

見沼代用水路における 温水を用いた除草の適用性

○宮川 恒希¹・水島 淑博²・江川 汐里³・梶原 亮平⁴

¹水資源機構 利根導水総合事業所 見沼管理所（〒346-0111 埼玉県久喜市菖蒲町上大崎760番）

²水資源機構 利根導水総合事業所 見沼管理所（〒346-0111 埼玉県久喜市菖蒲町上大崎760番）

³元 水資源機構 利根導水総合事業所 見沼管理所（〒346-0111 埼玉県久喜市菖蒲町上大崎760番）

現 水資源機構 利根導水総合事業所（〒361-0004 埼玉県行田市大字須加字船川4369番）

⁴水資源機構 利根導水総合事業所 見沼管理所（〒346-0111 埼玉県久喜市菖蒲町上大崎760番）

見沼代用水路では、6月頃と9月頃の年2回の除草を行っているが、水路と侵入防止用フェンス間の狭小箇所の除草については苦慮しており、毎年多くの除草の問い合わせが寄せられている。今回、これらの問題の改善策として、道路のガードレール下等で用いられている「高温水を活用した雑草抑制技術」を水路とフェンス間の狭小箇所に適用した試験施工を実施し、検証を行ったものである。

キーワード 水路施設除草、温水除草、コスト縮減

1. はじめに

見沼代用水路は、利根大堰より取水し、行田市を始点として、さいたま市まで流れる農業用水、水道用水を供給する全長約76 kmにも及ぶ水路施設である。見沼代用水路では、6月頃と9月頃の年2回の除草作業を行っているが、主な除草範囲は、水路を隣接ように敷設されている管理用道路周辺であり、水路フェンス内側は25cmと狭く、除草ができていない状況にある（図-1）。

当初、水路フェンス内側は張りコンクリートによる防草対策等がされていたが、現在は、コンクリート上に土が堆積することで草が繁茂し、施設の目視点検等に支障が生じているだけでなく、都市部を流れる水路であることを背景に、景観の悪化、害虫等の発生、一般公道との交差点の視認性の低下といった理由で、毎年50件を超える問い合わせが寄せられ、その対応が業務上も大きな負担となっている。

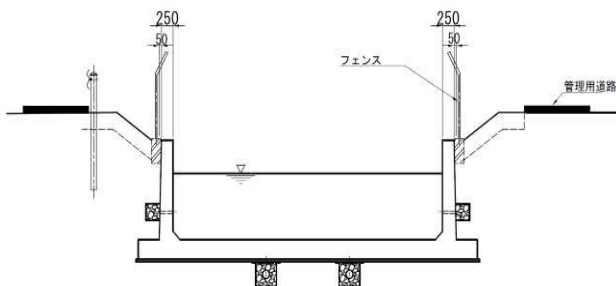


図-1 見沼代用水路（標準断面図）

今回、これらの問題の改善策として、道路のガードレール下等で用いられている「高温水を活用した雑草抑制技術」について、狭小箇所における除草への適用性について試験施工を行い、検証した。

2. 高温水を活用した雑草抑制技術

(1) 工法の選定

狭小部の除草について、NETISのホームページに掲載のあった、高温水道路除草システムを活用した、ガードレール下のガッター部に生息する雑草の抑制技術（以下、温水除草）について、類似性があることから適用の検討を行った。

本工法はノズルを用いて温水を散布することから、管理用道路からの作業が可能であり（写真-1）、立ち入って作業をすることが困難な箇所においても除草効果が得られる可能性があること、加えて、使用材料が水であることから、除草剤とは異なり、水質等への懸念がないことも試験施工実施の決め手となった。

(2) 温水除草のメカニズム

温水除草は高温高圧洗浄機等で高温水を植物の根等に対して散布することで枯死させる技術である。植物は様々なタンパク質や脂質の組み合わせにより構成されており、これらは熱を加えることで変性させることができ

る。変性をさせることで植物の構造が崩れ枯死するメカニズムとなっている。ただし、変性を起こすためには植物の根等に対して80℃以上の熱を継続的に加える必要がある。



写真-1 ノズルを用いた温水除草

(3) 特許技術を活用した高温高圧洗浄機

試験施工をするにあたり使用した高温高圧洗浄機は通常のものとは違い、特許技術を活用した高温高圧洗浄機である。通常の高圧洗浄機ではボイラー内の水の温度は100℃近くあり、温水が根に到達するところには変性条件である80℃を下回り、除草効果を得ることが難しい。一方、特許技術を活用した高温高圧洗浄機ではボイラー内部の水の温度を最大140℃まで高めることができ、根に到達した際の温度を変性条件の温度まで確保することを可能としている。

