

資料 6 参考資料

- ① 北海道 建設部土木工事共通仕様書（北海道建設部、平成 29 年 10 月版） 資料 6-1
- ② 特定外来生物オオハンゴンソウの防除について（矢野誠一、平成 24 年） …… 資料 6-6
- ③ 「一時湛水（水攻め）」による防除事例
（セイタカアワダチソウ、福島河川国道事務所） …… 資料 6-9
- ④ 「水揚げ」による防除事例（ボタンウキクサ、近畿地方整備局 企画課） …… 資料 6-10
- ⑤ 「大型土のうによる遮光」による防除事例（オオフサモ、大洲河川国道事務所） … 資料 6-16
- ⑥ 「土壌 pH の調整」による防除事例（オオキンケイギク、岡山河川事務所） …… 資料 6-21

資料 6 参考資料

① 北海道建設部土木工事共通仕様書（北海道建設部、平成 29 年 10 月版）¹⁾

「第 1 編 第 1 章 第 1 節 総則 1-1-1-53 特定外来生物（植物）について」

第 1 編 共通編 第 1 章 総則

1-1-1-53 特定外来生物（植物）について

1. 受注者は、工事区域に生育している特定外来生物（植物）を生きたまの状態で飼養、栽培、運搬、保管等を行う場合は、事前に特定外来生物（植物）の生育について調査し、その内容について、工事監督員へ報告するものとする。

なお、特定外来生物の同定方法については、環境省のホームページを参照のこと。

（簡易版：<http://www.env.go.jp/nature/intro/4document/manual/shokubutsu.pdf>）

（詳細版：<http://www.env.go.jp/nature/intro/4document/manual/shokubutsu2.pdf>）

北海道内で確認されている特定外来生物（植物）の種は次の 4 種である。

種 名：オオハンゴンソウ、オオキンケイギク、アレチウリ、オオフサモ

（平成27年10月時点）

2. 特定外来生物（植物）が確認された場合は、施工計画書に防除計画書を添付の上、工事監督員に提出すること。記載内容は次によるものとする。

(1) 平面図

図面に生育範囲、すき取り範囲、集積箇所等を記載する。

(2) 写真

生育状況

(3) 防除方法

すき取り方法、運搬方法、仮置場の管理方法、処分方法等を記載する。

(4) 地域住民への周知

看板の記載内容と設置位置等を記載する。

(5) 特定外来生物防除従事者

防除作業にあたっては、防除従事者証を携帯し、防除従事者以外の作業員には作業させない旨を記載する。

(6) 運搬経路図

発生場所から搬出先までの経路を記載する。

3. 特定外来生物（植物）の防除にあたっては、「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」を遵守し次のとおり行うものとする。

(1) 対象となる範囲

(ア) 生きている特定外来生物（植物）の個体及び種子、根の器官を運搬すること。

(イ) 上記を含む土砂を運搬すること。

(2) 地域住民への周知

「防除」の実施にあたっては、地域住民等へ周知するため、事前に看板を設置すること。

(3) 特定外来生物防除従事者証

(ア) 受注者は、特定外来生物（植物）の防除を行う場合、作業に着手する前に従事者証の交付を受けること。

第1編 共通編 第1章 総則

(イ)防除作業に従事する者は、発注者から従事者証の交付を受け、防除作業に従事するときに携帯すること。

(ウ)防除作業が完了したときは、速やかに従事者証を発注者に返還すること。

4. 防除作業については、工事監督員と十分協議し指示によるものとする。

(1)掘削時及び除草・集草時

(ア)刈草やすき取り物及び土砂が周辺に飛散しないよう注意して行うこと。

(イ)個体、種子、根及び特定外来生物（植物）の器官を含む土砂（すき取り土）と、それらが含まない土砂を区分して取扱うこと。集草時は、特定外来生物（植物）と通常の植物を区分して取扱うこと。

(ウ)現場内外において仮置きする場合には、「育つことが出来ない」状態とすることとし、周囲へのシート等により飛散防止措置を講じること。

(2)搬出時

(ア)生きている個体、種子、根の気管を搬出する場合は、搬出先に、特定外来生物（植物）を含むすき取り物及び刈草等であることを通知し、適切な処分が可能か確認すること。また、特定外来生物（植物）を含む廃棄物の適切な処分が可能な処分場へ搬出するものとし、運搬作業においては、シート等により飛散防止措置を講じるものとし、処理方法については、設計図書によること。

(イ)種子を含む土砂を搬出する場合の作業においては、シート等により飛散防止措置を講じるものとし、搬出先では、「育つことが出来ない」状態（シート等で覆う、20cm以上の覆土等）とすること。

また、処理方法については設計図書によること。

(3)利用時

(ア)特定外来生物（植物）を含む土砂を利用する場合は、「育つことの出来ない」状態（20cm以上の覆土）等の状態にて使用するほか、生育範囲の拡大とならないように利用することを基本とし、利用の範囲については工事監督員と協議すること。

「第1編 第1章 第1節 総則 様式集「特定外来生物の防除」の看板（記載例）ほか」

第1編 共通編 第1章 総則

「特定外来生物の防除」の看板（記載例）

※看板の規格

- ・看板は白地とし、文字は黒色とする。
- ・記載内容は下記を標準とする。

お 知 ら せ

〇〇〇〇工事は、特定外来生物による生態系等に係る被害防止に関する法律第18条第1項に基づき、北海道による防除を実施しています。

工 事 名：

工事期間：

受 注 者：

責 任 者：

発 注 者：北海道□□建設管理部

△△出張所

電話〇〇〇〇－〇〇－〇〇〇〇

対象特定外来生物：

連 絡 先：□□□□建設株式会社

△△工事作業所

電話〇〇〇〇－〇〇－〇〇〇〇

第 1 編 共通編 第 1 章 総則

特定外来生物防除従事者証交付願

平成 年 月 日

(支出負担行為担当者) 様

受注者 住 所

氏 名 ㊞

工事番号

工 事 名

上記工事の防除作業に下記の者を従事させますので従事者証について、次のとおり交付願います。

なお、当該作業が完了したときは、速やかに返納することを申し添えます。

記

- 1 防除作業期間 平成 年 月 日 から 平成 年 月 日
2 特定外来生物の名称

No.	従事者氏名	所 属		備 考
		会 社 名	住 所	

- 注 1 「所属」欄は、会社名及びその住所を記載すること。
2 「作業期間」欄は、作業実施に必要な期間とする。
3 顔写真の提出については、別途協議による。
4 備考欄には従事する作業の名称を記載すること。

第 1 編 共通編 第 1 章 総則

「特定外来生物の防除従事者証」

(表 面)

