

ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第4253号

土木研究所資料

河道内樹木の萌芽再生抑制方法事例集

平成25年1月

独立行政法人土木研究所
水環境研究グループ河川生態チーム

Copyright © (2013) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

河道内樹木の萌芽再生抑制方法事例集

独立行政法人土木研究所
水環境研究グループ河川生態チーム
上席研究員 萱場祐一
研 究 員 槇島みどり
研 究 員 中西哲
専門研究員 赤松 史一
交流研究員 田屋 祐樹

要 旨：

近年、日本の多くの河川で樹林化が進行している。河道内樹林は、河積阻害や出水時の流木の原因となっている他、出水攪乱に適応した河川固有の生物種の減少につながるなど、治水安全上の問題だけでなく生態系保全上も問題となっている。河川管理の現場において、伐採などによる対策が実施されているが、伐採後の萌芽再生により短期間で樹林が回復するなどの課題がある。

本資料は、河道内の樹木に対して行われている伐採等の効果を持続させるために試行されている各種方法についてとりまとめたものである。事例・知見を広く共有することで、限られた予算の中で効率的な樹木管理を実施する上での一助となることを目的としている。

キーワード：樹林化、伐採、栄養繁殖、萌芽再生、萌芽再生抑制効果

目次

1.	はじめに	1
2.	対象樹種－「ヤナギ類」「ハリエンジュ」「タケ・ササ類」	2
3.	従来の管理方法とその課題	3
4.	効果的な伐採方法について	7
4.1.	ヤナギ類	8
4.1.1.	事例①環状剥皮後の伐採	9
4.1.2.	事例②伐採後の樹皮剥皮	12
4.1.3.	事例③伐採後の覆土	13
4.1.4.	事例④伐採後の定期伐採	14
4.1.5.	事例⑤伐採後の除根	15
4.2.	ハリエンジュ	16
4.2.1.	事例①環状剥皮後の伐採	17
4.2.2.	事例②伐採後の定期伐採	19
4.2.3.	事例③伐採後の除根	20
4.2.4.	事例④伐採・除根後の覆土	21
4.2.5.	事例⑤伐採・除根後の木片除去	23
4.2.6.	事例⑥伐採・除根後の天地返し	25
4.2.7.	事例⑦伐採・除根後の土砂掘削	26
4.3.	タケ・ササ類	27
4.3.1.	事例①伐採後の定期伐採	28
4.3.2.	事例②伐採後の除根	29
4.3.3.	事例③伐採・除根後の天地返し	30
4.3.4.	事例④伐採・除根後の土砂掘削	31
4.3.5.	事例⑤1m 残した伐採	32
5.	その他	33
5.1.	特定の樹種を対象としない方法	33
5.2.	想定した効果が得られなかった方法	33
5.3.	薬剤使用について	34
6.	モニタリングと今後の課題	34
	謝 辞	34
	参考文献	35

1. はじめに

近年、日本の多くの河川で樹林化が進行している。河道内樹林は、河積阻害や出水時の流木の原因となっている他、出水攪乱に適応した河川固有の生物種の減少につながるなど、治水安全上の問題だけでなく生態系保全上も問題となっている。河川管理の現場においては伐採等による対策が実施されているが、伐採後の萌芽再生により短期間で樹林が回復するなどの課題がある。

本事例集は、河道内の樹木に対して行われている伐採等の効果を持続させるために試行されている各種方法についてとりまとめたものである。事例・知見を広く共有することで、限られた予算の中で効率的な樹木管理を実施する上での一助となることを目的としている。

河道内の樹林化への対策については、治水や環境機能の確保や効率的な維持管理等、様々な観点から十分な検討を行った上で具体的な計画を立て、伐採等を実施していく必要がある。本事例集は、実施段階に着目し、伐採することとなった樹木に対して伐採の効果を持続させるための方法について、(独)土木研究所及び国土交通省の各河川事務所で行われている試行事例をとりまとめたものである。

2. 対象樹種―「ヤナギ類」「ハリエンジュ」「タケ・ササ類」

河道内で樹林を形成し河川管理上課題となっている樹木の種類(樹種)は、地域によってもその立地場所によっても異なるものである。また、樹種によって生育特性も異なるため、それぞれの特性に合った対策が必要となる。

各地方整備局等管理の河川における河川水辺の国勢調査の植物調査結果(2004 年度～2008 年度)(図-1)及び各地方整備局の河川管理者に樹木管理の実態に関するアンケート調査^(※)を実施した結果(図-2)から、生育面積が大きく実管理上も課題となっているのは「ヤナギ類」、「ハリエンジュ」、「タケ・ササ類(マダケ及びメダケ)」であることが分かった¹⁾。これら 3 樹種で管理対象全体の 7 割以上を占めているため、ここでは、これら 3 樹種に対応する事例の共有を行うものとする。なお、これら 3 樹種の生育特性については、3. において管理上の課題とあわせて整理している。

※ アンケートは、平成 10 年～平成 21 年度までに行われた樹木管理のうち、樹木管理の実施区間を1単位として、管理対象樹種とその樹木管理方法について行った。なお、河道内の大規模工事(例えば、河道の切り下げや拡幅)に伴う伐採等は対象としていない。

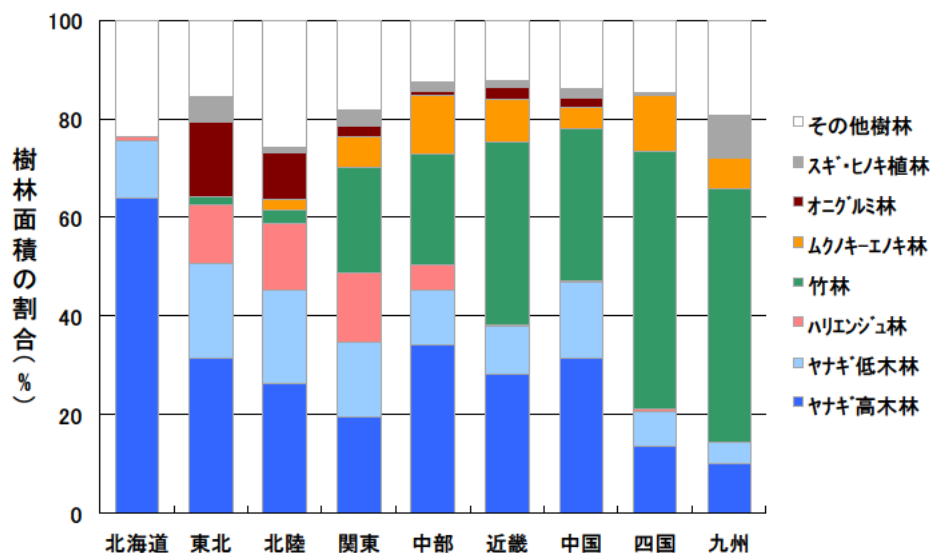


図-1 河道内樹林面積の構成割合

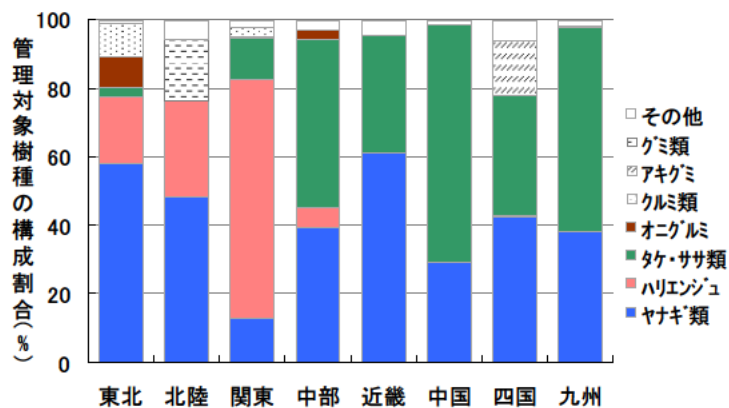


図-2 管理対象樹種の構成割合

3. 従来の管理方法とその課題

2.で述べた樹木管理の実態に関するアンケート調査より、対象となる 3 樹種の管理方法は伐採のみが約半数、伐採後に除根まで実施する場合が残りの半数を占めており、環状剥皮や薬剤処理等の工夫は限られていることが分かった¹⁾(図-3)。

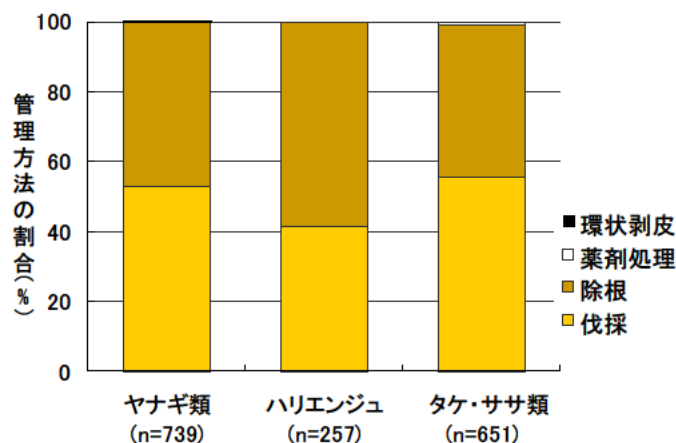


図-3 対象3樹種の管理方法の割合

対象となる 3 樹種は、いずれも栄養繁殖(種子からの発芽ではなく、株や根、枝からの萌芽)を行う。そのため、伐採や除根を行っても、残された伐採株などから萌芽再生し、再樹林化してしまうという課題がある。除根まで行っても、現場に根や枝が残されていれば、それらから萌芽再生が起こるということを留意しておく必要がある。

