

新技術開発探訪

異常繁殖する 水草処理方法について

1. 目的

水草等の大量繁茂により被害が頻発している旧吉野川管内をモデルに、近年、特に繁茂・切れ藻等が顕在化している外来水草「オオカナダモ」を対象として、現地調査等により、生態や切れ藻状況を分析するとともに、効果的な抑制および回収方法等について検討を行った。

2 はじめに

近年、日本国内で「水草の異常繁茂」が問題となっているが、その中でも元々は日本に存在しない外来水草による被害が報告される事例が増えている。

外来水草は繁殖力が旺盛であり、いったん、進入・定着すると、その根絶は非常に困難なものとなる。これら外来水草の異常繁茂は、在来種との競合など生態系に及ぼす影響が大きいだけでなく、水環境や河川景観など自然的要素の他、治水・利水の障害、漁業などの生産活動にも支障を及ぼすことがある。

徳島県北東部を流れる吉野川水系旧吉野川管内では、平成20年に外来水草（ボタンウキグサ等）が大量発生し、水草の除去や処分に莫大な労力と費用が発生した（写真－1）。



写真－1 水草の大量発生状況
(平成20年 河口堰付近)

3. 外来水草について

旧吉野川管内でよく見られる外来水草。

① ボタンウキグサ（サトイモ科）

- ・特徴：水面に浮遊する多年草、高さは約10 cm、扇形の葉を葉ボタン状に重ねる。
- ・場所：河川、用排水路などの流れが緩やかで、栄養が豊富なところで生育。

② ホテイアオイ（ミズアオイ科）

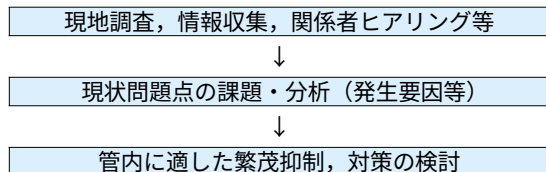
- ・特徴：水面を浮遊する多年草、高さ10～80 cm、葉柄は中程が膨れ、浮袋の役目を持つ。
- ・場所：池沼、河川、水田などの日当たりの良い場所を好む。

③ オオカナダモ（トチカガミ科）

- ・特徴：沈水性で常緑の多年草、長さは1m以上になり、葉は茎に密に付き3～5枚（普通4枚）。

4. 水草処理方法の検討フロー

近年、問題化しているオオカナダモを対象として、以下のフローで検討を行った。



5. 調査・検討結果

(1) オオカナダモの繁茂状況

- ・旧吉野川管内のほとんどで見られた。
- ・また、主に旧吉野川北側流域から流入する各支川や農業用水路で多くの繁茂が見られた。
- ・繁茂期（10月）と衰退期（1月）に大きな変化は見られず、越冬しているものと思われる。

(2) 繁茂要因と環境要素の関連性

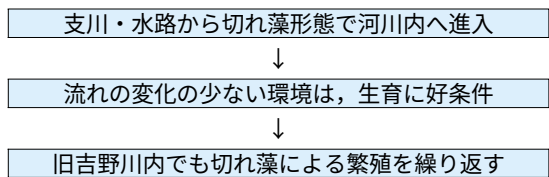
旧吉野川水系には、オオカナダモの供給源と生育環境が整っている。

既往知見では、

- ・富栄養化、流れが緩い環境、ヘドロ河床を好み、水深2～3m位までに多い。
- ・切れ藻による栄養繁殖で分布（日本には雄株し

か存在しない）。

(3) 旧吉野川における大量繁茂要因（図－1，2）



6. 対策の基本的考え方

外来水草は繁殖力が旺盛で、いったん、侵入・定着すると、その根絶は非常に困難であるため、予防対策が重要である。

(1) 予防対策の重要性

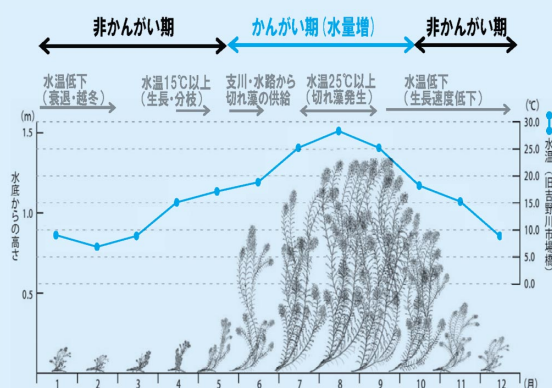
- ・外来水草は、繁殖力が旺盛で、いったん侵入、定着すると、その根絶は困難。
- ・短時間に異常繁茂し、対策範囲が広がる。
- ・処分・除去には、バックホウ等の大掛かりな作業が必要。
- ・作業時間、作業人数、処分費用などコストが増大。

