

吉野川における効率的な樹木管理に向けて

In pursuit of more efficient tree management along Yoshino River

自然環境グループ 研 究 員 菊地 則雄
自然環境グループ 次 長 都築 隆禎
主席研究員 宮本 健也
自然環境グループ 研 究 員 川村 設雄

河川区域内の樹木は、河川環境や景観の重要な要素となる一方で、洪水時に流れを阻害し、流木化したものは橋梁箇所などで河道閉塞を起こすなど治水上の問題となる恐れがある。

近年、気候変動の影響等により、豪雨による災害が頻発化・激甚化していることを受け、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」が閣議決定された。この中で、治水安全度向上のための施策の一つとして、樹木伐採が全国の河川で実施されており、吉野川においても樹木伐採が進められている。

吉野川の河道内樹木はヤナギ林、竹林が大きな割合を占めているが、これらの樹木は伐採後に萌芽再生し、短期間で樹林が回復することが管理上の課題となっている。

本稿は、今後の吉野川における効果的な樹木管理手法の策定を目的とし、他河川で実施された再樹林化を抑制する樹木管理の事例収集を行い、その複数の手法について効果を比較できるように試験施工計画およびモニタリング調査計画を立案したものである。

キーワード： 樹木管理、萌芽再生、伐採、モニタリング調査計画、試験施工

Trees along a river are an important part of the riverine environment and the local landscape. But they can obstruct flood control by obstructing river flow. Driftwood can block a river channel flowing under a bridge.

In response to the increasingly intense and frequent disasters caused by heavy rains associated with climate change and other factors, the Japanese Cabinet approved three-year measures for urgently preventing and mitigating disasters, and building up national resilience. One of the measures for pursuing greater safety with more robust flood control is felling trees along rivers across Japan. The Yoshino River is no exception.

Willow and bamboo groves account for a major part of trees growing along Yoshino River. These trees sprout and grow back soon after they are felled. Such quick recovery complicates tree control.

This paper is intended for the development of a more effective method of controlling trees along Yoshino River. Toward this aim, it compiles case studies of methods for curbing reforestation along other rivers. Comparison of these tree control methods was sought by planning tests and monitoring surveys.

Keyword: tree control, sprouting and regrowth, felling of trees, plan for monitoring surveys, field trial

1. はじめに

近年、気候変動の影響等により、豪雨による災害が頻発化・激甚化していることを受け、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」が閣議決定された。この中で、治水安全度向上のための施策の一つとして、樹木伐採が全国の河川で実施されており、吉野川においても樹木伐採が進められている。

吉野川の河道内樹木は、昭和52年から平成15年の大規模な洪水が少ない期間に急激に拡大しており（図-1）、樹種としてはヤナギ林、竹林が大きな割合を占めている（図-2）。

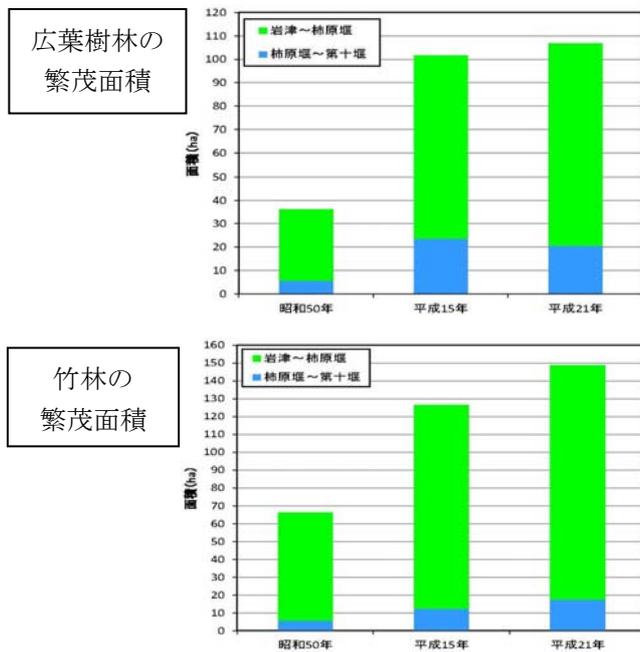


図-1 吉野川の樹木繁茂面積変遷¹⁾

ヤナギ林、竹林は再生能力が高く、伐採後に短期間で樹林が回復することによる維持管理負荷の増大が課題となっており、伐採による効果を持続させる効果的な樹木管理手法の確立が求められている。