平成 23 年度に中部・中国・四国地方整備局を対象に実施されたアンケートでは、平成 23 年度から 5 カ年で伐採等の対策が予定されている箇所のうち、約 3 割は過去 5 年間に伐採または伐採及び除根を実施した箇所であった。このことから、河道内の樹木管理においては再樹林化対策として伐採効果を持続させる対策が重要であるといえる。

伐採効果を持続させる対策を実施するためには、対象となる樹種の特性を理解しておく必要がある。以下に、既往の知見より、3 樹種の生育特性および管理上の課題について整理する。

①ヤナギ類 …「伐採株」及び「枝」からの再生が課題

【生育特性】

- ・種子繁殖と栄養繁殖によって面積を拡大している²⁾。
- ・花期は概ね 3～6 月頃で、結実後、5～7 月頃にかけて綿毛のついた種子が放出される³⁾。
- ・種子は風や流水によって散布されるが乾燥に極めて弱く、湿潤な場所でないとは定着しない⁴⁾。
- ・種子の寿命は短く、発芽率が高いのは種子の放出後 2 週間程度である⁵⁾。
- ・他の樹種では根腐れするような湿潤環境でも生育が可能なため、河畔での生育を有利にしている。

【管理上の課題】

- ・伐採のみを行った場合は、伐採株から萌芽再生し、約2年で高木(4m)に成長する¹⁾。
- ・伐採のみ及び伐採後に除根まで行う場合の両方で、作業時に現場に残される枝からの萌芽再生が起こる¹⁾。
- ・伐採株や枝からの萌芽は、種子からの発芽(実生)に比べ成長も早く⁶⁾、早期に再樹林化する主要因といえる。



写真-1 ヤナギの繁茂状況



写真-2 伐採株からの萌芽再生
(伐採作業後2ヶ月)



写真-3 枝からの萌芽再生
(伐採作業後2ヶ月)

②ハリエンジュ …「伐採株」及び「根」からの再生が課題

【生育特性】

- ・種子繁殖と栄養繁殖によって面積を拡大している。栄養繁殖には水平根からの萌芽(根萌芽)と伐採等により損傷を受けた幹(株及び枝)からの萌芽がある⁷⁾。
- ・花期は概ね5月頃で、実は豆果で10月頃に熟し、裂開して種子を出す⁷⁾。
- ・種子は硬い皮に覆われ休眠しており(硬皮休眠)、土壤中で攪乱を待機する(埋土種子)。埋土種子は洪水攪乱や河川工事の車両通行時などに種皮が損傷を受けると発芽する⁷⁾。
- ・大気中の窒素を固定できるため、土壌中の窒素分の少ない場所でも生育が可能である⁷⁾⁸⁾。成長後は窒素分に富んだ落葉を土壌に供給することで、土壌を肥沃にする⁹⁾。
- ・アレロパシー(他感作用)によって、他の植物を衰退させてしまう¹⁰⁾¹¹⁾。
- ・水平根からの根萌芽は、水平根の伸長に伴って恒常的に発生するが、伐採によって萌芽が誘発される¹²⁾¹³⁾。
- ・根の深さは浅く出水で倒木しやすい¹⁴⁾。そのため、種子だけでなく根や枝が下流へ流されることによっても分布域を拡大することが可能と考えられる⁷⁾。

【管理上の課題】

- ・伐採のみを行った場合は、伐採株から萌芽再生し、約3年で高木(4m)に成長する¹⁾。
- ・伐採株からは1株あたり36本の萌芽をすることもあり、伐採のみでは株立ちにより密度が高くなるおそれがある(写真-5)。

- ・伐採後に除根まで行っても、取り除けなかった根から再生する¹⁾。重機を使った作業では根を完全に取り除くことは困難である。
- ・株などからの萌芽は、実生に比べ成長も早く、早期に再樹林化する主要因といえる⁶⁾。
- ・希少植物を含む在来植物を駆逐するおそれがあるため、要注意外来生物に指定されており、影響の大きい場所での積極的な防除または分布拡大の抑制策の検討が望まれている¹⁵⁾。



写真-4 ハリエンジュの繁茂状況



写真-5 伐採株からの萌芽再生
(伐採作業後2ヶ月)



写真-6 根からの萌芽再生

③タケ・ササ類 …「根(地下茎)」からの再生が課題

【生育特性】

- ・主に地下茎からの栄養繁殖により面積を拡大している¹⁶⁾¹⁷⁾。
- ・長期1回開花型の植物であり¹⁶⁾¹⁷⁾、種子による再生は比較的少ないと考えられる。
- ・地下茎は毎年伸長し、新たな筍(萌芽個体)を出すが、伐採によって萌芽が誘発される¹⁷⁾。
- ・マダケは地表温度が12℃以上になると、メダケは5月頃に筍を出す³⁾¹⁶⁾。
- ・6月頃までは伸長成長・肥大成長を行うため、地下部に貯蔵された養分を消費する。

【管理上の課題】

- ・伐採のみを行った場合は、地下茎から萌芽再生し、1年で元通りまで成長することがある¹⁾。
- ・伐採後に除根まで行っても、取り除けなかった根から再生する¹⁾。重機を使った作業では根を完全に取り除くことは困難である。



写真-7 タケの繁茂状況



写真-8 地下茎からの萌芽再生
(伐採作業後3ヶ月)



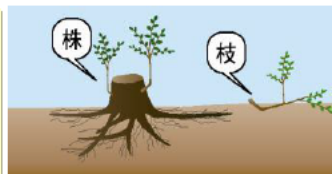
写真-9 除根後に残った地下茎
からの萌芽再生
(伐採作業後3ヶ月)

3 樹種の特性を考慮し、伐採を実施する上での主な課題をまとめると、図-4 のようになる。

ヤナギ類

「伐採株」・「枝」の対策が課題

- ➡ 株処理、現場に残される枝の除去方法の検討や伐採株・枝を枯死(衰退)させる方法の検討が必要



ハリエンジュ

「伐採株」・「根」の対策が課題

- ➡ 掘削以外に、根の完全除去は困難
- ➡ 伐採株・根を枯死(衰退)させる方法の検討が必要



タケ・ササ類

「根」の対策が課題

- ➡ 掘削以外に、根の完全除去は困難
- ➡ 根を枯死(衰退)させる方法の検討が必要



図-4 樹種ごとの課題

4. 効果的な伐採方法について

伐採の効果を持続させ、再樹林化を予防するためには、伐採後に残された伐採株や根、枝から萌芽再生させないことが重要となる。

(独) 土木研究所では、平成 22 年度より対象となる 3 樹種について萌芽再生抑制方法の現地実験及び効果検証を行っている¹⁸⁾。ここでは、それらの結果及び国土交通省の各河川事務所において試行されている萌芽再生抑制(再繁茂抑制)方法のうち、効果の認められるものについてとりまとめる。各方法については、試行によって確認されている効果とともに、事例のある河川名及び実施主体名(土木研究所または事務所)を記載している。

なお、新たな種子供給・発芽(実生)も樹林化進行のきっかけとなり得るが、伐採株などからの栄養繁殖に比べ成長速度が遅いことから、新たな種子供給に対する対応策は本事例集の対象とはしていない。ただし、過去に樹林化した履歴のある場所は、地形的に新たな種子が漂着・定着しやすい条件を備えていると考えられることから、種子からの新たな樹林形成に注意しておく必要がある。

4.1. ヤナギ類

ヤナギ類を対象として行われている伐採後の萌芽再生を抑制する方法について表-1 にまとめる。

各方法の詳細については次頁以降に示す。

表-1 萌芽再生抑制方法(ヤナギ類)