(2) 予防対策の留意点

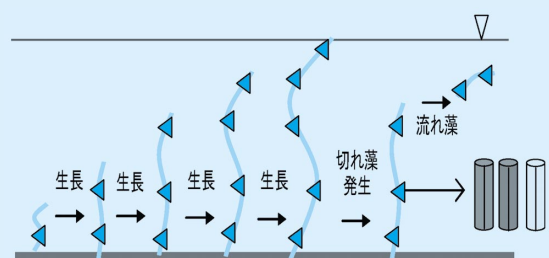
① 侵入経路の想定

供給源を特定できれば、速やかに除去する。
→被害の程度を小さくするには効果的。

② 定着しやすい場所の把握



図－1 切れ藻・流れ藻の発生時期



図－2 切れ藻・流れ藻発生イメージ

侵入経路の情報と合わせて、分布マップの作成。

③ 監視体制の整備

定期的なパトロール体制。

④ 広報・啓発活動

水草対策の必要性について理解を深め、水草発見情報の提供依頼。

(3) 防除対策と留意点

① 根こそぎ除去

② 切れ藻の拡散防止

特に下流への拡散防止措置（フェンス等）を講じることが重要である。



水草対策の手引き（案）として小冊子にまとめ、現場対策作業の参考として活用を提案（写真－2）。

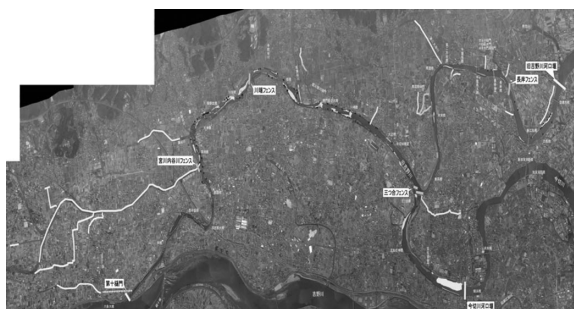


写真－2 水草対策の手引き（案）

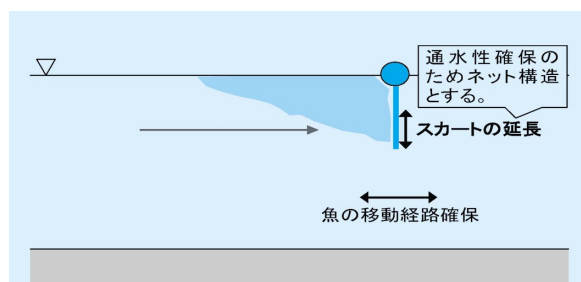
(4) 新たな対策検討

① 水草フェンスの改良

現在、旧吉野川管内では、下流への拡散防止対として、4カ所に水草拡散フェンスを設置している（写真－3）。



写真－3 水草フェンスの設置箇所位置図



図－3 フェンス改良イメージ

水草フェンスは、浮き草（ホテイアオイ、ボタウキグサ）の下流流出防止を対象としているため、今回のオオカナダモを対象した効果的な設置について検討を行った（図－3）。

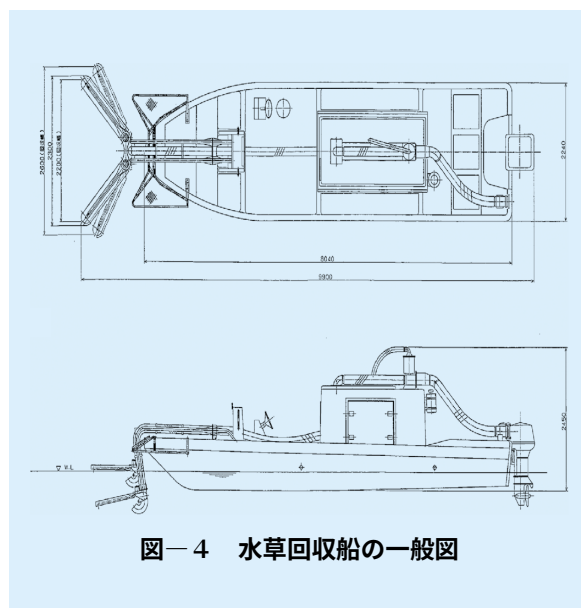
■検討結果

- ・スカート長を延長し、捕捉効率を向上させる。
（1.5m：水深0～1mで80%捕捉）
- ・フェンス構造をポリエチレンネット等通水性の高い構造とする。
- ・ネットの目合いは10cm程度（切れ藻の長さ）とし、切れ藻の捕捉を確実なものとする。

