

河川内の樹木伐採における 再繁茂対策とその後

木村 幸紀¹

¹庄内川河川事務所 管理課（〒462-0052 愛知県名古屋市北区福德町5-52）

平成30年7月の西日本豪雨を受けて実施した重要インフラの緊急点検の結果、庄内川においても、樹木繁茂等の影響により流下能力が低下している箇所が判明し、その対策を実施している。従来の伐木除根を施工するのみでは、再繁茂が懸念されることから、庄内川における再繁茂対策について検討を行い、令和元年度末から試験施工を実施しているところである。本報告では、試験施工の取り組みの状況ならびに効果等の経過報告を行う。

キーワード：再繁茂対策、庄内川、試験施工

1. はじめに

近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化してきており、豪雨災害が頻発していることに加え、IPCCの報告書においては、気候システムの温暖化について疑う余地がないことが示されるなど、今後、更なる頻発化・激甚化がほぼ確実視され、被害の拡大が懸念されている。

平成30年7月豪雨、平成30年台風第21号をはじめとする自然災害により、堤防が決壊し、大規模な浸水により甚大な被害が発生し、国民の生活・経済に欠かせない重要なインフラがその機能を喪失し、国民の生活や経済活動に大きな影響を及ぼす事態が発生している。これらの教訓を踏まえ、重要なインフラが自然災害時にその機能を維持できるよう、平時から万全の備えを行うことが重要であり、その対策が急務となっている。¹⁾

このため、全国の河川における洪水時の危険性に関する緊急対策として、樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等による洪水氾濫の危険箇所等の緊急点検を行い、その結果を踏まえて、流下阻害や局所洗掘等によって洪水氾濫による著しい被害が生ずる等の恐れがある河川について、樹木伐採・掘削及び橋梁架替等の緊急対策を実施した。

庄内川水系においても樹木繁茂等の影響により流下能力が低下している箇所があり、防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策として樹木伐採等の対策を鋭意実施中であり、樹木繁茂等に起因した氾濫の危険性を概ね解消することを目指している。

しかし、伐採を行ったとしても短期間で樹林が回復してしまうなどの課題が発生している。樹木の再繁茂対策

について、具体的で確立された手法は未だに存在していないため、各河川の特性、樹木の繁茂状況に応じて工夫して対応していかなければならない。

よって本稿では、庄内川における再繁茂対策の手法を確立するための試験施工の手法及び取り組み状況、効果等の経過報告、今後の展望について紹介する。

2. 庄内川の近年の主な出水

平成12年9月の台風第14号及び秋雨前線がもたらした東海豪雨による洪水は、庄内川において、既往最大流量を記録し、派川新川の破堤などにより、名古屋市および周辺地域に甚大な被害をもたらした。それにより、東海豪雨相当の洪水を安全に流下させるために河道の掘削、樹木伐採、堤防等の河川整備を鋭意実施している。

平成23年9月の台風第15号では、台風本体が通過する前の暖湿気の流入によりもたらされた豪雨により、庄内川中流部の下志段味地区において本川より越水が発生、また名古屋市守山区、春日井市、多治見市において内水被害が発生した。

3. 河道内樹木の現状評価

河道内樹木は、河岸の水衝緩和や生物の良好な生息・生育場の提供、河川景観の形成など、治水・環境面の機能を有する。一方で、流水の流下阻害による水位上昇や、河川巡視の妨げとなるなど河川管理の支障につなが

る。また、伐採樹木については伐採株・枝・根から萌芽再生することで早期に再樹林化することが知られている。

庄内川においては、特に中下流部の高水敷上に河道内樹木が繁茂し、この影響により河積が減少している区間が存在している。このため、庄内川における適正な樹木管理は流下能力を確保する上で重要な課題となっている。中下流部において樹木面積が特に多く、その大部分をヤナギ類群落、タケ類群落、ハリエンジュ群落が占めている。そのため、樹木管理において特に注意すべき樹種は、この3群落である。