項目	目的	方法	効果/萌芽再生	留意事項
伐採		地上部を伐採する	・2 年程度で高木(4m)に成長する	・伐採株からの萌芽再生がある ・伐採作業時に現場に残る枝からの再生がある
①環状剥皮 →伐採	・伐採前に地下部に蓄えられた養分を減らすことで、株からの萌芽再生を抑える ・作業時に現場に残る枝からの萌芽再生を抑える	伐採前に幹の樹皮を環状に剥ぎ(幅 50cm 程度)、枯れてから伐採する	・伐採株からの萌芽再生に抑制効果があった ・伐採作業時に現場に残る枝からの萌芽再生も抑制できた	・剥皮から伐採までは計画的に行う(時期) ・剥皮箇所が再生することがあるため、丁寧に剥ぐ必要がある
②伐採 →樹皮剥皮	・萌芽再生の発生源である休眠芽を取り除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える	伐採後、伐採株の樹皮を剥ぐ	・伐採株からの萌芽再生は完全に抑制できた	・伐採作業時に現場に残る枝からの再生がある ・地表面より 10cm 程度下まで剥ぐ必要がある
③伐採 →覆土	・光供給を遮断することにより、伐採株からの萌芽再生を抑える ・萌芽した場合に、萌芽した枝の地上までの伸長を抑える	伐採後、伐採株に 20cm 程度の土をかぶせる	・伐採株からの萌芽再生は完全に抑制できた	・伐採作業時に現場に残る枝からの再生がある
④伐採 →定期伐採	・萌芽した枝を定期的に伐採することにより、地下部に蓄えられた養分を減らしていく	定期的に伐採(枝打ち)を行う	・年に2回(8月及び12月)枝打ちを行えば、翌年の萌芽再生を抑えられた	・伐採作業時に現場に残る枝からの再生がある
⑤伐採 →除根	・株を除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える	伐採後、重機などにより株及び根を取り除く	・伐採株からの萌芽再生はない	・伐採作業時に現場に残る枝からの再生がある

4.1.1. 事例①環状剥皮後の伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・樹皮を剥ぐことによって樹皮の内側にある師部を破壊し、葉から根への栄養供給を断つ。伐採前に地下部に蓄えられた養分を減らすことで、伐採株からの萌芽再生を抑える。
- ・葉から根への栄養供給が断たれると、根が弱り、地上部に必要な栄養が巡らなくなるため枯死に至る。枯死した後に伐採作業を行うことにより、作業時に現場に残る枝からの萌芽再生を抑える。

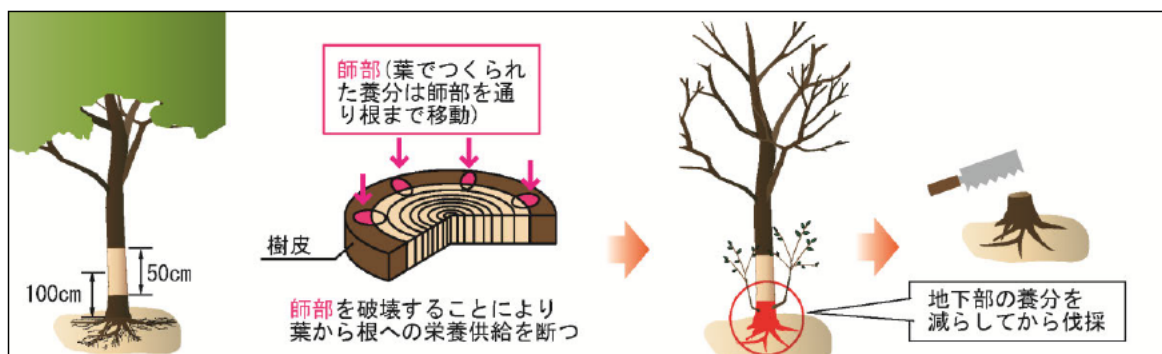


図-5 環状剥皮のイメージ

2) 方法

- ・地際から 1m 程度の高さで剥皮幅 50cm 程度の上下に鉋で深さ 1cm 程度の切り込みを入れ、バールを用いて樹皮を一周剥ぎ取る(写真-10)。



写真-10 環状剥皮の作業状況

3) 実施時期

- ・伐採前に行う。
- ・春から夏の展葉・開花後は地下部の養分が少ない時期のため、枯死に至る期間が短くてすむ。
- ・秋から冬にかけて行う場合は、夏の間に光合成により地下部に多くの養分が蓄積されていると考えられるため、伐採は翌年の秋以降(成長期を挟む)が望ましい。

4) 作業量

- ・6～10 本/人×時間

5) 効果/萌芽再生

・伐採株からの萌芽再生に対し、萌芽数の抑制効果があった。

【九頭竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎アカメヤナギ及びタチヤナギ

✓ 環状剥皮：H22. 9

✓ 伐採：H23. 5

✓ 萌芽調査：H23. 7

・伐採のみでは1株あたり6.7本の萌芽再生があったが、環状剥皮を実施したものは1株あたり2.5本(約1/3に抑制)であった。

・環状剥皮後に枯死したヤナギの枝からの萌芽再生を完全に抑制できた。

【九頭竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎アカメヤナギ及びタチヤナギ

✓ 環状剥皮：H22. 9

✓ 枝の採取：H24. 5

✓ 萌芽調査：H24. 7

・環状剥皮したヤナギの枝と剥皮していない無処理のヤナギの枝を挿し木して萌芽状況を調査。

・無処理のヤナギの枝の83%から萌芽したのに対し、環状剥皮したヤナギの枝からは全く萌芽しなかった(完全に抑制)。

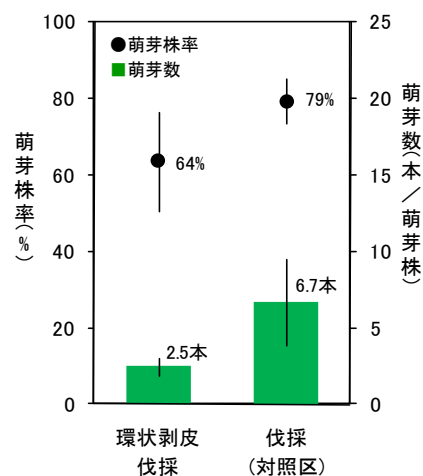


図-6 萌芽再生状況

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 伐採株数に対する萌芽した株の割合

萌芽数: 萌芽した株1株あたりの萌芽数

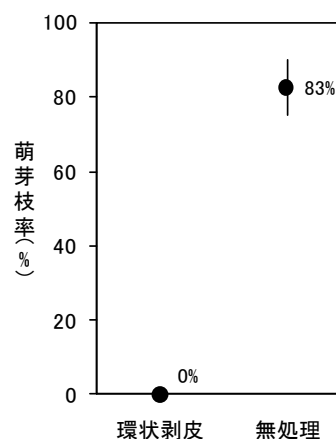


図-7 枝からの萌芽再生状況

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 挿し木した枝数に対する

萌芽した枝の割合



環状剥皮後に
枯死したヤナギの枝

無処理のヤナギの枝

写真-11 枝からの萌芽状況
(※水分条件は同じ)

6) 注意点

- ・環状剥皮によってヤナギを枯死させるには、剥皮実施後、枯死に至るまで一定期間(成長期を挟むことが望ましい)存置する必要があるが、枯死後も存置を続けると倒木の可能性があるため、剥皮実施から伐採までは計画的に行われなければならない。
- ・剥皮部に剥ぎ残しがあると、師部が再形成し、葉から根への養分供給が再開されることがある¹⁹⁾。剥皮作業の際には、剥ぎ残しがないようにする。

【九頭竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

- ・環状剥皮実施(H22.9)後 2 年経過した時点で、存置していた 30 本のうち 1 本の倒木が認められた(写真-12)。
- ・環状剥皮実施(H22.9)後、枯死にいたらなかったヤナギは、写真-13 のように剥皮部が再生していた。



写真-12 枯死したヤナギの倒木の様子



写真-13 剥皮部の再生

4.1.2. 事例②伐採後の樹皮剥皮

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・萌芽再生の発生源である休眠芽^(※)を取り除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える。

※ 休眠芽とは、樹皮内に潜伏し休眠状態にある芽のこと。伐採による地上部の消失などの刺激があると、休眠状態が解除され萌芽する⁶⁾。

2) 方法

- ・伐採株の樹皮の内側にバールを差し込み、地表面より 10cm 下までを目安に樹皮を剥ぎ取る。

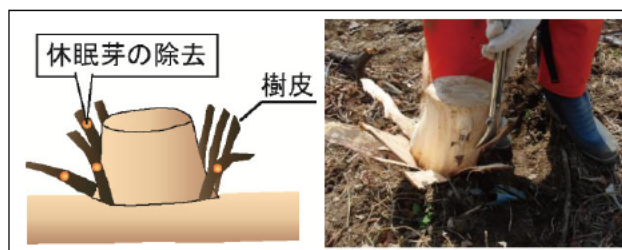


図-8 樹皮剥皮のイメージ(左)及び作業状況(右)

3) 実施時期

- ・伐採作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・5～6 株/人×時間

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生を完全に抑制できた。

【九頭竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎アカメヤナギ及びタチヤナギ

✓ 伐採・樹皮剥皮：H23.5

✓ 萌芽調査：H23.7

- ・伐採のみでは 1 株あたり 6.7 本の萌芽再生があったが、樹皮剥皮を実施したものは 0 本(完全に抑制)であった。

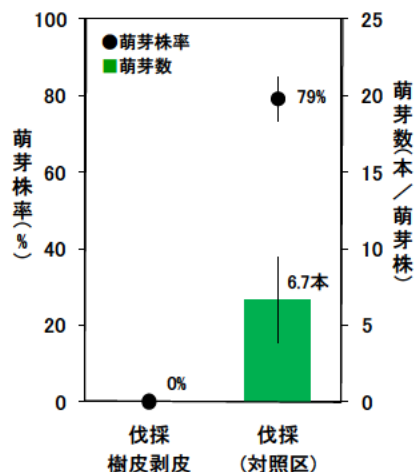


図-9 萌芽再生状況

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 伐採株数に対する萌芽した株の割合

萌芽数: 萌芽した株1株あたりの萌芽数

6) 注意点

- ・樹皮の取り残しや地下部樹皮から萌芽する可能性があるため、地表面より 10cm 程度下までが目安となる²⁰⁾。

【下頃辺川の事例】＜実施主体：池田河川事務所＞

◎ヤナギ類

✓ 伐採・樹皮剥皮：H19.7

✓ 萌芽調査：H19.8

- ・地上部のみを剥皮したところ、約 5 割の株からは萌芽があった。ただし、全て地中部からの萌芽であった。

4.1.3. 事例③伐採後の覆土

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採株への光供給を遮断することで、株からの萌芽再生を抑える。
- ・萌芽した場合に、萌芽した枝の地上までの伸長を抑える。