第 号	特定外来生物防除従事者証				
住 所	(写 真)				
会社名					
氏 名					
上記の者は、特定外来生物の生態系等に係る被害の防止に関する法律第18条第1項に基づく防除従事者であることを証明します。					
工事名					
作業地域					
有効期限	自	平成	年	月	日
	至	平成	年	月	日
交付日		平成	年	月	日
交付者	印				
特定外来生物の名称					

(裏 面)

- 1 この従事者証は、防除作業に従事するときに携帯しなければならない。
- 2 この従事者証はその目的以外に使用してはならない。
- 3 所属を離れた場合において本証が無効になったときには、直ちに届け出ること。
- 4 この従事者証を紛失したり毀損したときは、速やかに届け出て、再交付をうけなければならない。
- 5 防除作業に従事しなくなったときは、速やかに本証を発行者に返還すること。
- 6 根拠確認書 平成27年3月26日付け環北地野許第1503261号

② 特定外来生物オオハンゴンソウの防除について (矢野誠一、平成 24 年)²⁾

6. オオハンゴンソウの防除のポイント

(1) 防除の目的

北海道開発局では、特定外来生物による自然生態系への被害の拡大を防ぎ、影響の低減を図ることを目的として、法第十一条による主務大臣等による防除を実施する。防除が必要なものとしては、第2章で示した禁止行為に該当する運搬などの行為を行う必要のある工事や、環境への影響の低減を図る必要のある工事などである。

(2) 対応の基本

外来生物による生態系への被害防止三原則¹⁾『入れない』『捨てない』『拡げない』のうち、工事などにおける対応の基本は、『拡げない』(野外にすでにいる外来生物は、生息が確認されていない他地域に拡げない)ことである。

(3) 防除該当の判断について

特定外来生物の生息が確認された場合、防除を行う必要がある工事とは、法の規制を受ける対象である『生きている個体(種子を含む)』もしくは、『生きている生殖可能な器官(根)』(法第2条)を、その生息地から外に持ち出す行為が必要なものや、持ち出す恐れのあるものとなる。

ここで、『持ち出すこと』とは、法第4条で規制されている個体(種子を含む)もしくは、器官(根)を運搬することを指し、これらを含んでいる土砂(すき取り土)の運搬も該当する。『恐れのあるもの』とは、種子を形成した個体を刈り倒しただけでは種子が散逸等することが想定されるものや、作業機械などに付着などして種子を生息地の外にばらまいてしまうものなどが該当する。

防除の該当となるかどうかの判断フローは、図-8のようになり、以下にそれぞれの作業段階におけるポイントを整理した。

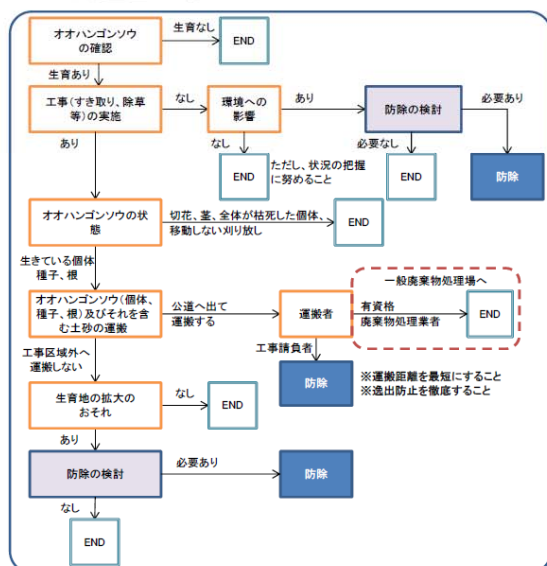


図-8 防除該当の判断フロー図(オオハンゴンソウ)

Seiichi YANO, Kanako HAYASHI

(4) 除草作業におけるポイント

現地にてオオハンゴンソウの生息が確認された場合のポイントは、刈草に含まれる『生きた個体及びその器官を移動しないこと』である。種子形成前(図-3よりおおむね8月まで)であれば、茎や花には生殖能力が無く、生きた器官と見なされないことから、刈り倒して存置する(存置のまま枯らす)ことは生息域の拡大にはつながらない。一方、種子を形成する時期(おおむね9月)以降では、刈り倒して存置するとしても、種子を散逸しない配慮や、作業機械などに付着などして現場外へ持ち出さない配慮が必要となる場合がある。種子が形成された後であれば、頭状花部分を摘み、ビニル袋に入れるなどした後に刈り倒す事が望ましい。なお、種子の入ったビニル袋は焼却処分が望ましい。

(5) すき取り作業におけるポイント

すき取りの際には、オオハンゴンソウの根が残るとそこから再生産することから、現地の生息個体を引き抜くなどして根の深さを確かめた上で、必要な深さまですき取る必要がある。

(6) 現地保管の際のポイント

現地にて保管をする際、気をつけなければならないのが散逸である。種子や根などが仮置き土砂に混じったり、その他へ飛散することの無いよう、シートを敷き、麻袋などに入れて散逸や混入を防ぐことが重要である。根を含む個体を抜き取った場合、ビニル袋に入れて確実に枯死させる処理を行った上で運搬に備える事も有効である。また、すき取り土などとともに、建設副産物として一時保管する場合は一時保管場所の表示が必要である。

(7) 移動、運搬の際のポイント

生きた個体(種子を含む)や器官等、及びこれらを含むすき取り土については、生息地内での処理が難しい場合、運搬して処分場などで処分することとなる。移動、運搬については、前項と同様、散逸の防止が重要である。やむを得ず生きた個体(種子を含む)、器官等を運搬する必要がある場合は、散逸防止措置をとり、運搬距離が短くなるようルートに配慮するなどして防除の一環で運搬するか、廃棄物処理業者への委託が必要となる。

(8) すき取り土の現地処理のポイント

種子及び根が混入するすき取り土については、再び掘り返す予定の無い場所において穴を掘り、そこにすき取り土を敷均し、20cm以上の覆土を行い、土に埋もれた状態を保ち続けることで発芽を抑制できる¹²⁾。この場合、特定外来生物以外の一般の雑草などの一般廃棄物を一緒に埋めることは不法投棄(廃棄物処理法違反)となってしまうことから、オオハンゴンソウと分別する必要がある。

(9) 抜き取り処理の際のポイント

個体を根ごと抜き取って処分することは、技術的にも容易でかつ、他の植物などへの影響が少ない処理方法である。しかし、一面に群生しているような現場では、人的コストが大きくなるなど適用が難しい場合もある。

なお、抜き取った場合でも土中には種子が含まれている可能性が高く、次の年には実生や土中に残った根からの発芽が懸念される。

オオハンゴンソウの根絶を目指すためには、年複数回、複数年にわたって抜き取り続け、モニタリングを行いながら順応的管理を行うことが必要⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾である。

