

外来樹木の駆除対策の一手法について

浦西 勝博¹・川端 真治²

¹近畿地方整備局 猪名川河川事務所 工務課 (〒563-0027大阪府池田市上池田2-2-39)

²近畿地方整備局 河川部 河川工事課 砂防・海岸係 (〒540-8586大阪市中央区大手前3-1-41大手前合同庁舎)

河道内に生育する外来樹種ハリエンジュについては生態系への影響のほか、河川管理上の支障も懸念されることから適切に駆除を行う必要がある。今回、猪名川にて、ハリエンジュの効果的な駆除手法としての環状剥皮について検証を行った。今回の検証から得られた知見は、環状剥皮の施工部の癒合が一部の樹木に見られ、そこから発生する萌芽の伐採等も行うことで、2年半後にはほぼ全てのハリエンジュを枯死させることができたということである。以上の結果から、環状剥皮はハリエンジュの駆除に有効な手法であることが分かった。

キーワード 外来樹木、枯死、環状剥皮、剥皮部の癒合、萌芽の発生

1. 背景・経緯

(1) 侵略的外来種ハリエンジュ

外来種とは、過去あるいは現在の自然分布域外に導入（人為によって直接的・間接的に自然分布域外に移動させること）された種を指す¹⁾。日本国内に導入された外来種については、在来種との競合や遺伝的攪乱等の自然環境への影響のほか、農林水産業への影響や人に対する傷害等の様々な影響を及ぼすことが指摘されており、外来種のうち特に影響が甚大で、その導入もしくは拡散が生物多様性を脅かすものを「侵略的外来種」という²⁾。北アメリカを原産とするマメ科の落葉高木であるハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia*) も侵略的外来種の1つであり、明治時代頃に緑化や街路樹としての利用を目的に国内に導入されたものが野生化したものとされる³⁾。ハリエンジュは、伐採しても容易に再生する繁殖力の強さから急速に分布範囲を拡大させ、現在では日本のほぼ全域に分布しており^{4,5)}、2015年に環境省によって策定された「生態系被害防止外来種リスト」では、適切な管理が必要な産業上重要な外来種として、「産業管理外来種」に指定されている⁶⁾。

河川においては、ハリエンジュは比較的比高の高い中州や高水敷に多く生育しており、流水や土砂の移動によって種子が運搬されることで分布を拡大させていると考えられている¹⁾。また、ハリエンジュは地中に広く水平根を発達させ、個体に損傷（伐採等）があった際には、損傷部から萌芽を発生させるとともに水平根からも大量に根萌芽を発生させることで周辺に広がるとされる^{6,7)}。

(2) 猪名川におけるハリエンジュ

一級河川猪名川は川辺郡猪名川町の大野山を水源地とし、大小あわせて42本の支川と合流しながら大阪・兵庫両府県を南流し、大阪湾に流入する神崎川右岸に河口から約6.5km上流で合流する。その流域には川西・池田・宝塚・箕面市など多くの都市域を擁し、流域面積383km²、幹川流路延長43.2kmの典型的な都市河川である。

猪名川においても河道内に多くのハリエンジュが生育しており、特に兵庫県伊丹市の軍行橋下流付近の高水敷において大規模なハリエンジュ群落形成されている。

河川内に生育するハリエンジュについては、在来の生態系等に対する環境面への影響以外に、根が浅く倒伏しやすいことから増水時に流倒木となって流下阻害の原因になるほか、堤防に侵入して堤体の損傷を引き起こすなどの河川管理上の懸念が報告されている¹⁾。また、軍行橋下流付近のハリエンジュ群落については学識経験者等からなる猪名川流域自然環境委員会からも駆除することを望む意見があげられていたため、猪名川河川事務所として当該ハリエンジュ群落の駆除を実施するものとした。



図-1 ハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia*)