2) 方法

- ・重機を用いて樹林内の表層土砂を伐採株にかぶせる。
- ・覆土厚は 20cm 程度とし、出水や降雨などで土砂が容易に流出しないようにバケットで簡易に締め固める。

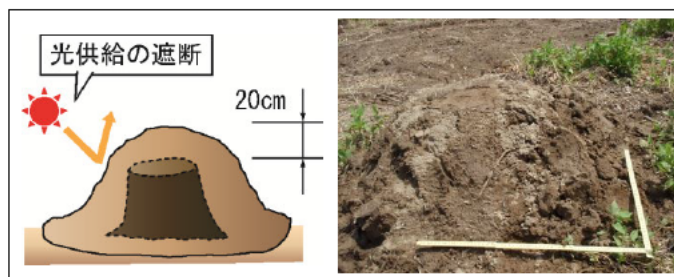


図-10 覆土のイメージ(左)及び実施状況(右)

3) 実施時期

- ・伐採作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生を完全に抑制できた。

【九頭竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎アカメヤナギ及びタチヤナギ

✓ 伐採・覆土：H23.5

✓ 萌芽調査：H23.7

- ・伐採のみでは1株あたり6.7本の萌芽再生があったが、覆土を実施したものは0本(完全に抑制)であった。

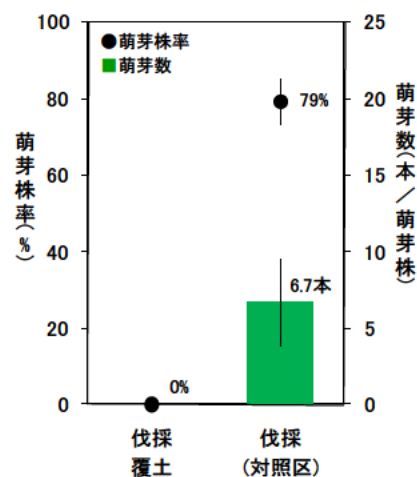


図-11 萌芽再生状況

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 伐採株数に対する萌芽した株の割合

萌芽数: 萌芽した株1株あたりの萌芽数

6) 注意点

- ・表層土に礫が多い場合、礫を伐採株にかぶせても空隙を反射して光が萌芽した枝まで到達する可能性があるため、今度の検討課題となる。
- ・出水等により、覆土した土砂が流出したり覆土厚が小さくなったりすると、萌芽する可能性がある。
- ・シートやモルタルによる被覆などで代替する方法も考えられる。

4.1.4. 事例④伐採後の定期伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・萌芽した枝を定期的に伐採することにより、地下部(株を含む)に蓄えられた養分を減らし、萌芽再生を抑えていく。

2) 方法

- ・萌芽した枝を確認した段階で伐採を行う。
- ・剪定はさみでの作業が可能。

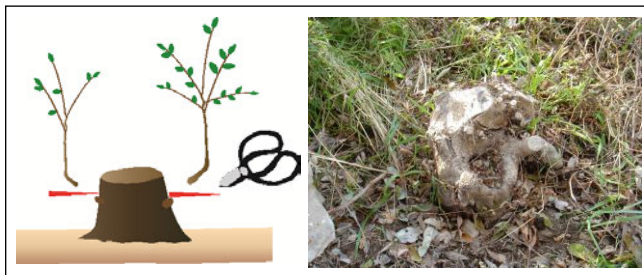


図-12 定期伐採のイメージ(左)及び実施状況(右)

3) 実施時期

- ・萌芽を確認した時点(2回程度)。

4) 作業量

- ・剪定はさみでの作業が可能であり、大掛かりな作業は不要。

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生に対し、萌芽数を減らしていく効果があった。

【旭川の事例】＜実施主体：岡山河川事務所＞

◎アカメヤナギ

- ✓ 伐採 : H16. 3
- ✓ 再伐採 : H16. 8、H16. 12
- ✓ 萌芽調査 : H17. 12

- ・伐採のみでは伐採2年目に1株あたり10本程度の萌芽した枝が残るが、伐採1年目に年に2回(8月と12月)萌芽した枝を除去すると、2年目にはまったく再生しなかった。

6) 注意点

- ・枝から萌芽再生するため、萌芽した枝を伐採した際に、枝を回収する。
- ・萌芽した枝を伐採する際は、残った枝を母体として萌芽再生することがあるため、枝の根元で伐採する。

4.1.5. 事例⑤伐採後の除根

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採株を取り除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採株及び根を、重機を用いて引き抜く。

3) 実施時期

- ・伐採作業時に合わせて行う。



図-13 除根のイメージ(左)及び作業状況(右)

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される枝からの萌芽再生はあるが、密度抑制効果は高い。

【阿賀野川の事例】＜実施主体：阿賀野川河川事務所＞

◎タチヤナギ及びカワヤナギ

✓ 伐採・除根：H21.10～H22.3

✓ 萌芽調査：H24.7

- ・除根まで行った地区において、数個体の侵入が確認されているのみ(5m×5m のコドラート 9 箇所設置)。

【手取川の事例】＜実施主体：金沢河川国道事務所＞

◎カワヤナギ

✓ 伐採・除根：H22.11

✓ 萌芽調査：H24.10

- ・H22.11 に除根整地した箇所は、H24.10 現在で草本類が点在し、木本類はほとんどない状況。

6) 注意点

- ・除根まで行っても、枝から萌芽再生するため、作業時に枝を丁寧に拾っておく。

4.2. ハリエンジュ

ハリエンジュを対象として行われている伐採後の萌芽再生を抑制する方法について表-2 にまとめる。
各方法の詳細については次頁以降に示す。

表-2 萌芽再生抑制方法(ハリエンジュ)

項目	目的	方法	効果/萌芽再生	留意事項
伐採		地上部を伐採する	・3 年程度で高木(4m)に成長する	・伐採株からの萌芽再生がある ・水平根からの萌芽再生がある
①環状剥皮 →伐採	・伐採前に地下部に蓄えられた養分を減らすことで、株からの萌芽再生を抑える	伐採前に幹の樹皮を環状に剥ぎ(幅 50cm 程度)、枯れてから伐採する	・伐採株からの萌芽再生に抑制効果があった	・剥皮から伐採までは計画的に行う(時期) ・剥皮箇所が再生することがあるため、丁寧に剥ぐ必要がある
②伐採 →定期伐採	・定期的に萌芽した枝を伐採することにより、地下部に蓄えられた養分を減らしていく	定期的に伐採(枝打ち)を行う	・年 1 回の再伐採により、萌芽再生量(材積)の減少傾向があった	・萌芽した枝数の減少傾向はなく、2 年程度では株は衰退していない
③伐採 →除根	・株を除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える	伐採後、重機などにより株及び根を取り除く	・伐採株からの萌芽再生はない	・除根作業時に現場に残る根からの再生がある ・土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽が促される
④伐採 →除根 →覆土	・伐採・除根後、現場に残る根への光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える	伐採・除根後、対象区域に 30cm 程度の土をかぶせる	・伐採株からの萌芽再生はない ・残された根からの萌芽再生に抑制効果があった	・周辺土砂は埋土種子を含む可能性があるため、覆土用の土砂は対象区域外から持ち込む必要がある
⑤伐採 →除根 →木片除去	・伐採・除根後、現場に残る根を丁寧に除去することにより萌芽再生を抑える	伐採・除根後、現場に残る根や枝などを人力またはスケルトンバケットを用いて除去する	・伐採株からの萌芽再生はない ・残された根からの萌芽再生に抑制効果があった	・土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽が促される
⑥伐採 →除根 →天地返し	・伐採・除根後、根が多く存在する上層土を深い位置に移し光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える	伐採・除根後、上層土と下層土を入れ替える	・伐採株からの萌芽再生はない ・残された根からの萌芽再生は完全に抑制できた	・土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽が促される
⑦伐採 →除根 →土砂掘削	・伐採・除根後、根が多く存在する上層土を除去することで、萌芽再生を抑える	伐採・除根後、基盤土壌を掘削(ハリエンジュの残存根茎が含まれない深さまで)除去する	・伐採株からの萌芽再生はない ・残された根からの萌芽再生は完全に抑制できた	・掘削土砂には埋土種子が含まれるため、土砂の処分に注意が必要である