7. 事業におけるオオハンゴンソウの防除

(1) オオハンゴンソウの生育確認事例

ゼロ国債工事などは、雪解け早々から準備を始め、5月の連休以降本格的に工事を進めるため、オオハンゴンソウが発芽して間もない時期は、個体の確認が難しいケースも多いが、現場内の生育状況を速やかに調査して、オオハンゴンソウを同定し、防除することが重要である。前年におけるオオハンゴンソウの生息確認情報があれば、受注者に提供することで確認が容易になる。

各工事においてオオハンゴンソウが確認された順にその状況写真を図-9に示す。

図-9 a)b)は、平成24年5月に確認されたオオハンゴンソウの例である。前出の図-3で示したように、ヨモギの葉のように見えるが、ヨモギは葉の裏に毛があり灰白色をしているが、オオハンゴンソウには毛が無いため、注意深く見ると同定ができる。

図-9 c)d)は、比較的成長している開花前の個体である。葉にはオオハンゴンソウの特徴がはっきりと見られ、同定も容易である。

7月中旬を過ぎ、8月ともなると図-9 e)f)のように開花し、黄色く目立つので発見は容易である。写真の様子では、頭状花の中央部分が黄緑色であり管状花がまだついている状態であることから、受粉しているが完全には結実していない段階とみられ、種子は未形成もしくは未熟である。この状態であれば、まだ種子散逸防止の対策が不要な段階であるが、その後短期間で結実し、種子の形成の段階に至ることから、防除のタイミングには注意が必要である。

8月には結実し9月を過ぎると種子が形成、散布される時期となる。図-9 g)h)の様に花びら(舌状花)が散り、種子が形成された状態となっているものは、種子の散逸防止に注意が必要となる。

図-9 i)j)は、種子の散布を終えた個体の写真である。9月を過ぎると、枯れ草よりも種子や根を含むすき取り土の処理が中心となる。図-9 j)のように頭状花部分には、若干種子を残しているものも多いため、枯れ草の処理についても『種子を含むもの』として散逸防止や永久的埋土処理、焼却処分などを行う必要がある。



図-9 現場におけるオオハンゴンソウの確認状況

Seiichi YANO, Kanako HAYASHI

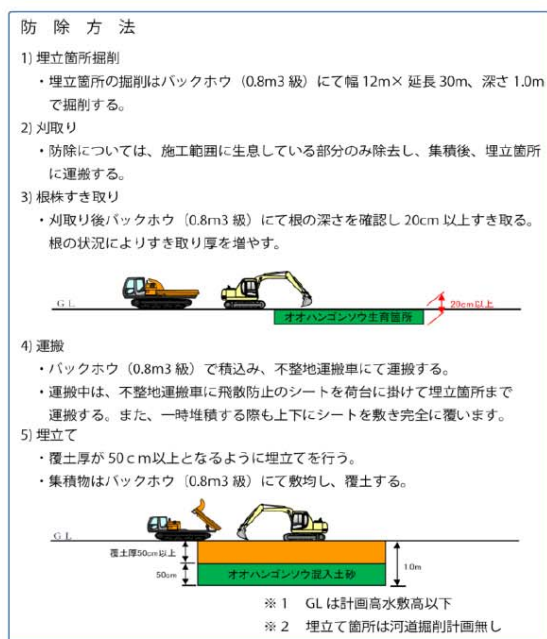


図-10 工事現場における防除の一例

(2) 防除の例

防除にあたっては、各現場条件に応じて防除方法や副産物の処分方法などを防除計画に記載し、それに基

づいて防除を実施する。
 図-10は、河川改修工事において計画された防除方法の例である。この工事では、9月に工事区間の作業ヤード内においてオオハシゴソウが確認された。種子はすでに散布されていたことから、根の深さを確認してすき取り作業を行い、種子を含む表土と併せて根の取りこぼしを防いでいる。また、現場内の運搬では、シートで養生して散逸防止を図っている。なお、この例においては、埋め立て場所が河川区域(高水敷)であり、土砂の流出など考慮し、永久的な覆土状態を保つため覆土の厚さは50cmとしている。

このほか、防除計画には特定外来生物が確認された位置や、処分場所を示す図面、地域住民への防除作業の周知方法、作業に従事する者などを記載する。

8. 今後に向けた対応

今後は、生物多様性国家戦略2012-2020にも示されている『侵略的外来生物ブラックリスト』指定の動向や、北海道生物多様性の保全条例の策定状況にも留意し、必要に応じて防除を行うなど特定外来生物の生息拡大の阻止に努める必要がある。

また、我々の実施する防除だけでは、根絶は難しいことから特定外来生物が生息する地域では、住民と一体となってこまめにかつ継続的に防除を行っていく方法なども検討していく必要がある。

9. まとめ

今後も生息域の拡大が予見される特定外来生物(植物)への対応は、予算や人員、実施場所など様々な制約があり根絶を行うためには限界がある。したがって、特定外来生物による、本道の生態系への被害がこれ以上拡大しないよう、影響を最低限にとどめるための『拡げない』努力が重要である。このため、開発環境課では適切な対策方法について周知を図るとともに、新たな知見等の情報提供に努めて参りたい。

参考文献

- 1) 環境省自然環境局. 生物多様性条約COP10の成果と愛知目標(パンフレット)
http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/library/files/COP10results_pamph.pdf
- 2) 環境省. 生物多様性国家戦略2012-2020
<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/initiatives/index.html>
- 3) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室HP. 外来生物法の概要
<http://www.env.go.jp/nature/intro/2law/lawoutline.html>
- 4) 国土交通省水管理・国土保全局. 河川環境データベース
<http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/index.html>
- 5) 北海道環境生活部環境局自然環境課HP. 北海道ブルーリスト2010 北海道外来種データベース
<http://bluelist.ies.hro.or.jp/>
- 6) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室HP. 特定外来生物同定マニュアル■植物 詳細PDF版
<http://www.env.go.jp/nature/intro/4document/manual/shokubutsu2.pdf>
- 7) 外来種影響・対策研究会監修. 2011. 河川における外来種対策の考え方とその事例(改訂版) 第2版. (財)リバーフロント整備センター
- 8) 国土交通省河川局河川環境課. 2011. 河川における外来植物対策の手引き(案)
- 9) 竹内健・橘ヒサ子. 1999. 大雪山旭岳に侵入した低地植物の種子発芽特性. 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告 第33号
- 10) 大澤剛士・赤坂宗光. 2009. 特定外来生物オオハシゴソウの管理方法-引き抜きの有効性の検討-. 保全生態学研究14:37-43
- 11) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室HP. 外来生物被害予防三原則
<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/basic.html>
- 12) 国土交通省四国地方整備局河川管理課・同四国技術事務所. 四国地方整備局管内外来種対策(案) ver2.1