本稿は、今後の吉野川における効果的な樹木管理手法の策定を目的とし、他河川で実施された再樹林化を抑制する樹木管理の事例収集を行い、その複数の手法について効果を比較できるように試験施工の計画およびモニタリング調査計画を立案したものである。

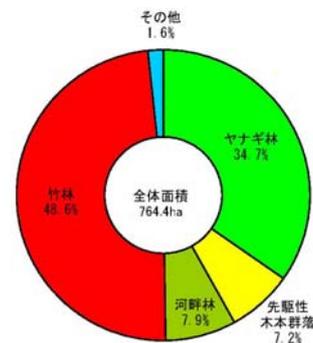


図-2 吉野川の樹林面積内訳（河口～池田、平成12年）²⁾

2. ヤナギ林、竹林の再樹林化要因整理

効果的な樹木管理手法の検討に当たり、既往研究よりヤナギ林、竹林の再樹林化要因を整理した。ヤナギ林は伐採後の株や枝、竹林は地下茎から再萌芽することが、伐採後の再樹林化の要因となっている。そのため、ヤナギ林は株の処理や現場に残されている枝の除去、伐採株や枝を枯死させる対策、竹林は地下茎を枯死させる対策が必要と考えられる。

【ヤナギ林】

- 伐採時に株を残してしまった場合、伐採株から萌芽再生し、約2年で高木に成長する。³⁾
- 伐採作業時、現場に残された枝からも萌芽再生する。³⁾
- 伐採株や枝からの萌芽は、種子からの発芽に比べ成長が早く、早期に再樹林化する⁴⁾。

【竹林】

- 伐採後、除根を行わなかった場合は、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³⁾。
- 除根を行った場合でも、取り除けなかった根から萌芽再生する³⁾。また、根を完全に取り除くことは困難である。



写真-1 ヤナギの株からの再萌芽状況



写真-2 マダケの地下茎からの新芽⁴⁾

3. ヤナギ林、竹林の管理手法事例収集

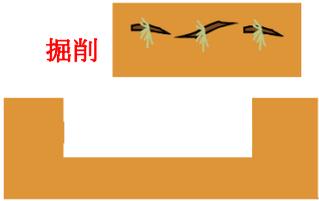
前項で整理したヤナギ林、竹林それぞれの再樹林化要因を踏まえ、萌芽再生の抑制を考慮した樹木管理手法は全国の河川で実験、試行されている。これらの事例を収集し、萌芽抑制効果や留意点などについて整理した（表-1、2）。