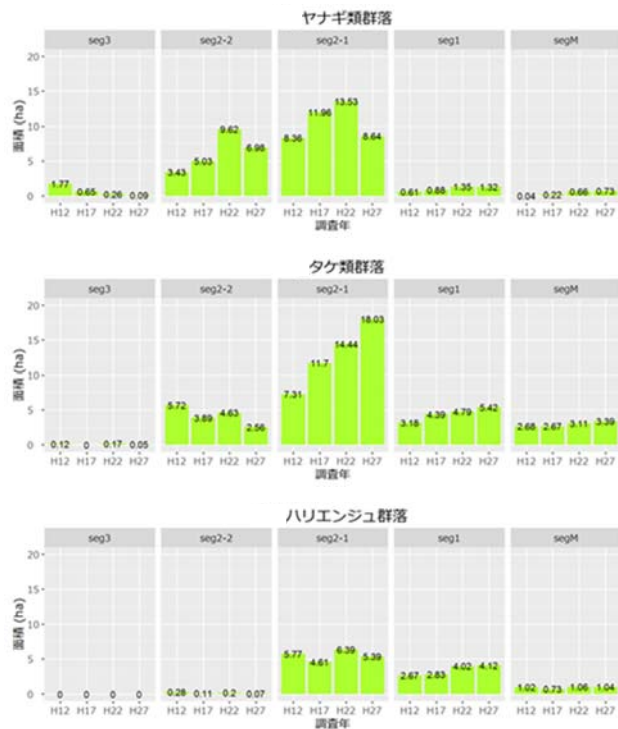


図-1 面積が大きい樹種のセグメント別の面積推移

4. 樹林化要因の分析・評価

(1) 立地特性と再樹林化の関係

庄内川中流部を対象として、ヤナギ林及びハリエンジュ林の樹高調査を平成27年度より実施している。この樹高調査は、再樹林化特性（比高・水際からの距離と再樹林化との関連性）や樹林化の進行特性、抑制要因等に関する情報を取得するために実施したものである。調査は平成25年度に大規模な樹木伐採工事が実施された36地点について、伐採前（平成22年度）と伐採後2年目（平成27年度）、伐採後5年目（平成30年度）のヤナギ類群落とハリエンジュ群落の有無を確認し、比較を行った。なお、平成25年度の樹木伐採工事は伐木除根のみ実施している。

生育地点数から整理すると、ヤナギ類群落については、伐採前は36地点中21地点で生育が確認されたが、伐

採後2年目では11地点と半減し、伐採後5年目では7地点と伐採前の1/3となった。一方、ハリエンジュについては、伐採前は9地点、伐採後2年目で9地点、伐採後5年目で15地点と、伐木および伐木除根後に分布拡大傾向が見られた。

群落面積から整理すると、ヤナギ類については、伐採前と比べて伐採後5年目には当初面積の1/10程度に縮小していた。一方、ハリエンジュについては、伐採前と比べて伐採後5年目には当初面積の1.5倍程度まで拡大していた。

伐採前、伐採後2年目、伐採後5年目のヤナギ類およびハリエンジュの生育の有無と立地特性の関係を整理してみると、ヤナギ類群落については、伐採後5年目には比高2m以下、水際からの距離60m以内、冠水頻度3～8回／年程度の範囲で再繁茂する傾向が見られた。ハリエンジュは、伐採後5年目には主に比高2.5m～4m、水際からの距離50m～100m、冠水頻度1～2回／年程度の地点で再樹林化する傾向が見られた。ただし、水際からの距離が短くても比高が3～4m程度と高い場所では再樹林化している箇所も見られた。

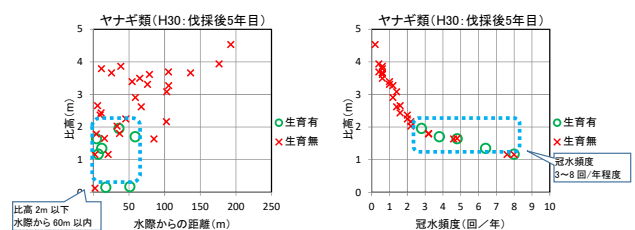


図-2 ヤナギ類の生育の有無と立地特性（比高、水際からの距離、冠水頻度）との関係

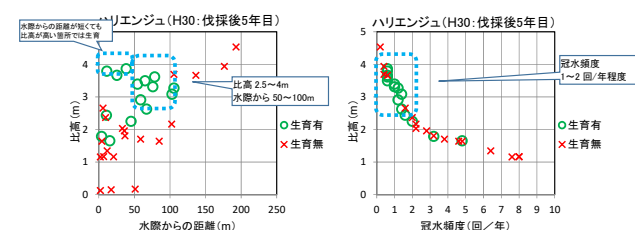


図-3 ハリエンジュの生育の有無と立地特性（比高、水際からの距離、冠水頻度）との関係

(2) 本調査で得られた知見

ヤナギ類については、伐木および伐木除根により、再樹林化が抑制されており、効果があると考えられる。しかし、河岸部の水際に帯状に着生する傾向が見られた。水際に帯状に着生するのは防ぐことが困難であると考えられるため、陸側に拡大させない工夫が必要である。