4.2.1. 事例①環状剥皮後の伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・樹皮を剥ぐことによって樹皮の内側にある師部を破壊し、葉から根への栄養供給を断つ。伐採前に地下部に蓄えられた養分を減らすことで、伐採株からの萌芽再生を抑える。

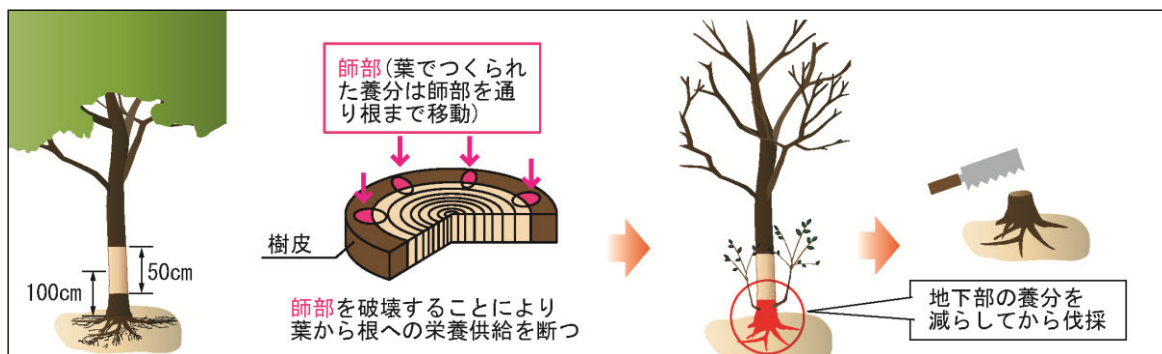


図-14 環状剥皮のイメージ

2) 方法

- ・地際から 1m 程度の高さで剥皮幅 50cm 程度の上下に鉋で深さ 1cm 程度の切り込みを入れ、バールを用いて樹皮を一周剥ぎ取る。



写真-14 環状剥皮の作業状況

3) 実施時期

- ・伐採前に行う。
- ・春から夏の展葉・開花後は地下部の養分が少ない時期のため効果が高い。
- ・剥皮実施後、剥皮部下部からの萌芽がある場合は、枝打ちを行い、光合成による地下部への栄養供給をさせないようにする。

4) 作業量

- ・6～10 本/人×時間

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生に対し、萌芽数の抑制効果があった。

【天竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

- ✓ 環状剥皮：H22. 7
- ✓ 伐採：H23. 2
- ✓ 萌芽調査：H23. 6

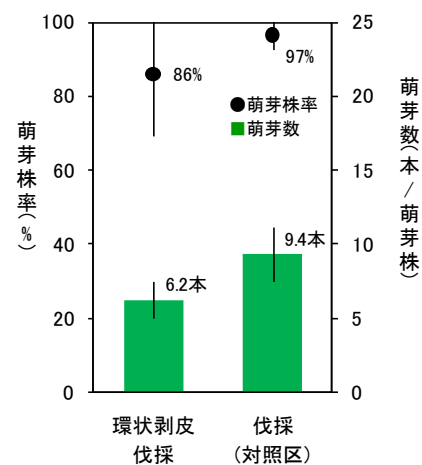


図-15 萌芽再生状況(株萌芽)

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 伐採株数に対する萌芽した株の割合

萌芽数: 萌芽した株1株あたりの萌芽数

・伐採のみでは1株あたり9.4本の萌芽再生があったが、環状剥皮を実施したものは1株あたり6.2本(約2/3に抑制)であった。

・水平根からの萌芽数も、伐採のみの区画では1.0本/m²の萌芽再生があったが、環状剥皮を実施した区画では0.3本/m²(約1/3に抑制)であった。

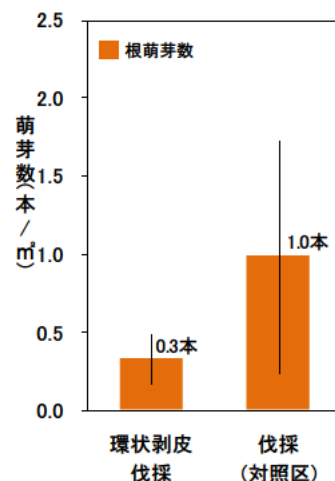


図-16 萌芽再生状況(根萌芽)

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽数:伐採を実施した箇所における株以外からの萌芽数(単位面積当たり)

※実生は除く

6) 注意点

- ・枯死後も存置を続けると倒木の可能性があるため、剥皮実施から伐採までは計画的に行われなければならない。
- ・剥皮部に剥ぎ残しがあると、師部が再形成し、葉から根への養分供給が再開されることがある¹⁹⁾。剥皮作業の際には、剥ぎ残しがないようにする。
- ・ハンリエンジユの根絶には至らないため、萌芽した枝を母体として再繁茂していくと考えられる。

【天竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

- ・環状剥皮実施(H23.8)後15ヶ月経過した時点で枯死にいたらなかったハリエンジュは、写真-15のように剥皮部が再生していた。

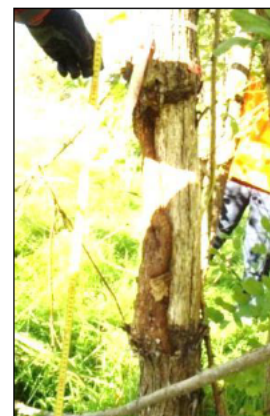


写真-15 剥皮部の再生

4.2.2. 事例②伐採後の定期伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・萌芽した枝を定期的に伐採することにより、地下部に蓄えられた養分を減らし、萌芽再生を抑えている。

2) 方法

- ・萌芽した枝を確認した段階で伐採を行う。
- ・萌芽初期は剪定はさみでの作業が可能であるが、成長速度が早い場合鉋を用いた作業が基本となる。



図-17 定期伐採のイメージ(左)及び作業状況(右)

3) 実施時期

- ・萌芽を確認した時点。

4) 作業量

- ・100m²あたり 1 人×時間 程度

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株及び水平根からの萌芽再生に対し、萌芽数を減らす効果はないが、萌芽した枝の生物量を減らしていく効果があった。

【渡良瀬川の事例】＜実施主体：渡良瀬川河川事務所＞

- ✓ 伐採 : H21. 2
- ✓ 定期伐採 : H22. 3、H23. 3
- ✓ 萌芽調査 : H23. 10

- ・材積(直径の 2 乗に樹高を乗じたもの。萌芽した枝の直径は基部直径としている)は経年で減少している。

6) 注意点

- ・萌芽した枝の長さについても定期伐採により伸長抑制効果はあるが、毎年一定程度の成長をしていること、萌芽数には減少傾向がないことから、継続した作業が必要になる。

4.2.3. 事例③伐採後の除根

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採株を取り除くことにより、伐採株からの萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採株及び根を、重機を用いて引き抜く。

3) 実施時期

- ・伐採作業時に合わせて行う。



図-18 除根のイメージ(左)及び作業状況(右)

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される根からの萌芽再生がある。

【天竜川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

✓ 伐採・除根：H23.2

✓ 萌芽調査：H23.6

- ・除根することにより、株からの萌芽再生がないため、単位面積あたりの萌芽数は少なくなる。
- ・現場に残された根からの萌芽再生は、伐採のみの場合の水平根からの根萌芽と密度、長さ共に同程度となる。

6) 注意点

- ・伐採株からの再生がない分、除根後すぐの再生密度(株からの萌芽を含む)は伐採のみに比べると低くなるが、根からの萌芽を母体として数年で同程度の樹林となると考えられる。
- ・除根作業時に土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽を促す可能性がある。

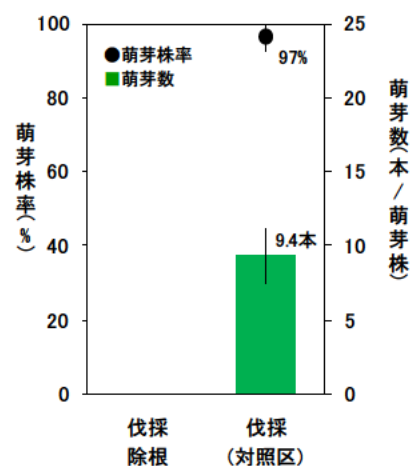


図-19 萌芽再生状況(株萌芽)

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽株率: 伐採株数に対する萌芽した株の割合

萌芽数: 萌芽した株1株あたりの萌芽数

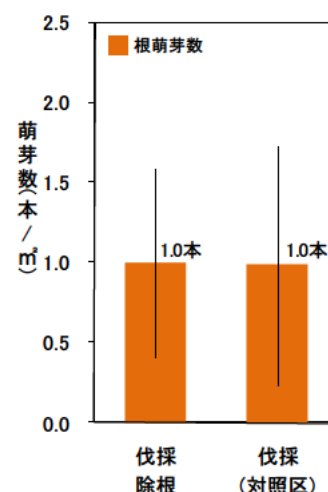


図-20 萌芽再生状況(根萌芽)

(値は平均値、エラーバーは標準偏差)

萌芽数: 伐採・除根を実施した箇所における株以外からの萌芽数(単位面積当たり)