表-1 ヤナギ林の樹木管理事例

| | ① 除根 | ② 除根+ブルドーザ踏倒し | ③ 伐採+株への覆土 | ④ 環状剥皮+伐採 |
|------|---|---|--|---|
| 目的 | ・再樹林化の要因である伐採株を除去する | ・除根を実施したうえで、再生したヤナギを稚樹の段階で踏み倒す | ・伐採株に覆土し光供給を遮断することで萌芽再生を抑制する | ・師部を破壊し、葉から地下部への栄養供給を遮断 ・地下部の養分を減らした後に伐採することで、株からの萌芽再生を抑制する |
| 管理方法 | ・伐採株を重機により引き抜く  | ・除根した箇所をブルドーザにより定期的に走行し、稚樹を踏み倒す(年1~2回)  | ・重機により伐採株に土砂を被せる(覆土厚20cm程度) ・出水や降雨で土砂流出しないようバケツで締め固める  | ・地上1m程度の高さ、50cm幅で樹皮を1周剥ぎ取る ・枯死させた後に伐採する  |
| 試行結果 | ・現行の伐採手法 | 【A川の事例】 ・除根後、数個体が地面から萌芽するが、踏み倒しにより草地在維持された ⁶⁾ 伐採・除根：H25.11 踏み倒し：年1~2回 萌芽調査：R1.6 | 【B川の事例】 ・伐採、覆土の2ヵ月後、萌芽再生している株は見られなかった ⁶⁾ 伐採・覆土：H23.5 萌芽調査：H23.7 | 【C川の事例】 ・通常伐採の株と比較し、環状剥皮後に伐採した株は萌芽株率が若干減少した(萌芽株率79%→64%) ・環状剥皮後、枯死した枝からの萌芽は見られない ⁶⁾ 環状剥皮：H22.9 萌芽調査：H23.7 |
| 留意点 | ・残った枝から萌芽再生するため、作業時に枝を丁寧に拾う必要がある ⁶⁾ | ・地盤が緩い箇所では施工可能か調査が必要 | ・礫が多い場合、光が株に到達する可能性がある ・出水により覆土が流出する可能性がある ⁶⁾ | ・枯死するまで一定期間存置の必要があり、枯死した樹木の流木化の恐れがある ・剥ぎ残し箇所があると師部が再形成することがある ⁶⁾ |
| | ⑤ 伐採+株の樹皮剥皮 | ⑥ 伐採+萌芽枝の定期伐採 | ⑦ 腰高伐採+2回目伐採 | ⑧ 伐採+木酢液の塗布 |
| 目的 | ・伐採株の樹皮剥皮により、萌芽再生の発生源である休眠芽*を除去する ※樹皮内に潜伏する芽で、伐採などの刺激で萌芽する | ・萌芽枝を定期的に伐採することで地下部に蓄えられた養分を減らし、萌芽再生を徐々に抑制する | ・1回目の伐採後に再萌芽させることで地下部の養分を減らし、その後2回目の伐採を行う | ・植物の枯死効果がある高濃度の木酢液を塗布し、切り株を枯死させることで再萌芽を抑制する |
| 管理方法 | ・地表面より10cm下までを目安に伐採株の樹皮剥皮を行う  | ・伐採後、株からの萌芽枝を年2回伐採する  | ・1回目に腰高程度で伐採後、2回目(萌芽再生に養分を使わせた初夏)の伐採  | ・伐採直後に切り株の上面に刷毛で塗布する  |
| 試行結果 | 【D川の事例】 ・樹皮剥皮から3ヵ月後の調査で萌芽株率は70%だった 伐採・樹皮剥皮：H19.7 萌芽調査：H19.10 | 【E川の事例】 ・伐採1年目に年2回萌芽した枝を除去すると、2年目には再生しなかった ⁶⁾ 伐採：H16.3 萌芽枝伐採：H16.8、H16.12 萌芽調査：H17.12 | 【F川の事例】 ・2回伐採後、萌芽株率は0%となった。(通常伐採の萌芽株率19%) ⁷⁾ 1回目伐採：H22.6 2回目伐採：H23.7 萌芽調査：H28.6 | 【G川の事例】 ・伐採、木酢液塗布の1ヵ月後、株からの萌芽再生は見られなかった ⁸⁾ 伐採・木酢液塗布：R1.9 萌芽調査：R1.10 |
| 留意点 | ・剥ぎ残しや地下部樹皮から萌芽の可能性があるため、地表面より10cm程度下まで剥皮する必要がある ⁶⁾ | ・残った枝を母体として萌芽再生することがあるため、萌芽枝は根元で伐採する必要がある ⁶⁾ | ・腰高程度で伐採後、萌芽させるまで一定期間存置する必要がある | ・現状では、上水道取水口より上流区域において薬剤の使用は取りやめることとされている |