③ 「一時湛水（水攻め）」による防除事例（セイタカアワダチソウ、福島河川国道事務所）³⁾

2011/2/25発行



郡山出張所グラフィティ Vol.107



浜尾遊水地内

セイタカアワダチソウの水攻め作戦



浜尾遊水地

外来植物であるセイタカアワダチソウが繁茂している 須賀川市浜尾地内の浜尾遊水地において、昨年に引き続き、現在、セイタカアワダチソウの弱体化を目指して試験的に「水攻め作戦」を実施しています。

「水攻め」作戦とは？

洪水発生と比較的少ない時期を利用して、浜尾排水門の呑口（遊水地）側の取り付け水路に大型土のうを設置して、一時的に水をせき止め、地盤の比較的低い箇所に分布しているセイタカアワダチソウを水没させて根腐れを助長し、生育密度や背丈を小さくさせることをねらいとしています。

平成21年度の現地実験
（実施期間：平成22年1月7日～平成22年3月26日）
（水没面積：約68,000㎡（全体面積の約11%））



水没箇所

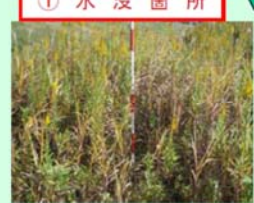


高さ1m

せき止めている様子
（浜尾排水門 呑口部）

どうなった？

① 水没箇所





② 非水没箇所



①のセイタカアワダチソウは②に比べて数も少なく、背丈も低い状況でした。
水攻めの効果が確認されました。



やったね！

今年も昨年に引き続き、現在、せき止め高を2mにして現地実験を実施しており、5月頃まで続ける予定です。

¹近畿地方整備局 企画部 施工企画課 (〒540-8586 大阪市中央区大手前1-5-44)

資 6-10

ラ・クリスタータ（アカウキクサ）などがあげられる。

ナガエツルノゲイトウは特に城北ワンド・庭窪ワンドで多くみられるが、水深が1mより深い水域には群落は拡大しない傾向にある。ホテイアオイはボタンウキクサと同様の水域で群落を形成するが、近年の淀川ではボタンウキクサよりも劣勢の傾向にある。アブラ・クリスタータはワンドを中心に広域で生育するが、今のところ本川を大量に流下するような事態にはなっていない。

その中でも、ボタンウキクサはそのすさまじい増殖力のため、生態系や利水、河川利用など多方面への影響が特に大きい点で、早急な除去対策が必要となっている。

(3) ボタンウキクサの繁茂と対策の経緯

淀川では、平成10年頃からホテイアオイが、平成12年の夏頃から城北ワンドなどでボタンウキクサの繁茂が確認されはじめた。その後は、ボタンウキクサがワンドの水面を覆い尽くす程の異常繁茂もみられるようになった。そこで、生態系への影響を考慮し、平成15年頃からはボタンウキクサが異常繁茂する秋に機械等による除去作業を実施してきた。除去量（湿重量）は、平成18年度には約600トン、平成19年度は約760トンにも及んだ。

(4) 淀川におけるボタンウキクサの生態について

ボタンウキクサはアフリカ原産の多年生植物であり（図-2）、日本には1920年代に観賞用として持ち込まれ



図-2 ボタンウキクサ



図-3 ワンドを覆い尽くすボタンウキクサ

た²⁾。日本の河川や湖沼の水温では越冬できずに枯死するため、本来であれば毎年継続的に発生することは無い。しかし、河川水辺の国勢調査等により、西日本を中心にいくつかの河川などで確認されている。

淀川流域においては上流部の宇治川・山科川（図-1参照）に接する池において、事業場からの温排水が流入する影響で、ボタンウキクサが枯死せずに越冬している状況が確認されている。淀川流域ではこの池が発生源の1つとなり、そこからボタンウキクサの個体が流出する。それが淀川本川を流下し、下流部の淀川大堰湛水区間において河岸に大繁茂したオオカナダモにトラップされ、あるいはワンドやたまりに滞留し、そこで増殖・拡大して、ワンドでは水面を覆い尽くす事態を引き起こしている状況である（図-3）。さらに、オオカナダモにトラップされ本川河岸で大繁茂したボタンウキクサが、11月頃になるとオオカナダモの衰弱により大量に離岸し（図-4、図-5）、さらに下流域に影響を及ぼしている。

また、水面を覆うほど密に繁茂した水域では、ボタンウキクサが種子を生産し、これが水底に蓄積していると考えられる。

(5) ボタンウキクサ繁茂による問題点

ワンドにおいてボタンウキクサが異常繁茂することにより、水中の光量・溶存酸素量が不足し、また枯死したボタンウキクサが河床へ堆積・ヘドロ化することに伴い水生生物の生育生息環境が悪化する。また景観の悪化、



図-4 淀川本川を流下する大量のボタンウキクサ（平成19年度）

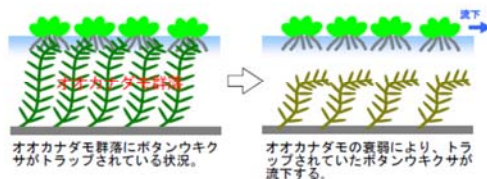


図-5 ボタンウキクサ大量流下のメカニズム



図-6 毛馬閘門付近に集積するボタンウキクサ（平成19年度）

釣りなどの河川利用への障害が問題となっている。淀川本川では、河岸に集積して大群落が形成されることで、取水設備への影響も懸念されている。

また、本川河岸で大繁茂したボタンウキクサが、オオカナダモの衰弱により再流下して毛馬閘門付近に集積し（図-6）、さらにそこを通過して大川を一気に流下することにより、『水都大阪』の景観の悪化、船舶の航行障害など、多くの問題が発生している。

3. ボタンウキクサ除去に関する取り組み

(1) 平成19年度までの取組の概要

平成18年度までは特に環境悪化が顕著になった場合にボタンウキクサの除去を実施してきたが、平成19年度にはより効率的なボタンウキクサの回収を目指し、ボタンウキクサ繁茂抑制の対策検討を行った。

平成19年度は、大量に繁茂したボタンウキクサの効率的な回収方法の検討に加え、試験ワンドを設定し、繁茂しているボタンウキクサを徹底的に除去した上で、除去後に1週間に1度のペースで人力による回収作業を行った。その1回あたりの作業時間は1時間程度であったが、その試験ワンドにおけるボタンウキクサの繁茂をほぼ抑制することができた。

そこで、平成20年度においては、淀川大堰から淀川新橋の範囲で、発生の初期段階から監視・記録及びきめ細かなボタンウキクサの回収作業を行うこととした。

(2) 平成20年度の作業及び調査結果

平成20年度は、淀川大堰から淀川新橋までの湛水区域（延長約11.4km）において、発生の初期段階である5月下旬からボタンウキクサの発生監視・分布記録を開始し、点在するボタンウキクサを発見次第徹底的に回収するという作業を実施した（図-7）。