ハリエンジュについては、伐木のみの場合と比べて伐木除根まで実施した方が、再樹林化の拡大速度を抑制する効果が期待されるが、伐木除根まで実施しても再樹林化を抑制することは困難であると考えられる。よって、伐木除根+αもしくは伐木除根に代わる対策が必要であ

る。また、ハリエンジュは河川における対応を優先すべき主な外来植物10種に位置付けられている²⁾ことから、治水対策に加えて外来種防除対策の観点も必要になってくる。さらに、再繁茂時の生長速度が速い傾向にあるため、生長速度を踏まえた維持管理サイクルを考える必要がある。

5. 河道内樹木の維持管理対策（試験施工）^{3) ~28)}

(1) 樹種毎の樹林化対策のねらい

庄内川における樹木管理の施工方法および維持管理方針については、これまでの現地調査結果および検討成果、他河川での事例等を踏まえ、試験施工の実施をする。試験施工は、庄内川の樹木管理上重要となるヤナギ類、ハリエンジュ、タケ類を対象に実施する。

施工方法および維持管理方針については、今後、試験施工結果を踏まえ、より確実な再繁茂対策、コスト削減、環境への配慮の観点により、庄内川で最適な手法を選定し、実施していく。

ヤナギ類について、庄内川では伐木・除根による再繁茂抑制効果が確認されているが、コスト面での問題がある。今後は、コスト削減の観点から、除根によらない再繁茂抑制策の検討も必要である。また、ヤナギ類は水際に着生した実生の生育による樹林化対策も重要となるため、生育抑制と陸側への分布拡大の観点も必要である。

ハリエンジュについては、従来の伐木・除根のみでは、再繁茂の抑制は困難である。そこで、外来種の再繁茂を確実に抑制する観点での追加対策が必要である。そのため、伐木除根+αの対策を実施する。また、コスト削減の観点から除根を行わない方法の有効性の確認も必要である。

タケ類については、根茎から再繁茂するので伐木・除根が効果的ではあるが、庄内川では竹林の面積が最も大きいので、コスト削減の観点から除根によらない再繁茂抑制策の有効性を確認することが必要である。

また、伐木・除根後の人工裸地には、外来草本群落等が侵入し分布を拡大することが懸念される。そのため、本来植生である在来の高茎草本群落等の早期回復を図ることが必要である。

(2) 試験施工箇所の選定

3か年緊急対策にて実施した樹木伐採箇所特性（分布範囲、構成種、面積等）を調査し、施工性やモニタリングの観点から試験施工箇所を選定する。また、再樹林化の抑制効果を把握するため、再樹林化の可能性が高い立地条件の箇所を選定することが必要である。

ヤナギ類は、コスト削減の観点から、群落面積が最も大きく、冠丈頻度が比較的小さく、生育基盤が安定しているA3-4工区を選定した。

ハリエンジュは、確実な再繁茂抑制の観点から、群落面積が最も大きく重機等の侵入が容易なA2-10工区を選定した。

タケ類は、コスト削減の観点から、広い竹林が形成されており、かつ根茎が周囲に広がりにくい環境であるA3-5工区を選定した。

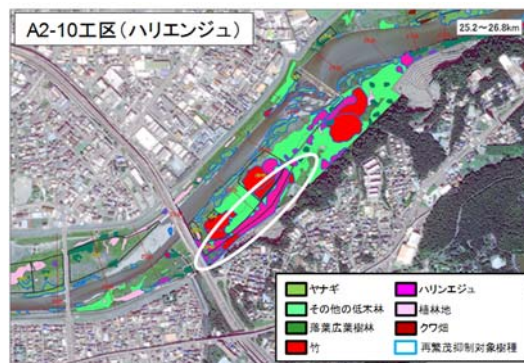


図-4 試験施工箇所（ハリエンジュ）

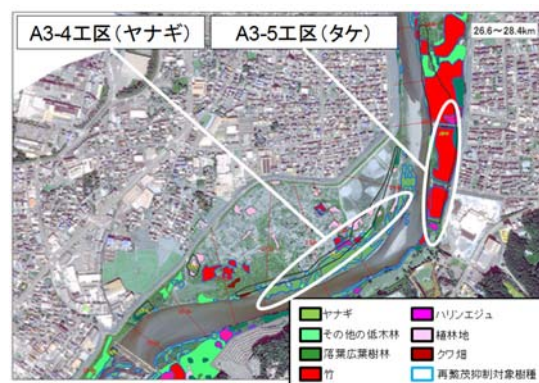


図-5 試験施工箇所（ヤナギ、タケ）

(3) 試験施工の選定

現在実施されている伐木・除根を基本的な伐採手法とした場合、既往事例で効果の見られた対策の中から、樹種毎の樹林化対策のねらいを踏まえた樹木伐採手法を抽出し、維持管理、環境面、施工性、コスト面から総合的に判断し、試験施工を実施することとする。