表－２ 竹林の樹木管理事例

| | ① 除根 | ② 除根＋ブルドーザ踏倒し | ③ 除根＋天地返し |
|------|---|--|---|
| 目的 | ・再樹林化の要因である地下茎を除去する | ・除根を実施したうえで、再生したタケを稚樹の段階で踏み倒す | ・除根後、地下茎が多く存在する上層土を下層土と入れ替え、光供給を遮断することで萌芽再生を抑制する |
| 管理方法 | ・地下茎を重機により引き抜く  | ・除根した箇所をブルドーザにより定期的に走行し、幼木を踏み倒す（年1～2回）  | ・除根後、重機により地下茎を含む上層土を下層土と入れ替える  |
| 試行結果 | ・現行の伐採手法 | 【A川の事例】 ・除根後、数個体が地面から萌芽するが、踏み倒しにより草地在維持された ⁵⁾ 伐採・除根：H25.11 踏み倒し：年1～2回 萌芽調査：R1.6 | 【H川の事例】 ・伐採のみの区域と比較し、萌芽再生数が減少した(15.04本/m ² →0.02本/m ²) ⁶⁾ 伐採・天地返し：H23.2 萌芽調査：H23.5 |
| 留意点 | ・除根作業時の地下茎除去の丁寧さで萌芽抑制効果変動する ⁶⁾ | ・地盤が緩い箇所では施工可能か調査が必要 | ・地下茎の深さは河床材料によって異なることに注意が必要 ⁶⁾ |

| | ④ 除根＋土砂掘削 | ⑤ 伐採＋定期伐採 | ⑥ 1m残した伐採 |
|------|--|--|--|
| 目的 | ・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制する | ・萌芽再生した個体を定期伐採することで地下部に蓄えられた養分を減らし、萌芽再生を徐々に抑制する | ・残した穂の維持に養分を使用させ、地下部の養分を減らすことで、萌芽再生を抑制する |
| 管理方法 | ・除根後、地下茎を含む上層土を掘削、除去する  | ・伐採後、再生した個体を年2回伐採する  | ・伐採時に地上部を1m程度残して伐採する  |
| 試行結果 | 【I川の事例】 ・伐採のみの区域と比較し、萌芽再生数が減少した (処理なし 15.04本/m ² →掘削深40cm 0.05本/m ² 、掘削深80cm 0.00本/m ²) ⁶⁾ 伐採・掘削：H23.2 萌芽調査：H23.5 | 【J川の事例】 ・2年間の定期伐採後、駆除することができた ⁹⁾ 伐採・除根：H23.12 定期伐採：H24.8、H24.11 H25.8、H25.10 萌芽調査：H25.11 | 【K川の事例】 ・1mで伐採後、草本が優占し、タケの再繁茂を抑制できた 伐採：H27.8 萌芽調査：H31.2 【L川の事例】 ・1mで伐採後、多くの萌芽個体がみられた 伐採：H23.12 萌芽調査：H24.5 |
| 留意点 | ・掘削土砂に地下茎が残るため、土砂の処分に課題が残る ⁶⁾ | ・展葉までは地下部の養分が消費され、展葉後は地下部に養分が蓄えられるため、展葉直後に再伐採することが望ましい ⁶⁾ | ・安全面を考慮し、切断面を斜めにしないようにする必要がある ⁶⁾ |

4. 最適な伐採手法選定のための試験施工計画

4-1 試験施工の目的

吉野川において効果的な樹木管理を実施していくために、樹木伐採後の再樹林化抑制効果や作業効率などを考慮し、最適な伐採手法を選定する必要がある。そこで、収集した伐採手法について再樹林化抑制効果を比較し、最適な伐採手法を選定することを目的とした試験施工を計画した。

4-2 樹木管理の現状と各伐採手法に関する維持管理施工業者へのヒアリング

試験施工の計画にあたり、維持管理施工業者にヒアリングを実施し、現状の吉野川における樹木伐採実施状況と課題、収集した再樹林化を抑制する樹木伐採手法の施工性について整理した。

(1) 吉野川における樹木伐採実施状況

- 吉野川における伐採手法は、ヤナギ林、竹林のいずれも除根を基本としている。
- 河岸部分はバックホウのアームで届く範囲(5m程度)であれば除根作業が可能である。それ以上の距離がある場合、手作業による伐採が必要となる。