回収作業は、ワンド及び本川で実施し、ワンドにおいては発生初期の小さい個体の状態でほぼ全量を回収した（図-7②）。

本川においては、上流の発生源からの流下、本川河岸のオオカナダモ繁茂水域への漂着があったが、回収作業により8月末頃までは大繁茂を抑制できた。しかし、図-8に示すように、9月下旬からはボタンウキクサの群落面積が急激に拡大した。

群落面積の拡大を受けて、作業員を1日30人程度に増員して人力での回収作業にあたった（図-9）、ボタンウキクサの増殖は投入した人力の回収スピードを上回り、昨年度よりは遙かに少ないものの、河岸へ一定量のボタンウキクサが集積する事態となった。このため、集積したボタンウキクサ等の水草の流下防止を目的に、河岸からの機械回収や大阪市と連携して清掃船による回収も同時に行った（図-10）。また、ボタンウキクサの繁茂が抑制できたスペースにホテイアオイ群落が形成された水域もあった（図-11）。

最終的に、本川も含めた回収量（湿重量）は260トン程度と、平成19年度の3分の1程度に抑制することができた。



①双眼鏡等によるきめ細かい監視



②ボードやタモ網を使用し、数センチ程度の小さな個体も確実に回収



図-7 ボタンウキクサの発生監視及び回収作業（平成20年度）

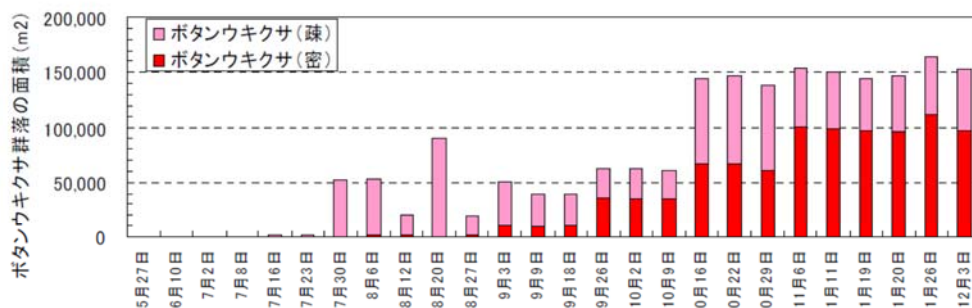


図-8 ボタンウキクサの繁茂面積の変化(淀川大堰～淀川新橋)

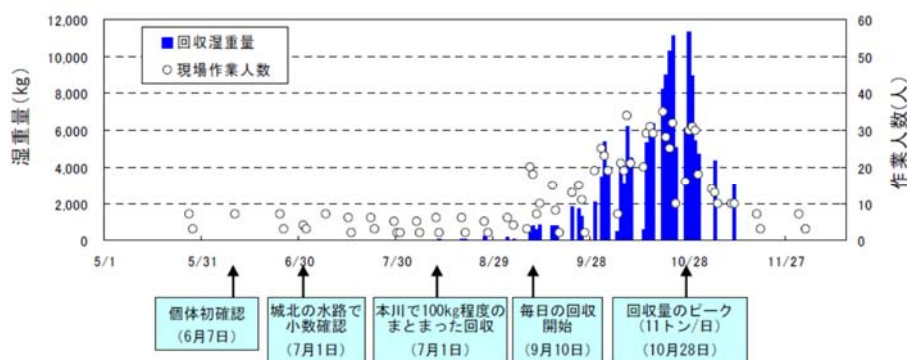


図-9 ボタンウキサ回収量及び現場作業人数



図-10 機械や清掃船による回収

以上の作業の結果、本川河岸では一部ボタンウキサの群落が形成された（図-11）ものの、例年9～10月頃にワンドでみられたような水面が水草で覆いつくされる状況は全くなく（図-12）、十分な成果をあげることができた。

4. 除去効果の検証

(1) 検証方法

平成20年度に実施した発生の初期段階からの回収作業により、ワンド（閉鎖水域）において繁茂を抑制する効果をあげた。この作業効果を検証するため、生態学で個体群の拡大モデルとしてしばしば用いられるロジスティック曲線を用い、ボタンウキサ個体群の成長モデルを作成した。検証は作成したモデルを用い、実際の回収量と回収しなかった場合の生長量の予測値とを比較することで行った。

なお、作成したモデルでは、環境収容力を菅原城北大橋上流左岸のオオカナダモ群落の面積としている点や気温の低下に伴う植物体の活性の低下を考慮していないなど、様々な仮定を含んでいるため、概略比較のデータとしては利用可能な精度であると考えられるが、絶対的な値についてはより詳細な調査結果を基にした検証が必要である。

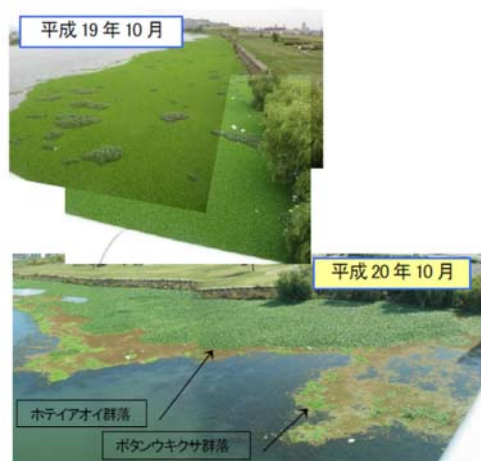


図-11 ボタンウキサの回収後に形成されたホテイアオイ



図-12 ワンドにおけるボタンウキサの発生状況の比較

(2) 成長モデル

ボタンウキサは原産国では多年生植物であるが、淀川下流部においては越冬できないため、生活史は一年生植物となる。このため、年齢構造（世代の違う個体が存在し、それぞれに増加率が異なる構造）を持たない個体群としてモデルを作成した。モデルの基本式は以下のとおりである。

$$N_t = \frac{K}{1 + ae^{-rt}}$$

表-1 モデルで使したパラメータの設定一覧

パラメータ	数値	パラメータの意味、設定根拠
環境収容力 K	27,217 (Kg-wet)	一定の環境が養うことができる環境資源の最大値。環境収容力は常に一定ではなく、外部要因によって変動する値である。 淀川においてボタンウキクサの群落は、ワンドや滞留することができるオオカナダモ群落が制限要因となる。そのため、ここでは実際に群落が形成された菅原城北大橋上流左岸のオオカナダモ群落の面積を環境収容力とした。
内的自然増加率 r	0.09 (無次元)	ある個体群の出生率から死亡率を引いた値。正の場合は個体数が増加し、負の場合は減少する。 ここでは、菅原城北大橋上流左岸のボタンウキクサ群落の35日間で群落面積が24倍という観測結果を使用して求めた。
定数 a	270 (無次元)	モデルを今回の観測結果の実日付に合わせるための係数（値を変更しても平行移動するのみ）。ここでは、菅原城北大橋上流左岸のボタンウキクサの観測結果と合うように設定した。