※実生は除く

4.2.4. 事例④伐採・除根後の覆土

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採・除根後、現場に残る根への光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える。
- ・萌芽した場合に、萌芽した枝の地上までの伸長を抑える。

2) 方法

- ・伐採・除根後、重機を用いて対象区域に土砂をかぶせる。
- ・覆土厚は 30cm 程度とする。
※ハリエンジュの萌芽発生箇所の深さは地下 25cm 程度までという報告がある(赤川)²¹⁾。

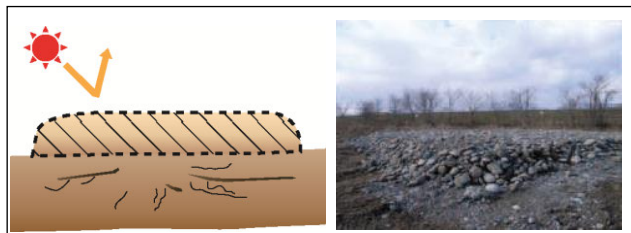


図-21 覆土のイメージ(左)及び実施状況(右)²²⁾

3) 実施時期

- ・伐採・除根作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・除根を実施しているため、伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される根からの萌芽再生に対しても、抑制効果があった。
- ・実生も少なかった。

【赤川の事例】＜実施主体：酒田河川国道事務所＞²²⁾

- ✓ 伐採・除根 : H17. 11～H18. 2
- ✓ 覆土 : H18. 12～H19. 2
- ✓ 萌芽調査 : H19. 10～11

- ・伐採・除根後、覆土厚 25cm、50cm の 2 ケースを実施。
- ・伐採のみでは 2.15 本/m²の萌芽再生(株からの萌芽含む)があったが、覆土 25cm を実施すると 0.01 本/m²、覆土厚 50cm を実施すると 0.03 本/m²であった。

【神流川の事例】＜実施主体：高崎河川国道事務所＞

- ✓ 伐採・除根・覆土 : H19. 3
- ✓ 萌芽調査 : H19. 8

- ・伐採・除根後、遮光シートを敷いた上に覆土厚 50cm で覆土。
- ・細かい根は残るが、遮光シートと覆土で完全に被覆されるため、萌芽は見られない。

6) 注意点

- ・周辺土砂は埋土種子を含む可能性があるため、覆土用の土砂は対象区域外から持ち込む必要がある。

4.2.5. 事例⑤伐採・除根後の木片除去

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採・除根後、萌芽再生の発生源となる現場に残る根や枝なども丁寧に除去することで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採・除根後、人力等によって地表付近のハリエンジュの根や枝を可能な限り除去する。
- ・重機(スケルトンバケット)を用いる場合は、土砂と礫地中に残された根茎の除去も可能となる。



図-22 木片除去の状況
(人力(左)及びスケルトンバケット(右))

3) 実施時期

- ・伐採・除根作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・人力または重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・除根を実施しているため、伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される根からの萌芽再生に対しても、抑制効果があった。

【赤川の事例】＜実施主体：酒田河川国道事務所＞²²⁾

✓ 伐採・除根・木片除去：H18.12～H19.2

✓ 萌芽調査：H19.10～11

・伐採のみでは 2.15 本/m²の萌芽再生(株からの萌芽を含む)があったが、除根後に人力による丁寧な木片の除去を実施すると、0.88 本/m²(約 2/5 に抑制)であった。

・除根後にスケルトンバケットによる篩い出しを掘削深さ 40cm、100cm の 2 ケースで実施。いずれの掘削深さでも萌芽再生は 0 本/m²(完全に抑制)であった。

※ ハリエンジュの根茎の深さは地下 40cm 程度までという報告がある(赤川)²¹⁾。

6) 注意点

- ・除根作業、木片除去作業時に土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽を促す可能性がある。

【赤川の事例】＜実施主体：酒田河川国道事務所＞²²⁾

✓ 伐採・除根・木片除去：H18.12～H19.2

✓ 萌芽調査 : H19. 10~11

・伐採のみの場合、人力による丁寧な木片除去を行った場合、それぞれ実生の数は 0 本/m²、0.03 本/m²であったが、スケルトンバケットによる篩い出しを行うと、掘削深さ 40cm、100cm でそれぞれの実生の数は 3.31 本/m²、3.14 本/m²であった。

4.2.6. 事例⑥伐採・除根後の天地返し

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採・除根後、根が多く存在する上層土を深い位置に移し光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採・除根後、上層土と下層土を入れ替える。

※ハリエンジュの根茎の深さは地下 40cm 程度までという報告がある(赤川)²¹⁾。

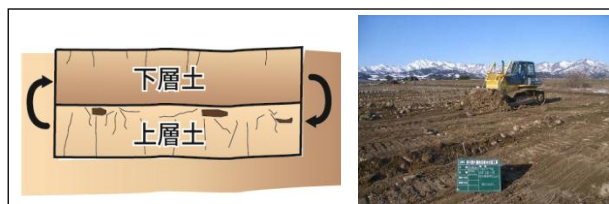


図-23 天地返しのイメージ(左)及び作業状況(右)

3) 実施時期

- ・伐採・除根作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・除根を実施しているため、伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される根からの萌芽再生に対しても、抑制効果があった。

【赤川の事例】＜実施主体：酒田河川国道事務所＞²²⁾

✓ 伐採・除根・天地返し：H18. 12～H19. 2

✓ 萌芽調査：H19. 10～11

・伐採のみでは 2.15 本/m²の萌芽再生(株からの萌芽を含む)があったが、天地返しを実施すると萌芽再生は 0 本/m²(完全に抑制)であった。

6) 注意点

- ・除根作業、天地返し作業時に土壌が攪乱されるため、埋土種子に傷がつき発芽を促す可能性がある。

【赤川の事例】＜実施主体：酒田河川国道事務所＞²²⁾

✓ 伐採・除根・天地返し：H18. 12～H19. 2

✓ 萌芽調査：H19. 10～11

・伐採のみの場合、実生の数は 0 本/m²であったが、天地返しを実施すると、実生の数は 2.31 本/m²であった。

4.2.7. 事例⑦伐採・除根後の土砂掘削

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採・除根後、根が多く存在する上層土を除去することで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採・除根後、基盤土壌を掘削(ハリエンジュの残存根茎が含まれない深さまで)除去する。

※ハリエンジュの根茎の深さは地下 40cm 程度までという報告がある(赤川)²¹⁾。

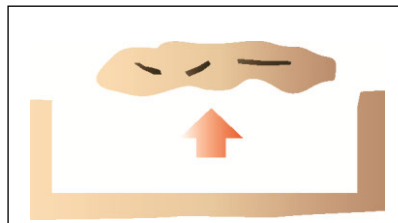


図-24 土砂掘削のイメージ

3) 実施時期

- ・伐採・除根作業時に合わせて行う。

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・除根を実施しているため、伐採株からの萌芽再生はない。
- ・現場に残される根からの萌芽再生に対しても、抑制効果があった。
- ・掘削部分に埋土種子を含まない土砂を導入することで、実生も抑制できる。

【渡良瀬川の事例】＜実施主体：渡良瀬川河川事務所＞

✓ 伐採・除根・土砂掘削：H21.2

✓ 萌芽調査：H23.10

- ・土砂掘削ののち、掘削部分には砂礫の導入・敷均しを実施。
- ・伐採・除根のみでは残された根からの萌芽が 0.32 本/m²であったが、土砂掘削を行うと 0 本/m²(完全に抑制)であった。

6) 注意点

- ・掘削した土砂にはハリエンジュの根や枝及び埋土種子が含まれるため、土砂の処分に課題が残る。
- ・残存根茎の深さは河床材料によって異なる。

4.3. タケ・ササ類

タケ・ササ類を対象として行われている伐採後の萌芽再生を抑制する方法について表-3 にまとめる。
各方法の詳細については次頁以降に示す。

表-3 萌芽再生抑制方法(タケ・ササ類)

項目	目的	方法	効果/萌芽再生	留意事項
伐採		地上部を伐採する	・2 年程度で 5m 程成長する	・地下茎からの萌芽再生がある
①伐採 →定期伐採	・定期的に萌芽個体を伐採することにより、地下部に蓄えられた養分を減らしていく	定期的に伐採(枝打ち)を行う	・年 1 回の再伐採により、萌芽再生量の減少傾向があった	・展葉直後(地下部の養分が最も少なくなると考えられる時期)に再伐採することで効果を高められる
②伐採 →除根	・根(地下茎)を除くことにより、萌芽再生を抑える	伐採後、重機などにより地下茎を除去する	・萌芽再生に抑制効果があった	・除根後に丁寧に地下茎を除去することが重要である
③伐採 →除根 →天地返し	・伐採・除根後、地下茎が多く存在する上層土を深い位置に移し光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える	伐採・除根後、上層土と下層土を入れ替える	・萌芽再生に抑制効果があった	・地下茎の深さは河床材料によっても異なるため、事前調査が必要となる
④伐採 →除根 →土砂掘削	・伐採・除根後、地下茎が多く存在する上層土を除去することで、萌芽再生を抑える	伐採・除根後、基盤土壌を掘削(タケの残存根茎が含まれない深さまで)除去する	・萌芽再生に抑制効果があった	・掘削土砂には取り残された地下茎が含まれるため、土砂の処分に注意が必要である
⑤1m 残した伐採	・個体の維持に養分を使用し、萌芽するために必要な地下部の養分を減らすことで、萌芽再生を抑える	伐採時に、地上部を 1m 程度残して伐採する	・萌芽再生に抑制効果があった	・萌芽再生抑制のメカニズムに不明な点もあるため、今後も検証が必要である