(2) 現状の樹木伐採の課題

- 除根後に処分場に持ち込む際、根についた土砂を除去しなければ引き取ってもらえない。
- 特に地盤が粘性土の地区の竹林は根に強く土砂が付着し、除去に非常に手間がかかる。

(3) 収集した樹木管理手法の施工性

- 重機を使わない手作業の手法は作業効率が低い。
- 再萌芽した個体を伐採する場合、小さいうちに伐採や踏み倒しをする方が、費用も手間も抑えることができると考えられる。

【ヤナギ林の伐採】

- 重機を使う方法の中で、株への覆土は出水時に土砂の流出が懸念される。また、覆土するよりも除根の方が効率的であると考えられる。
- 手作業の手法の中で、環状剥皮と伐採株の樹皮剥皮は、その他の手法と比較して作業の負担が大きい。

【竹林の伐採】

- 天地返しや土砂掘削を行う手法は、除根のみと比較し大幅に作業効率が低下する。
- 土砂掘削を行う手法は根を含む掘削後の土砂置き場を確保するのが難しいと考えられる。
- 1m 残した伐採は、伐採したタケの回収が難しくなる。広範囲で行う場合は、回収のために重機の通路を作る手間がある。

4-3 試験施工を実施する伐採手法の選定

収集した伐採手法について、再樹林化抑制効果や作業効率等の面から評価し、試験施工を実施する手法をヤナギ林、竹林それぞれで選定した。

吉野川では、大部分の伐採(除根)が重機により行われており、河岸部分など重機の作業が困難な部分を手作業により伐採されている。そのため、④大部分の伐採を行う効率的な手法、⑩重機による作業ができない区域の手法(手作業の手法)、それぞれで伐採手法を選定し、再樹林化抑制効果を比較することとした。

(1) 各伐採手法の評価

過去の樹木伐採試験の事例、維持管理施工業者へのヒアリング結果を基に、各伐採手法の再樹林化抑制効果や作業効率等の面から評価した。

表-3 伐採手法の評価(ヤナギ林)

| 伐採手法 | 評価 |
|---------------|--|
| ①除根 | ・現行の手法 |
| ②除根+ブルドーザ踏み倒し | ・過去の試験では草地維持ができており、再樹林化抑制の効果は高い ・重機で走行するのみであるため、作業効率がよい |
| ③伐採+株への覆土 | ・株に覆土を行うことは、除根よりも効率が低い ・重機を使用する①~③の手法で最も効率が低い ・出水により覆土が流出する可能性がある |
| ④環状剥皮+伐採 | ・手作業の④~⑧の中でも効率が低い ・剥皮実施後、枯死するまで存置する必要がある ・立ち枯れた樹木の倒木、流失が懸念される |
| ⑤伐採+株の樹皮剥皮 | ・作業上、株の根元まで完全に剥皮が難しく、過去の試験では剥ぎ残しの箇所から再萌芽したものが多くみられた ・手作業の④~⑧の中でも効率が低い |
| ⑥伐採+定期伐採 | ・過去の試験で再樹林化抑制効果が高い ・手作業の④~⑧の中では効率が低い |
| ⑦2回伐採 | ・過去の試験で再樹林化抑制効果が高い ・手作業の④~⑧の中では効率が低い |
| ⑧伐採+木酢液塗布 | ・過去の試験で再樹林化抑制効果が高い ・現状では薬剤の使用には課題がある |

表-4 伐採手法の評価(竹林)

| 伐採手法 | 評価 |
|---------------|---|
| ①除根 | ・現行の手法 |
| ②除根+ブルドーザ踏み倒し | ・過去の試験では草地維持ができており、再樹林化抑制の効果は高い ・重機で走行するのみであるため、作業効率がよい |
| ③除根+天地返し | ・過去の試験で再樹林化抑制効果は高い ・天地返しを行うことで大幅に作業効率が低下し、重機を使用する①~④の手法の中で効率が低い |
| ④除根+土砂掘削 | ・過去の試験で再樹林化抑制効果は高い ・天地返しを行うことで大幅に作業効率が低下し、重機を使用する①~④の手法の中で効率が低い ・地下茎を含んだ掘削土砂の処分に課題がある |
| ⑤伐採+定期伐採 | ・過去の試験で再樹林化抑制効果は高い ・除根しないため、竹林伐採で負担となっていた根の土砂除去作業を省くことができ、効率を高めることができる可能性がある |
| ⑥1mを残した伐採 | ・過去の試験では、再樹林化抑制効果があった事例となかった事例が混在している。伐採の時期によって効果に変化することが考えられる ・1m残して伐採した場合、重機による侵入ができないため、伐採したタケの回収が難しくなる |