ヤナギ類については、環状剥皮、木酢液の塗布、機械での刈取りを実施する。

ハリエンジュは、天地返し、敷き均し、定期的な刈取り、重機での踏み倒し、木酢液の塗布を実施する。

タケ類は、チップ敷均し、砂利等敷均し、機械での刈取り、重機での踏み倒しを実施する。

			施工方法
従来の方法	再繁殖抑制の コスト削減	定期的な管理	①伐採・除根 
			②伐採・樹皮剥皮 
			③伐採・木酢液の塗布(伐採・木酢液) 

図-6 試験施工方法（ヤナギ）

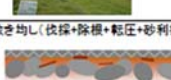
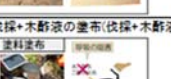
			施工方法
従来の方法	再繁殖抑制の コスト削減	定期的な管理	①伐採・除根 
			②伐採・除根+定期的な刈取り(1回/年) 
			③踏み倒し(伐採・除根+転圧)(1回/年) ※伐採・除根後、不陸整正せずにブルで 整正(密度管理なし) 
試験 施工	より確実な 再繁殖抑制	定期的な管理	④敷き均し(伐採・除根+転圧+砂利被覆:0.3m) 
			⑤天地返し(上層0.5m、下層0.5m) 
			⑥伐採・木酢液の塗布(伐採・木酢液) 

図-7 試験施工方法（ハリエンジュ）

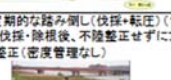
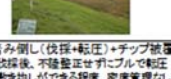
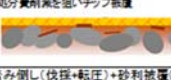
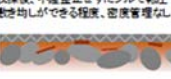
			施工方法
従来の方法	再繁殖抑制の コスト削減	定期的な管理	①伐採・除根 
			②初回伐採(冬)+追加刈取り(夏・秋) 
			③定期的な踏み倒し(伐採+転圧)(1回/年) ※伐採・除根後、不陸整正せずにブルで 整正(密度管理なし) 
試験 施工	再繁殖抑制の コスト削減	定期的な管理	④踏み倒し(伐採+転圧)+チップ被覆(0.3m) ※伐採後、不陸整正せずにブルで転圧 (敷き均しができる程度、密度管理なし) ※処分資材減を促しチップ被覆 
			⑤踏み倒し(伐採+転圧)+砂利被覆(0.3m) ※伐採後、不陸整正せずにブルで転圧 (敷き均しができる程度、密度管理なし) 
			⑥伐採・木酢液の塗布(伐採・木酢液) 

図-8 試験施工方法（タケ）

(4) コストの試算

試験施工に係るコストについて、初期費用及びトータルコストを試算した。試算にあたっては、伐採・除根では再繁殖による再度伐採が必要になるものとして考慮し、2サイクル終了時（3回目の伐採直前まで）のトータルコストとして試算した。再繁殖による伐採は、治水計画における死水域設定として判断される樹高に達した時点を再伐採時期とし、既往事例及び樹高調査結果より再伐採期間を算出した。図-5のトータルコストの試算比較図は検討段階のものであり、イメージ図である。

トータルコストを試算した結果、ヤナギ類、ハリエンジュ、タケ類において、今回施工したいずれの再繁殖抑制対策についてもその効果が見られれば伐木・除根に対してトータルコストの縮減が見込まれる。