3. 試験施工

(1) 検証内容

試験施工では狭小部に生えている草本系のヨシ、木本系のアカメガシワ、ツル系の葛、3種に対し、温水除草を行い、散布後の経過観察を行うものである。

試験施工は2021年8月24日に行った。作業を行う際には湯気等が発生することから、火災と誤認されないように横断幕を作業車に掲示した。

(2) 使用資機材

試験施工では2tトラックに温水除草の機材、500Lタンクを積載し、施工を行った（写真-2）。また、タンクが空になった際には近くに待機させている給水車から補給を行った。



写真-2 温水除草資機材を積んだ作業車

4. 検証結果

(1) ヨシ

a) 特徴

水路内に植生している代表的な植物である。草丈が1～3mと高く、水路の視認性、景観等に影響を与える雑草である。

b) 施工条件

温水は根に対して散布し、散布時間は1分間である。

c) 検証結果

温水散布後10日程度で枯死を確認した。一方で、枯死したヨシは立ち枯れの状態となっており、施工から1か月経過後も視認性や景観は向上しなかった。試験施工から約9か月経過した時点では、フェンス外の生長し始めた雑草とは対照的に、温水除草を実施した水路フェンス内は未だに枯死した状態であり、通常の除草に比べ、高い抑制効果が見られた（写真-3, 4）。

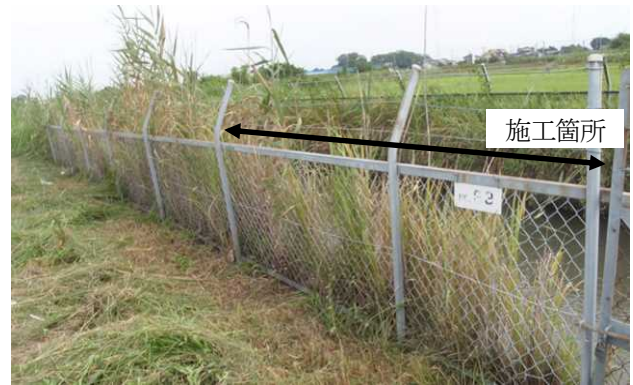


写真-3 ヨシ（施工前）



写真-4 ヨシ（施工後9か月経過）

(2) アカメガシワ

a) 特徴

木本系の植物であり、成長した樹高は5～10mに達する。コンクリート構造物に根を固着させることもあり、固着

した根をスコップ等の人力で除去することは困難である。また、水路外に伸びた枝木による通行阻害等の影響を及ぼす。

b) 施工条件

温水は根株に対して散布し、あらかじめ根にドリルで複数個の孔を空けることにより内部への熱伝導を高めている。散布時間は15分間である。

c) 検証結果

温水散布後10日程度で葉が枯れ落ちる等の効果が得られた。葉が落ちたことにより、水路の視認性は向上した。また、2か月経過した時点では根株の枯死を確認、通常時では構造物に固着し除去することが困難である根株の除去が容易となった（写真-5,6）。



写真-5 アカメガシワ（施工前）



写真-6 アカメガシワ（施工後2か月経過）

(3) 葛

a) 特徴

ツル系の植物であり、フェンス全体を覆い隠すほどに生長し、視認性の低下、景観の悪化など問い合わせの多くを占める植物である。

b) 施工条件

葛は2パターンでの散布を行っている。1つ目は主根にドリルで孔を空け、温水を散布するパターン、2つ目はフェンスに巻き付いたツルに対して散布するパターンである。

る。2パターン共に20分間の温水散布を行った。

c) 検証結果

主根へ温水を散布したパターンでは、施工から10日で葉が落ち始め、経過1か月で主根が枯死した。これにより視認性の向上、加えて、つる草の除去を容易に行うことが可能となった。また、施工から8か月経過後においても枯死状態が継続している（写真-7,8）。

ツルへ直接散布したパターンでは、主根へ温水を散布したパターンと同様に10日で葉は枯死したが、散布した熱が主根を枯死させるまでには至らず、温水散布から2か月経過した時点で施工前と同様の状態へと戻った。