(2) 試験施工を行う伐採手法の選定

【ヤナギ林】

表-1の収集事例の中から、各伐採手法の評価(表-3)を踏まえ、試験施工を行う伐採手法を表-5の通り選定した。伐採株への覆土、環状剥皮、株の樹皮剥皮は作業効率が特に低いと考えられるため除外した。また、現状では薬剤の使用には課題があるため、薬剤塗布は除外した。

表-5 試験施工を行う伐採手法(ヤナギ林)

| 手法 | | 分類 |
|----|----------|-------------------------|
| 1 | 除根(対照区) | ㉑大部分の伐採を行う効率的な手法 |
| 2 | 除根+ブル踏倒し | |
| 3 | 伐採(対照区) | ㉒重機による作業ができない区域の手法(手作業) |
| 4 | 伐採+定期伐採 | |
| 5 | 2回伐採 | |

【竹林】

表-2の収集事例のうち、各伐採手法の評価(表-4)を踏まえ、試験施工を行う伐採手法を表-6の通り選定した。除根後の天地返し、土砂掘削は作業効率が低く、土砂掘削については根を含む掘削後の土砂置き場の確保が難しいことから除外した。定期伐採は手作業(分類㉒)の手法であるが、竹林の伐採作業のうち負担の大きい根の処分が不要で作業効率の向上が期待できる。根の処分の省略により、重機を使用する手法より効率的な伐採方法となった場合、大部分の伐採を行う効率的な手法(分類㉑)としても利用できる可能性がある。

表-6 試験施工を行う伐採手法(竹林)

| 手法 | | 分類 |
|----|----------|--|
| 1 | 除根(対照区) | ㉑大部分の伐採を行う効率的な手法 |
| 2 | 除根+ブル踏倒し | |
| 3 | 伐採(対照区) | ㉒重機による作業ができない区域の手法(効率的であれば㉑として利用できる可能性もある) |
| 4 | 1mを残した伐採 | |
| 5 | 伐採+定期伐採 | |