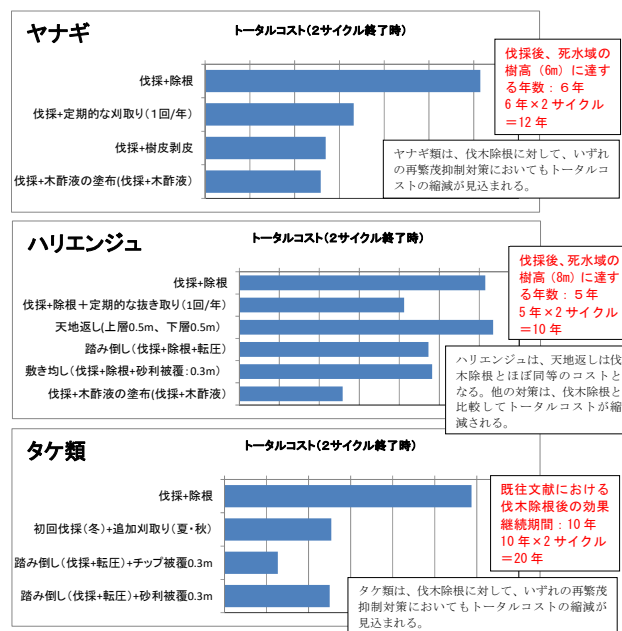


図-9 トータルコストの試算比較イメージ図

6. 試験施工箇所のモニタリング計画

伐採後の再樹林化傾向および施工方法別の再繁殖抑制効果を把握するために、モニタリング計画を検討した。調査期間は施工後3～5年を目安とし、対策の効果を時点評価しモニタリング継続の必要性や施工方法の見直しなどについて検討を行う。

評価の視点は、①再繁殖が抑制されている、②再繁殖のスピードが遅くなっている、2点とし、伐木・除根箇所との比較を行い、効果の程度を判定するものとする。なお、再繁殖のスピードが遅くなっているとは、伐木・除根箇所と比べて再繁殖の本数が少ない、密度が低い、幹回りが細い、樹高が低いいずれかもしくは複数が該当した場合とする。

以上を踏まえて、ヤナギ類、ハリエンジュ、タケ類の試験施工箇所のモニタリングの内容を整理した。

樹種	ねらい	実施箇所	区分	手法	試験施工	モニタリング調査の内容
ヤナギ	コスト削減	右岸 27.4～27.8km (A3-4)	切り株や根茎の枯死	現状測定 木酢液の塗布 機械での刈取り	伐採株の中から 5～10本程度選 定し各対策を実 施	◆毎本調査
	実生の生育抑制および堆積抑制	右岸 35.0～35.4km (A5-2) ※R2実施予定	抜き取り等		着生した実生の採取 伐採後に実生の 着生が予想され る箇所の一部に 縦断方向に50m 程度の採取区間 を設置	◆連続コドラ ー調査（ライン 調査）
ハリエンジュ	健全な再繁茂抑制	左岸 25.8～26.2km (A2-10)	生育基盤の整正 根茎からの再繁茂の維持管理	天返し 敷均し（砂利被覆） 機械での刈取り 重機での踏み倒し	対象とする群落 を全て伐木・腐 壊した後に、そ れぞれ1,000m2 程度の対策区間 を設置	◆対策毎のコド ラート調査 ◆垂直写真 ◆植生図作成
	コスト削減		切り株や根茎の枯死	木酢液の塗布	伐採株の中から 10本程度選定し 実施	◆毎本調査
竹林	コスト削減	左岸 27.8～28.2km (A3-5)	敷均し 根茎からの再繁茂の維持管理	チップ敷均し 砂利等敷均し 機械での刈取り 重機での踏み倒し	伐採のみの範囲 にそれぞれ 1,000m2程度の 対策区間を設置	◆対策毎のコド ラート調査 ◆垂直写真 ◆植生図作成

図-10 試験施工とモニタリング調査の内容

7. 河川協力団体との協力

令和元年度に伐竹（除根無し）を実施した、庄内川左岸33.8kp付近の志段味地区（環境整備箇所）で活動している、河川協力団体と連携を行い再繁茂しないよう、試行的に管理をお願いしている。施工方法は、除根を実施せず、定期的な刈り取りを実施している。

8. 今後について

本稿で紹介した試験施工は、令和元年度末に着手したばかりであり、十分な知見が得られていない状況である。しかし、令和2年6月に試験施工箇所を確認したところ、ハリエンジュ群落箇所の砂利被覆を施工したところは、目立った萌木が無い等の効果が出ているものも見受けられる。よって、樹木の再繁茂防止効果について、今後モニタリングを実施し効果を確認する必要がある。また、その結果に基づき、庄内川における代表樹種3群落について、より有効的な再繁茂対策を検討するため、樹林化バスターズ等に相談し、今後の樹木伐採の工法の選定に資する予定である。