2. ハリエングジュの駆除手法の検討

(1) 駆除手法の検討

ハリエンジュの最も基本的な駆除手法は伐採することであるが、上述のとおりハリエンジュは伐採すると切株や水平根から大量に萌芽を発生させる。ハリエンジュの水平根は最大60mの範囲まで及ぶとされ⁹⁾、伐採後に発生する根萌芽の数は平均50本程度、多い個体では約100本の根萌芽が発生したとの報告もあり⁷⁾、伐採のみでハリエンジュを完全に駆除することは困難と考えられる。

伐採以外の手法としては、伐採と組み合わせて切株や根系の除去及び表層土砂の入れ替えを行う手法や⁴⁾、切株に除草剤を塗布する手法が効果が高いとされる⁹⁾。しかしながら、当該ハリエンジュ群落については群落内にヒメボタル (*Luciola parvula*) が生息しており、夏季には地域住民による観察会も開催されていることから、地域住民に配慮し、ヒメボタルの生息環境への影響が大きいとされるこれらの手法については非選定とした。

そのため、当該ハリエンジュ群落の駆除については、学識経験者の意見も聴取したうえで、他事例によってハリエンジュに対する一定の効果が報告されており¹⁴⁾¹⁰⁾、かつ周辺の自然環境への影響も小さいと考えられる「環状剥皮 (巻き枯らし)」により実施するものとした。

なお、環状剥皮とは、樹幹部分の樹皮を環状に剥ぐことにより維管束外側の師管部分を取り除き、地上部からの栄養の流れを断つことにより樹勢を減退させ、樹木の枯死を促す手法である¹⁾。

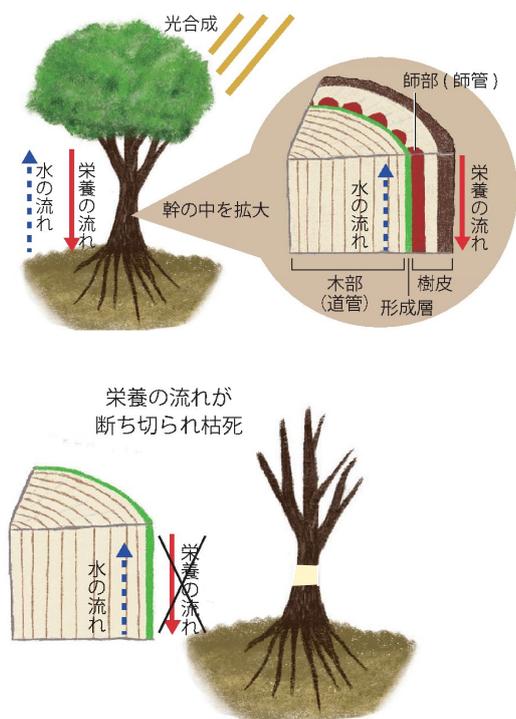


図-2 環状剥皮の模式図

(2) 駆除の実施手順

環状剥皮によるハリエンジュの駆除については、これまでもいくつかの事例が報告されている。ただし、その多くは事業の一環として試験的に行われたものであり、環状剥皮について一定の駆除効果はあるとしつつもより詳細な検討が行われた事例は少なく¹⁴⁾¹⁰⁾、具体的な環状剥皮の実施方法等については依然知見が不足している状況であった。したがって、当該ハリエンジュ群落の駆除にあたっては、まず群落内のいくつかのハリエンジュを対象に環状剥皮の効果検証に係るモニタリング調査を実施し、環状剥皮の効果や課題及びその対応方針について検証を行い、環状剥皮による駆除手法を確立させたうえで、群落全体の駆除作業に着手するものとした。今回の取組みでは2020年1月から2022年7月にかけて環状剥皮の効果検証に係るモニタリング調査を、2022年8月から2024年9月にかけて群落全体の駆除作業を行った。

3. 環状剥皮の効果検証に係るモニタリング調査

(1) 調査地と方法

a) 調査地

調査地は上述した猪名川中流域に位置する軍行橋下流付近の左岸側に位置するハリエンジュ群落とした。当該地点は、河道幅が200m以上あり、右岸側を流路が流下しているのに対して、左岸側には土砂が堆積するなどして高水敷にはハリエンジュ等の河畔林が形成されている。