4-4 試験施工方法

(1) 試験区の設置

試験施工は、対象地に各樹木伐採手法の試験区(10m×10m)を隣接して設け、伐採後の萌芽再生状況のモニ

タリング調査を行う。また竹林の試験区は周辺からの地下茎侵入による影響が懸念されるため、試験区の外縁に深さ1m程度の遮蔽版または防根シートを設置する。

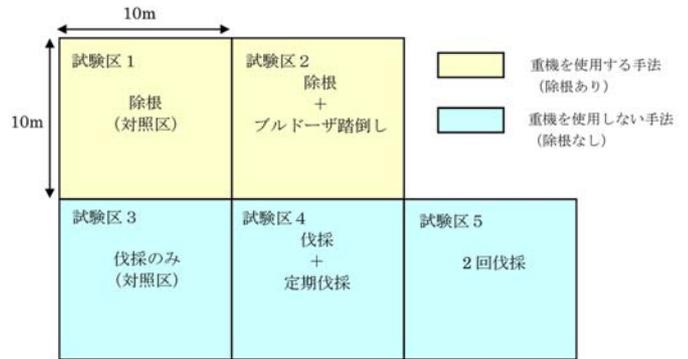


図-3 ヤナギ林の伐採試験区

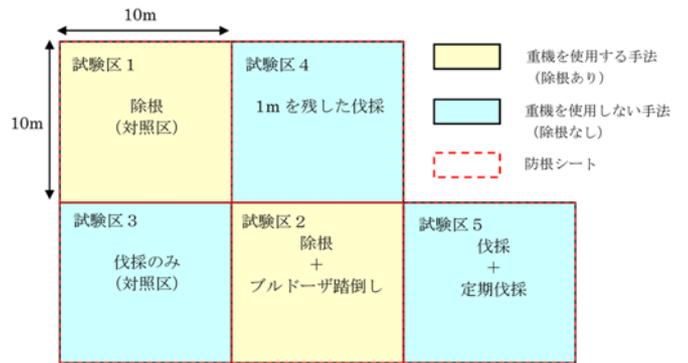


図-4 竹林の伐採試験区

(2) 伐採時期・期間の設定

伐採後の再樹林化を抑制するためには、現場に残される株や地下茎の養分が少なくなる時に伐採することが望ましい。そのため、地下部の養分を使って展葉した直後の初夏(7月)に伐採を行うものとした。

また、伐採後の処理が必要となる手法の伐採後処理(ブルドーザ踏み倒し、定期伐採、2回伐採)の時期については、既往の伐採試験で効果のあった事例の処理時期を採用した。ヤナギ林については、E川の定期伐採の事例⁹⁾で駆除が成功した8月と12月に伐採後処理を行うものとし(2回伐採は初回伐採翌年の8月)、竹林については、J川の定期伐採の事例⁹⁾で駆除が成功した8月と11月に伐採後処理を行うものとした。

なお、試験施工では伐採後、3年間伐採後処理を継続し、その翌年に各伐採手法の評価を行うものとした。

表-7 伐採スケジュール

| 林種 | 年次 | 時期 | 作業内容 |
|------|-------|--------|--------------------------|
| ヤナギ林 | 1年目 | 7月 | 初回伐採 |
| | 1~3年目 | 8, 12月 | 伐採後処理 (2回伐採は2年目の8月のみ) |
| 竹林 | 1年目 | 7月 | 初回伐採 |
| | 1~3年目 | 8, 11月 | 伐採後処理 |

(3) 各試験区の管理

表-8 各試験区の管理 (ヤナギ林)

| | 初回伐採 | その後の管理 |
|------|------|---|
| 試験区① | 除根 | 除根 (対照区) 除根後放置 |
| 試験区② | | 除根+ブル踏み倒し 除根後ヤナギが萌芽 稚樹をブル踏み倒し (8月, 12月) |
| 試験区③ | 地際伐採 | 伐採のみ (対照区) 伐採後放置 |
| 試験区④ | | 伐採+定期伐採 株から再萌芽 萌芽枝を伐採 (8月, 12月) |
| 試験区⑤ | 胸高伐採 | 2回伐採 株から再萌芽 地際伐採 (8月) |

表-9 各試験区の管理 (竹林)

| | 初回伐採 | その後の管理 |
|------|---------|---|
| 試験区① | 除根 | 除根 (対照区) 除根後放置 |
| 試験区② | | 除根+ブル踏み倒し 残った地下茎から再萌芽 稚樹をブル踏み倒し (8月, 11月) |
| 試験区③ | 伐採 | 伐採のみ (対照区) 伐採後放置 |
| 試験区⑤ | | 伐採+定期伐採 残った地下茎から再萌芽 萌芽個体を伐採 (8月, 11月) |
| 試験区④ | 1m残した伐採 | 1m残した伐採 伐採後放置 |

4-5 モニタリング調査計画の立案

試験施工について、各樹木伐採手法の評価を行うためのモニタリング調査計画を立案した。

モニタリング調査においては、各樹木伐採手法の再樹林化抑制効果、作業効率について確認することを踏まえ、調査項目は以下の通り設定した。

【再樹林化抑制効果に係る項目】

○試験区の定点写真撮影

・初回伐採後およびモニタリング調査時に定点から試験区の全景を撮影し、伐採後の変化を確認する。

○試験区内の萌芽状況調査

・各試験区内の地面から萌芽している個体数、萌芽個体の高さを確認する。

・竹林の試験区については萌芽本数が多いことが考えられるため、試験区内の3m×3mの区域で萌芽本数を計測する。

○伐採株の萌芽状況調査 (伐採株を残すヤナギ林の試験区のみ実施)