参考文献

- 1) 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策, 2018
- 2) 国土交通省河川環境課：河川における外来植物対策の手引き, 2013
- 3) 佐藤信男, 遠藤希実（国土交通省酒田河川国道事務所）田頭直樹（（株）建設技術研究所）：河道の物理環境に応答した植生変化予測
- 4) 松田浩一, 内堀寿美男, 清水義彦, 石原正義, 藤堂正樹：固定化砂州での掘削路開削による洪水錯乱の誘発と樹林化抑制対策に関する研究, 河川技術論文集第16巻, pp. 235-240, 2010
- 5) 吉村真, 丸岡昇, 内藤正彦：木津川の樹林化メカニズムに関する研究, リバーフロント研究所報告, 第21号, pp. 49-56, 2010

- 6) 国土交通省北海道開発局（独）土木研究所 寒地土木研究所：樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン（案）, 2011
- 7) 戸田祐嗣, 古川智文, 辻本哲郎：航空写真分析を活用した中部一級河川群の長期的植生動態の比較研究, 河川技術論文集, 第18巻, pp. 41-46, 2012
- 8) 宮本仁志, 赤松良久, 戸田祐嗣：河川の樹林化課題に対する研究の現状と将来展望, 河川技術論文集, 第19巻, pp. 441-446, 2013
- 9) 小澤宏二, 由井修二, 清水義彦, 町井悟, 松田明浩：砂礫洲上の樹林地動態を踏まえた適切な樹木管理手法の提案, 河川技術論文集, 第20巻, 2014
- 10) 土師健吾, 渡邊信明, 桑村貴志：河道内樹林化抑制対策モニタリング調査－奈井江試験地におけるモニタリング調査結果（中間報告）－, 札幌開発建設部河川計画課, 2014
- 11) 町井悟：河道内樹林化の抑制と水衝部対策について, 第13回川の自然再生セミナー, 渡良瀬河川事務所, 2015
- 12) 平井康隆, 前野詩朗, 吉田圭介, 藤田駿佑, 赤穂良輔：植生消長モデルを用いた礫河原再生後の物理環境変化の検証, 水工学論文集, 第60巻, 2016
- 13) 浮田博文, 若林美里, 飯岡詩織：手取川における中洲の樹林化抑制への取り組みについて, 平成29年度北陸地方整備局事業研究発表会, 2017
- 14) 河川樹林化対策ワークショップ：阿賀川における樹木群管理の考え方について, 2012
- 15) 槇島みどり, 田屋祐樹, 赤松史一, 中西哲, 萱場祐一：河道内樹林の管理方法に関する検討, （独）土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム
- 16) （財）日本植物調節剤研究所協会：自然植生中における外来植物の防除マニュアル（暫定版）～問題化している外来植物の特徴と防除方法～, 2008
- 17) 佐貫方城, 大石哲也, 三輪準二：河道内樹林化と樹木管理の現状に関する考察, 土木技術資料52-6, pp. 34-37, 2010
- 18) 田崎冬記：河川域における薬剤を用いたハリエンジュ防除の可能性, 日本緑化工学会誌, 39巻, 4号, pp. 121-124, 2013
- 19) 札幌開発建設部札幌河川事務所：樹木伐採後の再樹林化抑制対策について, 2013
- 20) 萱場祐一：河道内樹林の再繁茂抑制方法－効果的な河道内樹木の管理に向けて－, 一般社団法人九州地方計画協会, 第56号, 2015
- 21) 川崎智仁：河川の維持管理における中村川河川国道事務所の取り組みについて, 平成28年度 四国地方整備局管内技術・業務研究発表会, 2016
- 22) 田村孝夫, 馬場和夫, 加藤陽子：効率的な樹木伐採への挑戦－萌芽抑制の取り組みについて－, 平成30年度 北陸地方整備局 事業研究発表会, 2018
- 23) 長友久樹, 藪和広：竹の伐採による駆除の成功事例と今

後の展開について、平成28年度 九州国土交通研究会、
2016

- 24) 河川樹林化対策ワークショップ：ブルドーザー踏み倒し
による再繁茂対策, 2012
- 25) 河川樹林化対策ワークショップ：河道内樹木の再生抑制
対策に関する考察, 2012
- 26) 河川樹林化対策ワークショップ：ハリエンジュが再繁茂
しづらい伐採手法の検討, 2012
- 27) 槇島みどり, 赤松史一, 田屋祐樹, 中西哲, 萱場祐一:
萌芽再生抑制方法の適用による河道内の樹木管理費用の
低減効果, 河川技術論文集, 第19巻, 2013
- 28) 水管理・国土保全局治水課、水管理・国土保全局河川環
境課 保全企画室：再繁茂しにくい樹木管理手法等の事
例集, 2019