ここで N_t は時間 t における個体群サイズ（重量）、 K は環境収容力、 r は内的自然増加率、 a は任意の定数である。それぞれのパラメータの設定にかかるデータは菅原城北大橋上流左岸における調査で取得し、設定は表-1に示すとおりである。

(3) 検証結果

(2)に示したモデルを用い、駆除したボタンウキクサの重量（実績）と、もし駆除しなかった場合に11月30日時点で繁茂したと推定される重量とを比較し、駆除の効果を検証した。その結果、図-13に示すとおり、8月以前の駆除では1000倍以上、9月以降でも70倍程、トータルで170倍程度の駆除効果であった（すなわち、駆除しなかった場合には、170倍程度の重量にまで増殖していたと考えられる）。また、駆除作業を9月から開始した平成19年度と比較すると、発生の初期段階から駆除を実施した平成20年度の効果は明確であった（図-14）。

5. 今後の課題

① 実生の確認

淀川の本川河岸やワンドの水域においてボタンウキクサの実生（種子からの発芽）があるのか、また実生個体が成長して花芽を形成し、発芽能力のある種子を生産しているのかどうかなど、淀川におけるボタンウキクサの生活史については不明な点がある。生活史を把握し、効

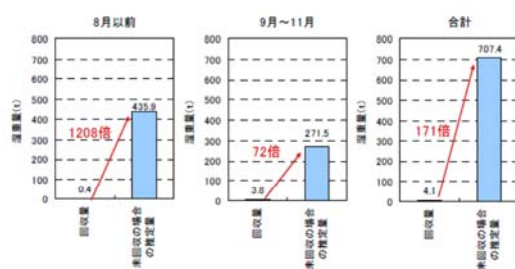


図-13 平成20年度の駆除量と未駆除の場合の推定量の比較



図-14 駆除量と未駆除の場合の推定量の比較

果的な対策を検討することが重要である。

② 発生源対策

平成20年度に実施した発生の初期段階からの回収作業も、対策としては対症的なものである。ボタンウキクサに関しては発生源がある程度限られていることから、越冬地における抜本的な対策の実施が最も効果的であると考えられる。このため、現在確認されている発生源における現地調査を行うとともに、発生源対策として具体的な取り組みを検討することが重要である。

③ 対策マニュアル等の整備

淀川におけるこれまでの外来水草対策の実績を踏まえ、今後も効率的に対策を実施できるよう、外来水草の繁茂条件（気温・水温等との関係）や除去手順・手法、作業における留意点などを整理して対策マニュアルを整備するとともに、対策を実行する体制を確立することが重要である。

④ 新たな外来水草への対応

ボタンウキクサの繁茂を抑制した後の水域（空席状態のスペース）は、ボタンウキクサ以外の水草の侵入、異常繁茂が起こりやすく、単調な環境となりやすい状況になることが予想される。このため、ボタンウキクサの回収作業時には、ホテイアオイや近年確認されているアマゾンチカガミなどの繁殖力・拡大力の強い外来水草についても同時に除去していくことが重要である。また、これら以外の水草についても繁茂状況を監視しながら必要な対策を検討・実施していくことが重要である。

謝辞：淀川におけるボタンウキクサ繁茂抑制の対策を進めるにあたり、淀川環境委員会委員である神戸大学大学院理学研究科教授 角野康郎氏，元京都大学大学院理学研究科講師 村上興正氏，大阪市立大桐中学校教諭 河合典彦氏には貴重なご意見・ご示唆を賜りました。また，大阪府水生生物センター主任研究員 内藤馨氏，大阪市立自然史博物館学芸員 志賀隆氏には貴重な調査データをご提供いただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 角野康郎：日本における外来生物の現状と対策－植物を中心に（2008年1月），滋賀県琵琶湖環境科学研究センター第4回湖岸生態系保全・修復研究会資料
- 2) 環境省 外来生物法ウェブサイト
<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list/index.html>

⑤ 「大型土のうによる遮光」による防除事例（オオフサモ、大洲河川国道事務所）⁵⁾

Press Release

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism



平成26年5月19日
大洲河川国道事務所

大洲農業高等学校と一緒に特定外来生物の対策を実施！
～今年も矢落川のオオフサモ繁殖防止の活動を行います～

矢落川において、平成20年度からオオフサモ(特定外来生物)の繁殖が確認されており、大洲農業高等学校と協同して繁殖防止のための活動を行っております。

昨年はオオフサモが繁殖する前の時期に「オオフサモの撤去作業」、「大型土のう設置」を実施することで、繁殖防止を図っております。

今年の活動は昨年実施した対策に対して、**オオフサモが繁殖していないかどうかを確認・監視**することで、繁殖防止の取り組みを継続していきます。

1. **実施日時**：平成26年5月28日(水) 14時00分～15時30分
※洪水(警報発令時)の影響がある場合は、6月2日(月)に延期します。
2. **実施場所**：大洲市新谷 地先(矢落川 丁永橋の下流側)
3. **参加予定者**：大洲農業高等学校の関係者(教師2名、生徒8名程度を予定)、国土交通省 大洲河川国道事務所の関係者
4. **活動内容**：① 大型土のう(オオフサモ繁殖防止対策)の撤去
② 大型土のうの効果確認(周辺の河川環境の監視)
5. **その他**：詳細については、別紙の参考資料をご参照ください



平成25年5月27日の取り組み状況
～手作業と建設重機を使用してオオフサモを撤去～



平成25年に実施した オオフサモの繁殖防止対策
～繁殖していた箇所に大型土のうを設置～

問い合わせ先

国土交通省 四国地方整備局	大洲河川国道事務所	Tel: 0893-24-5185(代)
事業対策官	熊岡 博次(くまおか ひろつぐ) (内 208)	
	肱川出張所	Tel: 0893-25-4649
◎出張所長	溝渕 輝夫(みぞぶち てるお)	◎: 主な問い合わせ先

① オオフサモ繁殖防止の取り組み(経緯)

経緯 大洲農業高等学校と協同して、オオフサモ繁殖防止のための取り組みを継続しております

肱川水系 矢落川では、愛媛県立大洲農業高等学校により平成20年度頃にオオフサモ(特定外来生物)の繁殖が発見されました。国土交通省(工事業者含む)は、矢落川の環境を守るため大洲農業高校生と協同して平成22年度よりオオフサモ繁殖防止のための様々な取り組みを行っております。