・株からの萌芽個体数、萌芽個体の高さを計測する。
なお、萌芽個体数は株から直接生えているものの本数を計測し、萌芽個体から枝分かれしたものは計測しない。

・伐採株の写真を撮影し、変化を確認する。

【作業効率に係る項目】

○作業量調査

・各試験区 (100m³) の伐採作業にかかった人工を記録する。

・初回伐採時、その後の処理 (定期伐採、ブル踏み倒し、2回伐採) の実施時に記録する。

表-10 モニタリング調査項目

| | |
|--------|---|
| 初回伐採時 | ・伐採作業にかかった人工の記録 ・伐採作業後、各試験区の定点写真撮影 |
| 伐採後処理前 | ・定点写真撮影 ・試験区内の萌芽状況調査 (萌芽本数、萌芽個体の高さ計測) ・伐採株の萌芽状況調査 (ヤナギの伐採株を残す試験区のみ) |
| 伐採処理時 | ・作業にかかった人工の記録 |
| 伐採処理後 | ・定点写真撮影 |

また、試験施工およびモニタリング調査のスケジュールは表-11の通りとした。

表ー 1 1 試験施工、モニタリング調査スケジュール

| 樹種 | 試験区 | 調査 | 初年度 | | | | | | | | | | | | 翌年以降 (2,3年目) | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------------|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--|--|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | |
| ヤナギ | 試験区1 除根のみ | 定点写真撮影 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 伐採株の萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 調査票の整理 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 作業量調査 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 試験区2 除根+ブルドーザ踏み倒し | 定点写真撮影 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 伐採株の萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 調査票の整理 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 作業量調査 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 試験区3 伐採のみ | 定点写真撮影 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 伐採株の萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 調査票の整理 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 作業量調査 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 試験区4 伐採+萌芽株定期伐採 | 定点写真撮影 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 伐採株の萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 調査票の整理 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 作業量調査 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 試験区5 2回伐採 | 定点写真撮影 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 伐採株の萌芽状況調査 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 調査票の整理 | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 作業量調査 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

伐採手法の評価

伐採手法の評価

5. おわりに

本検討では、今後の吉野川における効果的な樹木管理手法の策定を目的とし、他河川で実施された再樹林化を抑制する樹木管理手法の事例収集、それらの手法について効果を比較する試験施工の計画およびモニタリング調査計画の立案を行った。ヤナギ林は残された株および枝、竹林は地下茎からの再萌芽が再樹林化の要因となるため、それらの除去あるいは残される部分から再萌芽に必要となる養分を低減させておくことが対策になると考えられる。今後、試験施工のモニタリング調査結果より、各手法の再樹林化抑制効果および伐採作業効率を把握し、適正な樹木管理手法を設定していく必要がある。なお、今回吉野川において検討した手法は伐採に掘削が伴わないものであるが、掘削が伴う場合、冠水頻度を高めることや出水による攪乱などにより再樹林化を抑制する手法も検討する必要があると考えられる。

最後に、本稿の作成にあたり、ご指導頂いた国土交通省徳島河川国道事務所、樹木管理手法の事例収集にご協力頂いた各河川事務所などに厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 吉野川の河道管理（侵食対策）について、2017
- 2) 吉野川河道内樹木の管理について（案）、2006
- 3) 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，2010
- 4) 小池孝良（編）：樹木整理生態学，2004
- 5) 川崎智仁：河川の維持管理における中村河川国道事務所の取り組みについて，2016
- 6) 萱場祐一，槇島みどり，中西哲，赤松史一，田屋祐樹：河道内樹木の萌芽再生抑制方法事例集，土木研究所資料，2013
- 7) 渡辺哲理，松本洋光，渡邊一靖：留萌川における河道内樹木管理と維持管理方針の検討について，2016
- 8) 西村柁哉，姫野一樹，伊東秀規：河道内樹木伐採における再樹林化抑制について—取り組み状況とモニタリング方法—，2019
- 9) 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，2016