当該ハリエンジュ群落については、面積は約0.48haであり、高さ10m以上のハリエンジュの高木が多く生育している。群落内では基本的にハリエンジュが優占しているが、一部エノキやアキニレ等の在来種も生育している。



図-3 ハリエングジュ群落の範囲(上)、外観(下)

b) 調査方法

環状剥皮の効果検証に係るモニタリング調査は、当該ハリエンジュ群落内に生育するハリエンジュからモニタリング対象木を選定して環状剥皮することで行った。

モニタリング対象木については群落内に生育するハリエンジュ 41 本を選定し、樹高及び胸高直径を計測した。対象木の平均胸高直径は 7.6cm±2.7cm，平均樹高は 5.8m±1.8m であった。

モニタリング対象木の選定後、2020 年 1 月～2 月にかけて各対象木に環状剥皮の処理を行った樹木は、出来るだけ樹幹の根元部分において縦 30cm 以上の幅を剥皮した。また、根元から株別れしている個体については全ての株において環状剥皮を実施した。剥皮の手法については、他事例ではナタやチェーンソー、ノミを用いて剥皮している事例が多いが¹⁴⁾¹⁰⁾、今回調査では学識経験者の助言にもとづき、以下に示す手順で剥皮を実施した。

- ・剥皮したい箇所の上端、下端部分にのこぎり等を用いて幹を一周するように、樹皮に切り傷をつける。この際、傷をつけるのは樹皮までとし、深く切りすぎないように留意する。
- ・木槌を用いて剥皮箇所を樹皮が浮いてくるまで叩く。
- ・樹皮が浮いてきたら手で樹皮を剥ぐ。



図-4 環状剥皮の実施状況



図-5 剥皮部の癒合 (左)，萌芽の発生 (右)

モニタリングは、2020 年 5 月から 2022 年 7 月にかけて、ハリエンジュの展葉期に行った。2020 年と 2021 年は 5, 7, 9, 11 月の各 4 回、2022 年は 5, 6, 7 月の 3 回実施した (計 11 回)。モニタリングでは、各対象木の枯死の状況及び萌芽の状況 (萌芽数, 萌芽長) について記録した。なお、「枯死」については展葉並びに萌芽の発生が確認されない状況をもって「枯死」と判断した。

モニタリング中に確認された萌芽については記録後にノコギリ等を用いて伐採した。また、モニタリング中には、剥皮部の上部から組織が再生して剥皮部の下部まで到達することで剥皮部が癒合するケースも見られたため、癒合が見られた場合には癒合部の除去又は再度環状剥皮を適宜実施した。

(2) 調査結果

a) 萌芽の発生状況

対象木のモニタリング月別の合計萌芽数、平均萌芽長を図-6、図-7に示す。合計萌芽数については、モニタリング開始当初の2020年5月は約400本あったが、時間経過とともに減少していき2021年5月には50本以下になった。その後、2021年は横ばいで推移したが、2022年5月以降は0本となった。

平均萌芽長については、成長が活発になる夏季 (7 月) に長くなり、成長速度が低下する冬頃 (11月) に短くなる傾向が見られた。2022年5月以降は0cmとなった。