どちらのパターンにおいても、枯死により、大量の落葉が伴い、景観の悪化、害虫等の発生原因となることから、別途片づけ等の作業が必要といえる（写真-9）。



写真-7 葛（施工前）



写真-8 葛（施工後8か月経過）



写真-9 葛（温水散布後の落葉）

(4) 検証結果のまとめ

温水除草は、施工性が良く、作業車の入る車幅のある道路沿いであれば施工が可能であること、見沼代用水路の狭小部のように、立ち入って作業をすることが困難な箇所においても除草効果を得ることができる。また、根株、主根を伴う植物の根本的な除去を行うことが可能であり、従来の除草工法と比較して抑制期間が長く、継続的に施工することで長期的には雑草の減少が期待できる。

5. 施工コスト

今回、試験施工をするにあたり、見積もりを取った結果、 m^2 あたりの単価は雑草については約3900円/ m^2 であり、手刈りによる除草単価約142円/ m^2 に比べると高価な工法である。しかしながら、見沼代用水路のような足場が25cm程度しかない水路内の狭小部の除草を従来の工法で行う場合には、仮設足場等の設置が必要となり、仮設足場等の費用を含めた従来の工法は温水除草と同等以上の費用を要する。

従来の除草では根が生きたままのため、除草後2~3か月ほどで元の草丈に戻るが、温水除草では試験施工から10か月経過し、ようやく新芽が数える程度に芽吹いてきたことから、これまでより長期の抑制効果が確認されている。

以上のことから、施工にあたり仮設足場等の設置が必要となる場所においては、コストの縮減をできると考える(表-1)。

表-1 施工コスト (施工幅25cm)

	単価 [円/m]	抑制効果	狭小部での 施工
温水除草	約975円	10か月 (継続中)	管理用道路 から可能
手刈除草+ 足場※	約36円+ 約3700円	2~3か月	足場の設置 が必要

※手刈除草+単管足場の単価は機構積算基準によるものであり、足場設置費用については約3700円/掛 m^2 *高さ1mの足場と仮定したものである。

6. 本工法活用方法の検討

本工法は前述したことを踏まえると、従来の除草工法全てに替わる工法ではなく、従来工法と併用しながら、適切な場所に適用することにより高い効果を発揮する工法であると言える。

これらの特徴を踏まえ、現時点で考えられる本工法の

活用方法として、以下の用途が考えられる。

(1) 構造物に生えた雑木の伐木後の除根

今回、試験施工の対象としたアカメガシワのように、構造物に固着した根株は、これまで除去することが困難であり、伐木をすることで対応してきた。しばらくすると同じ根株から新たな枝が伸びはじめるため、一時しのぎにしかならず、数年に一度は同じ箇所の伐採を行ってきた。

温水除草を併用することで根株を枯死させることが可能となるため、より効果的な伐木を行う事ができる。

(2) 防草対策の下処理

長期的な防草対策として、張りコンクリートや防草シートの施工が挙げられるが、張りコンクリートは施工単価が高く、限られた予算で長大な水路横の防草対策を行うには、防草シートとの併用が現実的である。防草シートは、下草が再生長することにより、シートが持ち上げられ剥がれる、突き破られるケースも少なくはない。張りコンクリートも、施工にあたり表土を削がすが、根や種などを完全に除去することは難しく、目地などから雑草が生える等の施工後に同様な課題が存在する。温水除草では植物の根まで枯死させることが可能であるため、防草シートや張りコンクリート施工の下準備として行うことで、より効果的な防草対策を行うことが期待できる。

7. まとめ

温水除草は、従来の除草工法と異なり、物理的に切ることなく、除草剤のように水質に影響を与えることなく植物を枯死させるという新たな工法である。加えて、ノズルを使用する工法という点から、見沼代用水路のように、人の立ち入ることが困難な箇所における除草についても除草効果を得ることができる工法である。

工法単体では温水除草は高価であることから、従来の除草工法全てに変わる工法ではなく、従来工法との適切な使い分けによって、より効果的かつ経済的な雑草対策が可能となる工法だと考える。

一方で、物理的な除去ではないことによる立ち枯れ、植物ごとの最適な温水散布時間のデータ収集・蓄積されていないなど考慮すべき課題はまだ多い。

今後も継続して効果的な適用方法について検討していきたい。

謝辞：最後に本稿をとりまとめるに当たって、試験施工や場所、植物の選定など、日本ロード・メンテナンス株式会社の方々には多大なご協力を頂いた。この場を借りて厚く御礼を申し上げる。