) チクゴスズメノヒエ」<https://biodiversity.pref.fukuoka.lg.jp/invasives/detail/23be311b-5fd5-4d08-b338-e378febl1e63>
- 藤井伸二, 勝山輝男, 狩山俊悟, 牧雅之 (2017). コウガイセキショウモの野生化個体群を 神奈川県と岡山県に記録する. 分類, 17(1), 43-47.
- 藤井伸二, 牧雅之, 志賀隆 (2016). 新外来水草コウガイセキショウモおよびオーストラリアセキショウモの同定. 水草研究会誌, 103, 8-12.
- 山ノ内崇志, 石川慎吾 (2013). 高知市新川川における特定外来種ミズヒマワリ(キク科)の帰化状況とその生育環境. 四国自然史科学研究, 7, 1-7.

外来種等が農業水利施設に及ぼす影響と対策の手引き

令和5年3月公表

農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課（生物多様性保全班）

〒100-8950 東京都千代田区霞が関 1-2-1

TEL 03-3502-6091