4.3.1. 事例①伐採後の定期伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・萌芽個体を定期的に伐採することにより、地下部に蓄えられた養分を減らし、萌芽再生を抑えている。

2) 方法

- ・萌芽個体を確認した段階で伐採を行う。
- ・剪定はさみや鎌、草刈り機での作業が可能。

3) 実施時期

- ・萌芽を確認した時点。

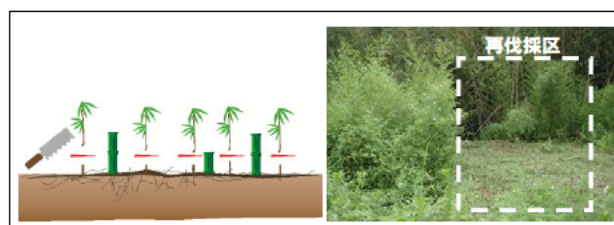


図-25 定期伐採のイメージ(左)及び実施状況(右)

4) 作業量

- ・100m²あたり 1 人×時間 程度

5) 効果/萌芽再生

- ・地下茎からの萌芽再生に対し、萌芽数・萌芽長を減らしていく効果があった。

【那珂川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎マダケ

- ✓ 伐採 : H23. 2
- ✓ 定期伐採 : H23. 7
- ✓ 萌芽調査 : H24. 5

- ・伐採のみでは伐採2年目に3.24本/m²の萌芽個体が残るが、伐採1年目に萌芽個体を除去すると、2年目には1.28本/m²となった。

- ・伐採時に除根まで行った箇所の1年目の生育密度(萌芽密度)1.04本/m²と同程度である。

【肱川の事例】＜実施主体：大洲河川国道事務所＞

◎マダケ、モウソウチク及びホウソウチク

- ✓ 伐採 : H20. 8
- ✓ 定期伐採 : H21～H23 各年度
- ✓ 萌芽調査 : H24. 3

- ・各年の再伐採により、繁茂面積の縮小(点在化)及び処分量が軽減している。

6) 注意点

- ・再伐採の効果を高めるためには、展葉直後に実施することが望ましい。展葉までは地下部に蓄えられた養分が使われるため、効果的に地下部の養分を減らすことができる。

4.3.2. 事例②伐採後の除根

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・根（地下茎）を除くことにより、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・地下茎を、重機を用いて引き抜く。

3) 実施時期

- ・伐採作業時に合わせて行う。

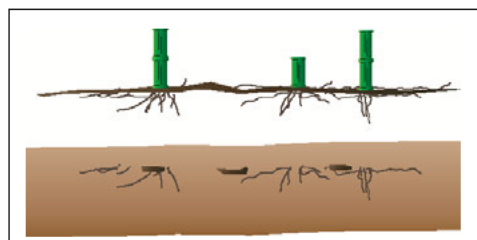


図-26 除根のイメージ

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・地下茎からの萌芽再生に対し、萌芽数・萌芽長の抑制効果は高かった。

【那珂川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎マダケ

✓ 伐採・除根：H23.2

✓ 萌芽調査：H23.5

- ・伐採のみでは15.04本/m²の萌芽再生があったが、除根まで行くと1.04本/m²であった。

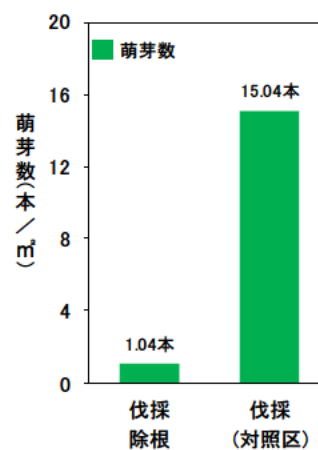


図-27 萌芽再生状況

（値は平均値）

萌芽数：伐採・除根を実施した箇所における

萌芽数（単位面積当たり）

※実生は除く

6) 注意点

- ・除根作業時に丁寧に地下茎を除去できれば、抑制効果をより高めることができる。

4.3.3. 事例③伐採・除根後の天地返し

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・伐採・除根後、地下茎が多く存在する上層土を深い位置に移し光供給を遮断することで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採・除根後、地下茎を含む上層土と下層土を入れ替える。

※マダケの地下茎の深さは地下 40cm 程度までという報告がある(那珂川及び久慈川)²³⁾。

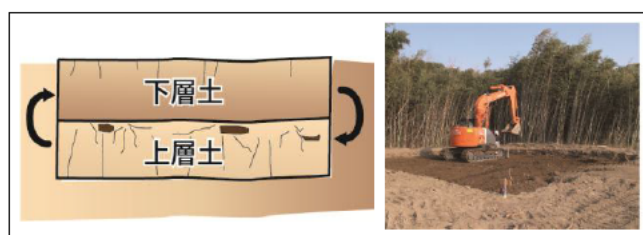


図-28 天地返しのイメージ(左)及び作業状況(右)

3) 実施時期

- ・伐採・除根作業と合わせて行う。

4) 作業量

- ・重機による作業が必要。

5) 効果/萌芽再生

- ・地下茎からの萌芽再生に対し、萌芽数・萌芽長の抑制効果は高かった。

【那珂川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎マダケ

✓ 伐採・除根・天地返し：H23. 2

✓ 萌芽調査：H23. 5

- ・伐採のみでは 15.04 本/m²の萌芽再生があったが、天地返しを実施すると 0.02 本/m²であった。

- ・萌芽個体も翌年には枯死していた。

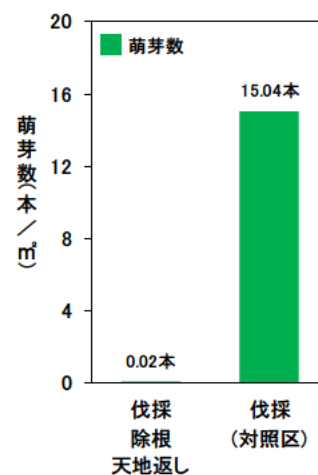


図-29 萌芽再生状況

(値は平均値)

萌芽数:伐採等を実施した箇所における
萌芽数(単位面積当たり)

6) 注意点

- ・地下茎の深さは河床材料によって異なる。

4.3.4. 事例④伐採・除根後の土砂掘削

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

・伐採・除根後、地下茎が多く存在する上層土を除去することで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

・伐採・除根後、基盤土壌を掘削（地下茎が含まれない深さまで）除去する。

※マダケの地下茎の深さは地下 40cm 程度までという報告がある（那珂川及び久慈川）²³⁾。



図-30 土砂掘削のイメージ(左)及び作業状況(右)

3) 実施時期

・伐採・除根作業時に合わせて行う。

4) 作業量

・重機による作業が必要

5) 効果/萌芽再生

・地下茎からの萌芽再生は抑制できた。

【那珂川の事例】＜実施主体：土木研究所＞

◎マダケ

✓ 伐採・除根・土砂掘削：H23. 2

✓ 萌芽調査：H23. 5

・掘削深さ 40cm、80cm の 2 ケースで実施。

・掘削深さ 40cm では、0.05 本/m² の萌芽があったが、翌年には枯死した。

・掘削深さ 80cm では萌芽再生は 0 本/m² (完全に抑制) であった。

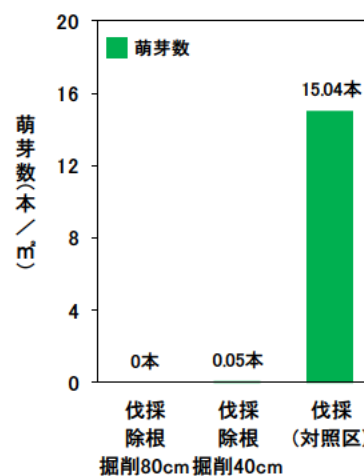


図-31 萌芽再生状況

(値は平均値)

萌芽数: 伐採・除根を実施した箇所における
萌芽数(単位面積当たり)