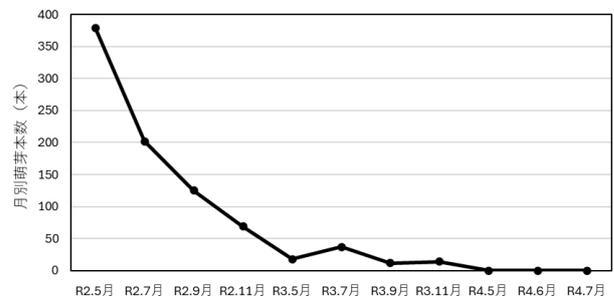


図-6 対象木のモニタリング月別の合計萌芽数の推移

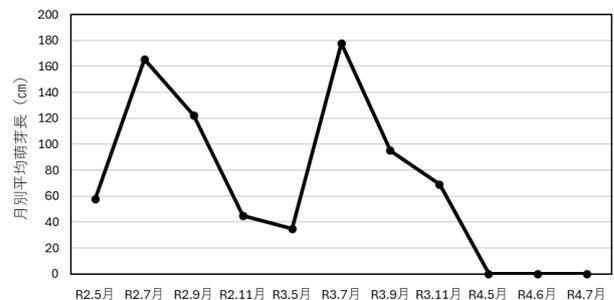


図-7 対象木のモニタリング月別の平均萌芽長の推移

b) 枯死状況の推移

対象木の枯死状況の推移を図-8に示す。モニタリング開始当初はほぼ全ての個体が未枯死の状況であったが、モニタリング月毎に萌芽の伐採、癒合部の除去又は再度環状剥皮を行うことで枯死した対象木の割合が増加していき、2022年5月以降は全ての個体で枯死が確認された。

(3) 考察

モニタリング調査では 41 本のハリエンジュを対象に環状剥皮を実施し、その後、継続的に萌芽の伐採等を行うことで約 2 年半後に全ての個体を枯死させることができた。モニタリング調査では、枯死していないハリエンジュの状態として「剥皮部の癒合」と「萌芽の発生」の 2 つのケースが見られた。

「剥皮部の癒合」については、いずれの個体も樹冠部分が正常に展葉していたため、癒合することで樹幹内の栄養の流れが正常に戻っていたと考えられる。剥皮部の癒合が見られた対象木については対策として癒合部の除去又は再環状剥皮を実施した。その結果、剥皮部が癒合が見られた対象木 17 本について、癒合部の除去又は再環状剥皮を平均 2 回実施することでその後剥皮部の癒合が見られなくなった。このことから、「剥皮部の癒合」が見られた場合の対策として、癒合部の除去又は再環状剥皮は適切であると考えられる。なお、最も期間を要した個体では剥皮部が癒合しなくなるのに計 4 回の対策を要した。

「萌芽の発生」については、いずれの個体も展葉がなくなり樹木上部は枯死しているが、根元から萌芽が発生している状況であった。萌芽の発生が見られた個体については対策として萌芽の伐採を実施した。その結果、萌芽の発生が見られた対象木 38 本について、萌芽の伐採を平均 3 回実施することでその後萌芽が発生しなくなった。このことから、「萌芽の発生」が見られた場合の対策として、萌芽の伐採は適切であると考えられる。なお、最も期間を要した個体では萌芽の発生がなくなるのに計 8 回の対策を要した。

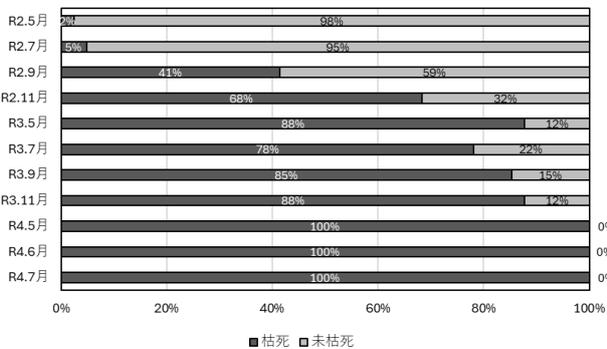


図-8 枯死状況の推移

4. 群落全体の駆除作業

環状剥皮の効果検証に係るモニタリング調査の結果を踏まえて、2022年8月から当該ハリエンジュ群落全体の駆除に着手した。

(1) 作業箇所と方法

a) 作業箇所

作業箇所はモニタリング調査と同様に軍行橋下流付近の左岸側に位置するハリエンジュ群落とした。なお、群落全体の駆除実施時点では群落内にはおよそ 350 本～400 本のハリエンジュが生育していた。(図-9)