これまでの取り組み状況

【平成20年度】

- 大洲農業高等学校が矢落川においてオオフサモの繁殖を発見。

【平成22年度】

- 国土交通省(工事業者含む)と大洲農業高等学校が協同して、オオフサモの撤去作業を開始。

- しかし、撤去しきれなかったものが根を出して再生し、完全な根絶に至らず。

【平成23年度】

- オオフサモ繁殖防止のため確立した方法がないため、現場に試験施工フィールドを設置。
- オオフサモ成長に関する三大要素(光・水・養分)のうち、光を遮断する方法により繁殖防止策(大型土のう・敷鉄板の設置)を試みる。(右中の写真を参照)
- オオフサモの一部は堆肥化(じゃがいも栽培に利用)。

【平成24年度】

- 平成23年度の試験施工により、オオフサモが腐食しており、一定の効果を確認。(右下の写真を参照)
- 繁殖範囲が平成23年度の約35%となり、繁殖の減少がみられた。

- 『オオフサモの撤去作業(手作業・建設重機)』と『オオフサモの一部堆肥化』を実施。

【平成25年度】

- 平成24年度に続きオオフサモが繁殖していたため、繁殖前の時期に撤去作業を実施。
- 平成25年度の活動内容の詳細は、次ページのとおり。



② オオフサモ繁殖防止の取り組み(昨年の取り組み)

昨年の取り組み内容 ▶ 大洲農業高等学校(手作業)・国土交通省(建設重機)で協同作業を行いました

平成25年度では、平成24年度よりオオフサモ繁殖が多く見られたため、繁殖する前の時期に、昨年度と同様の撤去作業を行うことで、**繁殖していた範囲のオオフサモを全部撤去**しました。また、平成23年度の試験施工で実施した「大型土のう」設置箇所の一部では2年間繁殖が抑制されていることから、**再度「大型土のう」を設置し、その効果を確認すること**といたしました。



繁殖箇所・周辺の状況 (H25.5.27撮影)

撤去作業としては、『大洲農業高等学校の生徒による手作業』、『国土交通省関係者による建設重機を利用』して実施いたしました。その結果、**ダンフトラック(荷台 約1.4m³)にほぼ一杯のオオフサモを撤去することができました**。撤去したオオフサモは有効利用するため、大洲農業高等学校で堆肥化し、作物栽培に利用されました。

繁殖箇所 (H25.5.27撮影)

繁殖箇所(撤去後) (H25.6.13撮影)



オオフサモ撤去状況 (H25.5.27撮影)



オオフサモ撤去状況 (H25.5.27撮影)



撤去したオオフサモ (H25.5.27撮影)

③ オオフサモ繁殖防止の取り組み(今年の展開)

今年の展開 ▶ オオフサモの繁殖防止効果の確認を行い、矢落川の環境を監視していきます

昨年の取り組みで、繁殖するオオフサモは全部撤去することができました。しかし、オオフサモは繁殖力が強いいため、再繁殖する恐れがあり、在来植物や生物への悪影響・洪水時の流水阻害・樋門施設操作等への問題が発生する可能性もあります。

したがって、国土交通省は大洲農業高等学校と協同して、肱川・矢落川の環境を守るため、河川環境の監視・保全対策を継続してきている状況です。

今年の展開としては、オオフサモの繁殖防止対策(大型土のう)の効果を確認します。そのため、国土交通省関係者の建設重機も活用して、大型土のうを撤去してオオフサモの有無を観察します。

現地で確認した効果を基に、今後も特定外来生物から矢落川を守るため、河川環境の監視を継続していきます。



河川環境を守るため頑張っております

昨年の取り組み時の集合写真
(H25.5.27撮影)

繁殖防止を期待！

平成26年5月28日に効果を確認！



撤去後



オオフサモが多く生えていた地点等に
大型土のうを設置

オオフサモ撤去前(H25.5.27撮影)

オオフサモ撤去後(H25.5.30撮影)

オオフサモ撤去後(H25.6.13撮影)

④ オオフサモ繁殖防止の取り組み(場所のご案内)

場所のご案内 ▶ 矢落川にかかる丁永橋の近く(橋の下流側の河川内)で活動します



この地図は測量法第29条に基づき複製承認を得て、国土地理院発行の2万5千分の1地形図を複製したもの(平19四複、第5号)を一部転載したものである。

⑥ 「土壌 pH の調整」による防除事例（オオキンケイギク、岡山河川事務所）

岡山河川事務所提供資料

特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

概要

近年、岡山河川事務所管内の河川堤防法面において、特定外来生物であるオオキンケイギクの繁茂が顕著に見られるようになってきており、在来生物への影響が懸念されている。

又、除草した刈草をリサイクル(飼料化)する際に、特定外来生物であるオオキンケイギクの種子が混入している刈草は焼却処分しなければならぬため、別途処分費用がかかる等、河川の維持管理上大きな支障となっている。

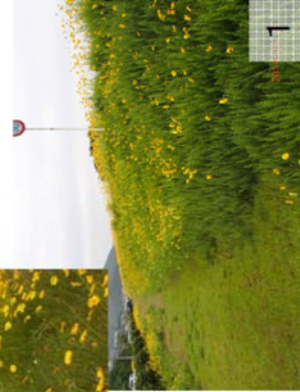
本現状をふまえ、岡山河川事務所では、オオキンケイギク防除の新たな取り組みとして「**硫安(肥料:硫酸アンモニウム)散布による防除**」を実施することにした。



(H25年5月撮影) 旭川試験施工区の様子
前年に2回の除草、硫安散布を実施



繁茂状況 (H26.5撮影)
旭川水系百間川裏法面



繁茂状況 (H26.5撮影)
古井川水系古井川裏法面

特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

オオキンケイギクとは



特徴

- ・多年草，地下茎と種子の両方で繁殖
- ・刈られても地下茎からすぐに再生
- ・種子を大量に生産(1頭花当たり80～100粒程度の種子量)，種子寿命が長い



増殖力が強い

繁茂することによる問題点

- ・在来種を駆逐、あたり一面の景観を改変。堤防の裸地化の一因。
- ・「牧草・飼料」としての配布・有効利用不可、処分コストの増加

特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

本取り組みは、鳥取大学(農学部:西原英治准教授ら)と協働で平成21年度から平成25年度まで旭川右岸中原付近の堤防法面の土壌等で実施。

以下①～④の流れで検討を実施。

検討の流れ

①オオキンケイギク繁茂地の環境要因の確認

- ・埋土種子量把握
- ・土壌の科学性、物理性調査



(結果)