6) 注意点

・掘削した土砂には取り残された地下茎が含まれるため、土砂の処分に課題が残る。

4.3.5. 事例⑤1m 残した伐採

1) 目的（萌芽再生抑制のメカニズム）

- ・個体(残した棹)の維持に養分を使用し、萌芽するために必要な地下部の養分減らすことで、萌芽再生を抑える。

2) 方法

- ・伐採時に、地上部を 1m 程度残して伐採する。

3) 実施時期

- ・伐採時



4) 作業量

図-32 1m 残した伐採を実施した箇所の状況

- ・伐採時に追加作業はなし。
- ・萌芽があった場合は再伐採を行い、光合成による地下部への栄養供給をさせないようにする。

5) 効果/萌芽再生

- ・地下茎からの萌芽再生に対し、萌芽数・萌芽長の抑制効果があった。

【木津川の事例】＜実施主体：木津川上流河川事務所＞

◎マダケ

✓ 伐採 : H23. 12

✓ 萌芽調査 : H24. 5

・地際で伐採した箇所は 13.1 本/m²の萌芽があったが、1m 残して伐採した箇所の萌芽は 0.6 本/m²であった。

・地際で伐採した箇所の萌芽個体の最大長は 129cm であったが、1m 残して伐採した箇所の萌芽個体の最大長は 57cm であった。

6) 注意点

- ・安全面を考慮し、切断面を斜めにしないようにする。
- ・萌芽再生抑制のメカニズムに不明な点もあることから、今後の検証が必要である。

5. その他

5.1. 特定の樹種を対象としない方法

4.でまとめた伐採方法以外にも、対象とする樹種を限定しない取組事例もある。主なものとして、「ブルドーザーによる踏み倒し」が挙げられる。これは、高水敷に繁茂する木本類の幼木をブルドーザーによって踏み倒していくものである。実施にあたっては、ブルドーザーの侵入路の確保等の課題に加え、他の生物への影響も考慮し、場所や実施時期の設定は慎重に行う必要がある。

5.2. 想定した効果が得られなかった方法

萌芽再生抑制(再繁茂抑制)を目的に試行されている方法の中には、当初想定した効果が得られなかったものもある。そのような事例を共有し、新たな取組に役立てることも重要である。主なものは次に示すとおりである。

<ヤナギ類>

「伐採株への塗料塗布」

想定した効果：伐採株に塗料(ペンキ)を塗布することにより、地上部の呼吸を阻害し、萌芽を抑制する。

結 果：萌芽抑制効果はなく、伐採のみを行った場合(対照区)と同程度の萌芽があった。

<ハリエンジュ>

「伐採株へのチップ被覆」

想定した効果：チップ被覆による遮光により、萌芽・成長を抑制する。

結 果：チップの被覆厚の小さい箇所から萌芽があった。

ハリエンジュについては、旺盛な繁殖力を持つことから、伐採を行うにあたり特に注意が必要である。3.でも述べたが、「伐採のみ」の場合、1株から数十本の萌芽があることに加え、水平根からの根萌芽も誘発される。萌芽した枝は光条件等によって淘汰されていくが、数年の間は高密度の状況が続くことになる。そのため、一度の伐採のみでその後の定期的な管理を行えない場合、流下能力の維持・向上など伐採を実施する目的に対して、効果が得られないだけでなく、むしろ状況を悪化させる可能性があることを理解しておく必要がある。



写真-16 ハリエンジュの株立ち
(伐採から1年9ヶ月経過)

<タケ・ササ類>

「伐採後のチップ被覆」

想定した効果：チップ被覆による遮光により、萌芽・成長を抑制する。

結 果：出水時にチップが流出した。

5.3. 薬剤使用について

河道内の樹木の中でも、特にハリエンジュに対して複数の事務所で除草剤使用の試行事例があった。用いられている除草剤はグリホサートカリウム塩(農薬登録番号:第 21766 号)を有効成分とする除草剤(ラウンドアップ)などであった。なお、農薬は薬剤ごとに農薬取締法により適用対象物と使用方法が定められており、有効成分であるグリホサートカリウム塩は、雑かん木対象に、伐採後の塗布処理が認められているものである²⁴⁾。散布での使用は認められていないことに注意が必要である。

除草剤の使用については「農薬の使用に関する河川の維持管理について(平成二年三月十九日事務連絡)」によって、上水道取水口より上流区域は原則として使用を取り止めるとされていることから、実管理で使用するには今後検討が必要となる。

6. モニタリングと今後の課題

本事例集では、萌芽再生抑制(再繁茂抑制)を目的に試行されている各方法について、これまでに実施されている事例から、効果を定量的に把握できるようにしている。しかし、事例数が少なく、観測データなどの知見はまだ十分ではない。そのため、各河川に適用した場合、気候や河床材料等の違いから、これまでの事例とは異なる結果となる可能性もあると考えられる。想定した効果に対し、どのような結果が得られたか、また、得られなかったかについて、より多くの事例を積み重ねていくことが重要となる。伐採後は、モニタリング調査を行い、必要に応じて対策の見直しを行うとともに、その結果(知見)を共有し工夫を積み重ね、本事例集の改善・更新等を通じて全国の河川管理に役立てていく必要がある。

謝 辞

本事例集において取り上げた(独)土木研究所の試行事例については、その実施にあたり、近畿地方整備局福井河川国道事務所、中部地方整備局天竜川上流河川事務所及び関東地方整備局常陸河川国道事務所の担当者の方に、多大なご協力をいただきました。また、国土交通省の各河川事務所の試行事例の収集にあたっては、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課保全企画室ならびに各地方整備局等の担当者の方にご協力をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 佐貫方城, 大石哲也, 三輪準二: 全国一級河川における河道内樹林化と樹木管理の現状に関する考察, 河川技術論文集, 第16巻, pp.241-246, 2010.
- 2) 渡辺敏, 前野詩朗, 渡部秀之, 志々田武幸: 旭川におけるヤナギ林の拡大機構とその抑制管理のあり方に関する検討, 河川技術論文集, 第11巻, pp.77-82, 2005.
- 3) 財団法人リバーフロント整備センター編集: 川の生物図鑑, 山海堂, 1996.
- 4) 斎藤新一郎: ヤナギ類の見分け方と使い方, 社団法人北海道治山協会, 2001.
- 5) 崎尾均, 山本福壽 (編): 水辺林の生態学, 東京大学出版会, 2002.
- 6) 小池孝良 (編): 樹木生理生態学, 朝倉書店, 2004.
- 7) 崎尾均 (編): ニセアカシアの生態学, 文一総合出版, 2009.
- 8) Moshki, A., N.P. Lamersdor: Symbiotic nitrogen fixation in black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) seedlings from four seed sources, Journal of Forestry Research 22, pp. 689-692, 2011.
- 9) Akamatsu, F., K. Ide, K. Shimano, H. Toda: Nitrogen stocks in a riparian area invaded by N-fixing black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), Landscape and Ecological Engineering 7, pp.109-115, 2011.
- 10) Taniguchi, T., Tanaka, C., Tamai, S., Yamanaka, N., Futai, K.: Identification of *Cylindrocladium* sp. causing damping-off disease of Japanese black pine (*Pinus thunbergii*) and factors affecting the disease severity in a black locust (*Robinia pseudoacacia*)-dominated area, Journal of Forest Research 13, pp.233-240, 2008.
- 11) Nasir H, Iqbal Z, Hiradate S, Fujii Y. Allelopathic potential of *Robinia pseudo-acacia* L., Journal of Chemical Ecology 31, pp.2179-2192, 2005.
- 12) 玉井幸一郎, 飯島康夫, 矢幡久: 海岸クロマツ林内に生息するニセアカシアの根萌芽の分布とその形態的特徴, 九州大学演習林報告, 第64号, pp.13-28, 1991.
- 13) 崎尾均: ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L.) は溪畔林から除去可能か?, 日本林学会誌, 第85巻第4号, pp.355-358, 2003.
- 14) Tanaka, N., Yagisawa, J.,: Effects of tree characteristics and substrate condition on critical breaking moment of trees due to heavy flooding, Landscape and Ecological Engineering 5, pp.59-70, 2009.
- 15) 環境省ホームページ: 要注意外来生物リスト (植物) http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/caution/detail_sho.html
- 16) 内村悦三: タケ・ササ図鑑, 創森社, pp.178-185, 2005.
- 17) 内村悦三: タケと竹を活かす・タケの生態・管理と竹の利用一, 社団法人全国林業改良普及協会, 2005.
- 18) 田屋祐樹, 増本みどり, 赤松史一, 矢島良紀, 佐貫方城, 中西哲, 三輪準二: 河道内樹林における萌芽再生抑制方法の検討, 河川技術論文集, 第18巻, pp.59-64, 2012.
- 19) 堀大才: 樹木医完全マニュアル, 牧野出版, 1999.
- 20) 伊木千絵美, 矢部浩規, 中津川誠: 樹皮剥皮による河道内樹林管理手法の提案, 北海道開発土木研究所月報, 第622号, pp.39-44, 2005.
- 21) 丹野幸太, 前田諭: 伐採・抜根によるハリエンジュ駆除効果と今後の課題, リバーフロント研究所報告, 第18号,

- pp.119-127, 2007.
- 22) 丹野幸太, 前田諭: ハリエンジュの萌芽抑制の試験施工とその効果分析, リバーフロント研究所報告, 第19号, pp.104-111, 2008.
- 23) 藤原正季, 大石哲也, 天野邦彦, 矢島良紀: 地下茎の伸展と周辺環境の変化に着目したマダケ林の拡大機構, 河川技術論文集, 第15巻, pp.141-146, 2009.
- 24) 農林水産消費安全技術センターホームページ: 農薬登録情報提供システム <http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.html>

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4253 January 2013

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課
〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754