② 水草回収船の導入

平成22年度より、吸引式による「水草回収船」を導入し、従来の人力による回収から、省力・省人化を図っている。

この水草回収船によるオオカナダモの効率的な回収方法について、検討を行った（図－4）。



図－4 水草回収船の一般図

(5) 現地実証試験と結果

導入された「水草回収船」は浮き草回収を対象としており、オオカナダモにおいても切れ藻回収を対象として検討を実施した。

① 効率的なエンジン回転数の把握調査

時間当たり回収量、回収率および燃料消費量等より

→1,800回転程度が妥当。

② 吸引口改善調査

ペットボトル等異物を混入しないようなフィルターを吸引口に装着

→逆に水草が引っかかり、吸引力低下。今後の異物混入防止策のさらなる検討が必要。

③ 簡易回収ネット装置による回収効果の把握調査

水草回収船専用の回収ネットは着脱可能であるため、回収物だけを別船を利用し運ぶ方が効率的であり、その検討を実施した。

→試験結果

- ・回収物（水草）の容量：0.1m³（13kg程度）
- ・網サイズ：φ90×L100mmとφ50×L150mmの2種で、あまり差は見られず。
- ・掻寄せアーム、掻寄せ刃を使用しない場合の作業性の把握調査

回収船の前方にある掻寄せアームおよび掻寄せ刃は、水草を吸引口に誘導する目的があるが、作業員が熊手による回収作業を行う際引っかかる、との指摘があったことより、それらを使用しない場合の作業性について検討した。

→吸引口から逸れてしまう個体が発生するなど、アームの取外しは非効率であるが、掻寄せ刃の回転は停止しても作業性に低下は見られなかった。

④ 回収方法別の効率的な集積法と運搬方法

水草回収船による回収・集積・運搬の一連作業について、タイプ別にその作業性を試験した。また、従来の和船による人力作業も比較対象とした。

- ・和船（従来方式）（写真－4）
- ・水草回収船＋鋼製カゴ（写真－5）



写真－4 和船（従来方式）作業状況



写真－5 鋼製カゴ

・水草回収船＋筏台船

水草回収船から筏で組んだ台船上に排出し、その後和船に積み替え、陸揚げ場へ運搬する。

・水草回収船＋滑り台式架台

水草回収船から排出した水草は滑り台式架台により和船へ排出・積み込まれ、その後、陸揚げ場へ運搬する（写真－6）。



写真－6 滑り台式架台

7. 水草等の有効活用の検討

(1) 水草処理のコスト縮減

水草処理にかかる費用は、その年の発生量に大きく左右されるが、時に数千万円（H20のボタン

ウキグサ大量発生時には億単位の処理費が発生)程の費用がかかっている。

この処理費コスト縮減には、すでに陸揚げした水草を天日乾燥したり、破碎機にかけることで、減量化を図る等で実用化しているが、毎年発生する水草等の処理、今後、処理施設等の確保の困難さ等を考慮し、水草を含む植物性バイオマスの有効活用の実現性について、検討を行った。

(2) 有効なリサイクル方法の選定

1) リサイクル原料

変動の大きい水草だけでなく、他の植物(堤防や道路維持での刈草等)も含めて一定の供給量を確保

2) 有効なリサイクル方法の選定

すでに実用化、あるいは研究段階の技術から、以下の三つに絞って検討した。

①堆肥化、②飼料化、③農業資材化

① 堆肥化

多くの事務所や自治体などで実施されており、実現性は高い。

② 飼料化

堆肥化に比べると実施事例は少ないが、実現性は高い。

③ 農業資材化

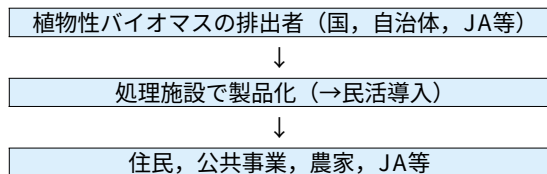
一般に畑地等における地表面の浸食防止や雑草の繁殖防止用の敷材(マルチング材)としての利用が多く、これもすでに多く実施事例があり、実現性は高い。

その他にも、「燃料化(エタノール化)」や「ペレット(固化)」などがあるが、先の三つより、経済性が劣るため、実現性は低いと思われ、選定除外した。

(3) 有効利用技術の検討

コスト縮減、リサイクル製品として、長く循環型社会を形成していく手法として、民間活力の導

入による処理施設運営を軸に検討を実施した。



(4) 有効活用技術の検討結果

三つの有効利用技術について検討した結果を示す。

① 堆肥化

推定需要量に対して、十分市場性はあるものの、新設の堆肥化施設を含め検討した場合、採算性が合わない。

市場価格程度で販売するためには、排出者から処分費を受け取る必要がある。

② 飼料化

徳島市周辺の畜産農家を考慮した場合、すでに供給量過多となるため、市場性において不利となる。また、経済性についても堆肥化同様、採算性が合わない。

③ 農業資材化(マルチング材)

現状の処理方法で十分であり、民間業者を介して行うメリットがない。

(5) 結 論

現段階では、現在のコスト縮減策(破碎機等による減量化)で当面は実施し、民活を利用した本システムについては、今後の社会情勢や技術革新を視野に入れて検討していくべきである。

8. おわりに

水草の異常繁殖に対処するため、関係行政機関で構成する「吉野川流域ホテイアオイ等対策連絡会」が組織されている。今後も本会議を中心に対応されていくものと思われるが、本検討内容が今後の水草対策の一助になれば幸いである。