b) 作業方法

群落全体の駆除作業については、当該ハリエンジュ群落内の全てのハリエンジュを対象に環状剥皮の処理を行い、その後継続して萌芽の伐採等の対策を実施することで行った。

環状剥皮の処理は 2022 年 8 月に実施した。その後の対策については、モニタリング調査において萌芽の発生が確認された個体に対して最大 8 回の萌芽の伐採が必要になったことから、2022 年は 8 月、9 月、11 月の 3 回、2023 年は 5 月、6 月、7 月、8 月、9 月の 5 回、2024 年は 6 月、8 月の 2 回の計 10 回実施するものとした。対策においては、モニタリング調査の結果を踏まえて、萌芽の発生が見られた場合は萌芽の伐採を、剥皮部の癒合が見られた場合は癒合部の除去又は再環状剥皮を行った。また、地面からハリエンジュの根萌芽や実生の発生が見られた場合も適宜伐採を行った。

また、群落内のハリエンジュの枯死状況を把握するためにモニタリングを行った。モニタリングは、群落全体の駆除作業開始前の 2022 年 5 月と、業開始後の 2023 年 8 月、9 月、11 月及び 2024 年 5 月、7 月、9 月の計 6 回実施した。モニタリングについては、落内のハリエンジュの個体数が膨大なため、々のハリエンジュの状況について個別に把握を行うのではなく、落内の枯死/未枯死のハリエンジュの総数の計測のみ行った。

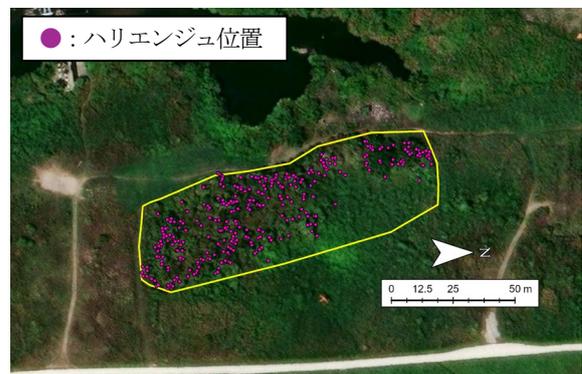


図-9 ハリエンジュ群落及びハリエンジュ位置

(2) 作業結果

群落全体の枯死状況の推移を図-10に示す。駆除作業開始当初は全体のうち約70%が未枯死であったが、除作業を継続して実施し、024年9月において群落内のハリエンジュの約99%の枯死が確認された。

5. まとめ

本取組みでは、道内に生育するハリエンジュ群落の駆除を行うにあたり、ず環状剥皮の効果の検証に係るモニタリング調査を実施して、状剥皮後の継続的な萌芽の伐採等の対策の必要性を把握したうえで、の後実際に検討した駆除手法を用いてハリエンジュ群落全体の駆除作業に着手することで最終的に群落内のほぼ全てのハリエンジュを駆除することに成功した。

これまでに報告されている環状剥皮を用いたハリエンジュの駆除に関する詳しい調査事例としては、尾ら(2015年)の事例¹⁰⁾があり、状剥皮によるハリエンジュの駆除について9年に渡る調査が行われている。この調査でも環状剥皮後に年2回以上萌芽の伐採を行った場合、8年後にはほぼ全ての個体が枯死したことから、環状剥皮後の継続的な萌芽の伐採が重要であると結論づけている。また、同事例においては環状剥皮の場合、伐採と比較して根萌芽の発生量を大幅に抑制できることが報告されているが、本取組みにおいても、群落全体の駆除作業時のモニタリングでは根萌芽は最も多かった月で17本程度しか確認されず、崎尾らと同様の結果が確認された。

一方、崎尾らの事例¹⁰⁾では全てのハリエンジュが枯死するのに約8年かかったのに対し、本取組みでは約2年と短期間で駆除を行うことができた。この要因としては、崎尾らはハリエンジュ群落内の一部のハリエンジュを対象に環状剥皮等を実施していたのに対し、本取組みでは群落内の全てのハリエンジュを対象に環状剥皮及び萌芽の伐採等を実施したことが考えられる。先述のとおりハリエンジュは水平根から発生する根萌芽によって増殖するため、環状剥皮を行った個体が水平根によって地中で環状剥皮をしていない他個体と繋がっている可能性がある。