オオキンケイギクが繁茂する土壌は、全窒素、全炭素および水溶性塩基(MgO、CaO)が多く、土壌水分率、土壌硬度が低い

②オオキンケイギク抑制資材の探索

- ・土壌pHが上下する資材を散布し効果の確認
pH上昇資材(活性炭、消石灰)
pH下降資材(硫安)



(結果)

硫安を散布した土壌から出芽がなかった。
(pHを下げる資材が有効)

特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

③土壌pH資材の効果比較

・硫安と硫黄粉剤の効果比較
・最適使用量の探索
(50g/m²、100g/m²、200g/m²で確認)

散布後の写真

(結果)
硫安散布土壌の方がより繁茂が少ない。
(土壌pHだけではなく窒素も影響あり)
200g/m²が最も効果的

硫安50g/m² 硫安100g/m² 硫安200g/m² 硫黄粉剤200g/m²

④効果的な散布時期の検討

・硫安使用時期の検討
・除草と硫安散布の組み合わせ効果の確認

(結果)
散布時期は、年2回の除草後が効果的
(除草後に散布し、オオキンケイギクの生育力を弱らせ在来種の繁茂を促す)

検討結果

1. オオキンケイギクは酸性土壌(pHが下がること)に弱い(試験ではpH6.0→5.0程度)
→硫安が最も効果的(散布量の目安は200g/m²)
2. 硫安散布時期は年2回の除草後(5～6月頃、9～10月頃を目安)

特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み





特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

硫安散布の効果(2)

硫安散布により在来種が繁茂している。



特定外来生物(オオキンケイギク)防除の取り組み

コスト縮減効果(刈草リサイクル化にむけて)

オオキンケイギク繁茂地は、近年進めている刈草のリサイクル(飼料化)が困難。
オオキンケイギクの防除により刈草リサイクル化にもつながる。

【岡山河川事務所での試算(推定)】



硫安散布費用の総額
約30百万円(56円/m² × 52万m²)

早くて6年程度で硫安
散布費用と並ぶ

刈草リサイクル化による縮減額
20円/m²(焼却処分費) - 10円/m²(リサイクル化) = 10円/m²
52万m² × 10円/m² = 約5.2百万円(年間)



刈草の飼料化(ロール化)

岡山河川事務所管内オオキンケイギク繁茂面積の内訳			
○旭川	278,900m ²	平成26年度の硫安散布	実施面積
○百間川	13,000m ²	○吉井川	58,000m ²
○吉井川	222,300m ²	○百間川	5,700m ²
○高梁川	3,400m ²	今後、複数年をかけて硫安散布による防除を 実施する予定。	
管内計	517,600m ²		

特定外来生物（オオキンケイギク）防除の取り組みについて

近年、岡山河川事務所管内の河川堤防法面に於いて、特定外来生物であるオオキンケイギクの繁茂が顕著に見られるようになってきており、在来生物への影響が懸念されている。

岡山河川事務所はオオキンケイギク防除技術について、鳥取大学（農学部：西原英治准教授）に研究委託を平成25年度まで実施。その検討結果として、除草後の硫安散布がオオキンケイギク防除につながるということが分かり、昨年度から防除面積の試行を拡大し実施している。

【検討結果概要】（平成21年～平成25年度）

- ①オオキンケイギクは酸性土壌に弱い・・・硫安が最も効果的
- ②施用量の目安は200g/m²
- ③散布時期は年2回の除草後が理想（5～6月頃及び9～10月頃）



百間川表法面状況（H26.5）



百間川表法面状況（H27.5）



現地散布状況（H26.6）

【硫安（硫酸アンモニウム）について】

園芸用で一般的に市販されている肥料。堤防（土壌）に硫安を散布することにより、在来種（イネ科等）の繁茂を促す一方、酸性をきょう林シカバ'外に対しては生育力を低下させる。



岡山河川事務所管内に繁茂しているオオキンケイギク繁茂面積

○吉井川	222,300m ²
○旭川	278,900m ²
○百間川	13,000m ²
○高梁川	3,400m ²
管内計	約52万m²

今年度の硫安散布予定面積

○吉井川	約100,000m ²
○旭川	約70,000m ²
○百間川	約7,000m ²

今後、複数年をかけて管内繁茂箇所の硫安散布を行い、防除を実施する予定。

【硫安散布の効果】

旭川試験フィールドにて確認
（右岸13k900～14k300）

硫安散布によりオオキンケイギクの生育状況の抑制効果が現われている。

H24年に除草後2回の硫安散布を実施（1,2年後は除草のみ）

H25.5撮影

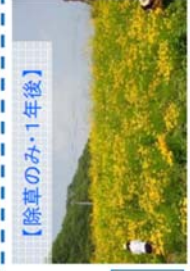


【硫安散布後・1年後】

H26.5撮影



【硫安散布後・2年後】



【除草のみ・1年後】



【除草のみ・2年後】

硫安散布をしていない
（2回の除草のみ）

【参考】硫安散布実施箇所の状況（吉井川）

平成26年度に吉井川、百間川で合わせて約64,000m²の硫安散布を実施し、効果が現れている。

昨年度硫安散布を実施

昨年度硫安散布をしていない



写真は平成27年5月末撮影



堤防法肩1m(県の除草範囲)は硫安散布をしていないため繁茂している。(県とは今後要調整)



【引用・参考文献】資料編 6

- 1) 北海道. “北海道建設部土木工事共通仕様書（北海道建設部、平成 29 年 10 月版）p. I - 43-44,p. I - 50-52”. 北海道庁ホームページ. http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksk/gkn/grp/shiyousyo/1_koujihonbun_1_1_H291001.pdf（参照：平成 29 年 11 月 8 日）
- 2) 矢野誠一ほか（2012）：特定外来生物オオハングソウの防除について：平成 24 年度技術研究発表会
<http://thesis.ceri.go.jp/db/giken/h24giken/JiyuRonbun/KK-32.pdf>（参照：平成 29 年 2 月 20 日）
- 3) 国土交通省 東北地方整備局 福島河川国道事務所：郡山出張所グラフィ Vol.107：福島河川国道事務所ホームページ
<http://www.thr.mlit.go.jp/fukushima/shuchojo/koriyama/vol107.pdf>（2017.11.7 参照）
- 4) 田中 斉（2009）：淀川でのボタンウキクサ（通称ウォーターレタス）除去に関する取り組みについて：平成 21 年度 国土交通省国土技術研究会 論文
<http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h21giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-09.pdf>（2017.1.23 参照）
- 5) 国土交通省 四国地方整備局 大洲河川国道事務所：記者発表資料（平成 26 年 5 月 19 日）
http://www.skr.mlit.go.jp/oozu/kisya/h26/pdf_h26_kisya0519.1.pdf（参照：平成 29 年 11 月 7 日）