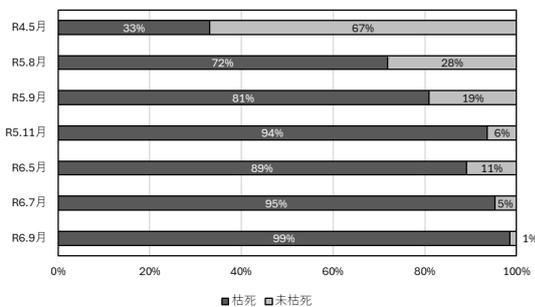


図-10 群落全体の枯死状況推移

崎尾らも、調査において最後まで枯死しなかった個体については地中深くで他個体と水平根で繋がっていた可能性があると、環状剥皮による駆除を行う際は林分の全てのハリエンジュに対して同時に環状剥皮と萌芽の除去を行うことによって、より効果的にハリエンジュの群落を駆除できる可能性があるとして指摘している¹⁰⁾。

したがって、本取組みにおける結果から、ハリエンジュの駆除にあたっては環状剥皮が有効な手法であることが明らかになるとともに、環状剥皮によるハリエンジュの駆除を効果的に行うには、①環状剥皮後の継続的な萌芽の伐採等の実施、及び②林分全体のハリエンジュを対象に環状剥皮や萌芽の伐採等を実施することが重要であることが分かった。

また、今回環状剥皮処理の際に用いた木槌で樹皮を叩いて剥ぐ方法については、他事例で見られるようなチェーンソーやナタによる方法よりも危険が少なく、特別な技術も要しない効果的な手法であり、地域連携の一環として地域住民を対象としたワークショップの中で環状剥皮を実際に体験してもらおう等の展開も期待される。

謝辞：本調査の実施にあたっては当初より兵庫県立大学名誉教授 服部保氏から環状剥皮の手法等についてご助言、ご指導をいただいた。ここに記して厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 国土交通省 (2013) 河川における外来植物対策の手引き, 203p.
- 環境省自然環境局 野生生物課外来生物対策室. 外来種問題を考えるホームページ「侵略的な外来種」. <https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html> (2025年3月17日確認)
- 国立研究開発法人国立環境研究所. 侵入生物データベースホームページ「維管束植物 ハリエンジュ」. <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index.html> (2025年3月17日確認)
- 経済産業省. 2018年度第13回環境審査顧問会 風力部会ホームページ「別添 29 ニセアカシアの駆除方法と対策事例」. https://www.meti.go.jp/shingikai/safety_security/kankyو_shinsa/fuyoku/2018_013.html (2025年3月17日確認)
- 環境省自然環境局 野生生物課外来生物対策室. 外来種問題を考えるホームページ「生態系被害防止外来種リスト」. <https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html> (2025年3月17日確認)
- 比嘉基紀・川西基博・米林伸・崎尾均 (2015) 侵略的外来種ハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia* L.) 若齢林の伐採後の刈り取りによる管理, 日本緑化工学会誌, 40 (3) :451-456.
- 崎尾均 (2003) ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L.) は溪畔域から除去可能か?, 日本林学会誌, 85 (4) :355-358.
- 玉泉幸一郎・飯島康夫・矢幡久 (1991) 海岸クロマツ林内に生育するニセアカシアの根萌芽の分布とその形態的特徴, 九州大学農学部演習林報告, 64 :13-28.
- 長野県林業総合センター (1999) ニセアカシアとタケの枯らし方, ミニ技術情報 No.9. <https://www.pref.nagano.lg.jp/ningyosogo/joho/faq/documents/mini09.pdf> (2025年3月17日確認)
- 崎尾均・川西基博・比嘉基紀・崎尾萌 (2015) 巻き枯らしによるハリエンジュの管理, 日本緑化工学会誌, 40 (3) :446-450

