

# 阿賀野川における再萌芽抑制対策の モニタリング結果について

小山 英夫<sup>1</sup>・江川 康夫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>阿賀野川河川事務所 管理課長 (〒956-0032 新潟市秋葉区南町14番28号)

<sup>2</sup>阿賀野川河川事務所 管理課 管理係長 (〒956-0032 新潟市秋葉区南町14番28号)

阿賀野川河川事務所が2013年度から取り組んでいる河道内樹木伐採後の切株への再萌芽抑制対策について、2022年度のモニタリング結果に基づく対策効果の発現状況と2022年度の試験施工について報告するものである。

キーワード 樹木伐採, 萌芽抑制, 試験施工, モニタリング

## 1. はじめに

河道内に繁茂する樹木は、洪水の流下阻害、流木化による河川管理施設への損傷、巡視の視認性悪化等、河川管理上の問題があることから、適宜伐採を行っている。

阿賀野川河川事務所では、樹木伐採のコスト縮減と効率化を目的として、2013年度から除根に代わる再萌芽抑制対策（以下「萌芽抑制」という。）の試験施工に取り組んでいる<sup>1</sup>。本稿では、2022年度のモニタリング結果に基づく萌芽抑制手法毎の効果及び2022年度の試験施工について報告するものである。

## 2. 萌芽抑制の経緯

### (1) 阿賀野川の概要

阿賀野川は栃木・福島県境の荒海山にその源を發し、福島県会津地方を経て新潟県下越地方を流れ、日本海に注ぐ流域面積7,710km<sup>2</sup>、幹川流路延長210kmの一級河川である。阿賀野川河川事務所は阿賀野川の河口～34.6km及び早出川の合流点～上流4.6kmを管理している。

阿賀野川水系における河川改修や治水ダム建設等の治水事業が進捗する一方で、中小洪水による河道内攪乱の機会が減少し、また、滞筋の固定による河岸や中洲の陸地化が進行したことにより河道内の樹木繁茂範囲が拡大している。

### (2) 萌芽抑制の試験施工

阿賀野川的主要な樹種はヤナギであり、切株から萌芽再生し、約2年で高木（樹高4m超）に成長する<sup>2</sup>。最も効果的な萌芽抑制手法は除根であるが、施工費及び処分費

が高額になる。

このため、阿賀野川河川事務所では、除根費用の削減を目的として2013年度から萌芽抑制の試験施工を開始した。萌芽抑制手法は、文献等による枯死効果、施工性、経済性を主な観点に複数採用し、継続的なモニタリングにより実際の萌芽抑制効果を確認してきた。

表-1 2022年度末までに施工した萌芽抑制手法

萌芽抑制手法	施工年度(標本木No.より)									
	平成(H)					令和(R)				
	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4
覆土	●						●			○
覆土+塩塗布	●									
覆土+木酢液塗布	●									
塩挿入		●		●	●	●	●			
木酢液塗布		●			●	●	●			
木酢液挿入					●	●				
キノコ菌		●								
重機踏荒らし										○
削孔のみ										○

凡例 ●: モニタリング継続中 ○: 新規モニタリング

## 3. モニタリング方法

### (1) モニタリングの基本

萌芽抑制を施した標本木（切株個体）毎に再萌芽又は枯死状況の確認、定点写真の記録等を基本としているが、洪水後や雑草繁茂等により個体毎の確認が困難になった場合は、施工地内における再萌芽枝の有無及び成長を観察して切株全体の状態にとみなす方法（以下「面的モニタリング」という。）に切り替えた。

なお、日光を遮断する「覆土」「覆土+α」と、履帯で切株を踏み潰しながら施工地内全体を走行する「重機踏荒らし」は、切株個体の判別が後々難しくなるため、

施工地一帯を観察する面的モニタリングを主体とした。

## (2) 切株の枯死判定とモニタリング記録

モニタリング記録と切株の枯死判定は、「河道内における伐採木の根株処理・ツル状植物の根茎処理対策試験施工の手引き」<sup>3)</sup>に準拠して行った。

### a) 切株の枯死判定

- ・萌芽していない
- ・樹皮が枯れている状況（根株から剥離している、手で剥がせること）
- ・カビ・キノコ類の付着による腐食状況
- ・昆虫の蝕みによる樹皮（形成層）や根株の破壊状況



写真1 切株の枯死（覆土，安田橋，H25-2-①，2022.11.10確認）

### b) モニタリング結果の記録

- ・樹木の位置情報，枯死判断の状況，全景写真及び特筆すべき内容の近景写真等を記録し整理

阿賀野川		六郷地先	【萌芽抑制対策モニタリング記録】	調査日： 令和5年 1月 19日
施工方法： 予備候補				伐採日： ?
樹木No.	R4-RK-7	全景写真		
樹種	ヤナギ			
枯死判断	萌芽状況	なし		
	樹皮剥離状況	樹皮はかたい		
	菌類付着状況	なし		
特記事項		近景写真		
		近景写真		

図-1 記録様式（着手前，六郷，R4-RK-7，2023.1.19確認）

## 4. 2022年度のモニタリング結果

### (1) モニタリング箇所

2022年度は過年度施工8箇所の枯死又は再萌芽のモニタリングと，新規施工3箇所の初期情報のモニタリングを行った。

タリングと，新規施工3箇所の初期情報のモニタリングを行った。



図-2 2022年度のモニタリング箇所

### (2) モニタリング結果

2022年11月中旬に過年度施工箇所のモニタリングを実施した結果は，表-2及びa)~h)のとおりである。なお，標本木切株全数62本のうち，過年度に枯死を確認済みの切株7本はモニタリングを終了している。

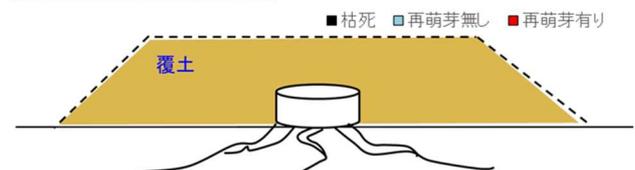
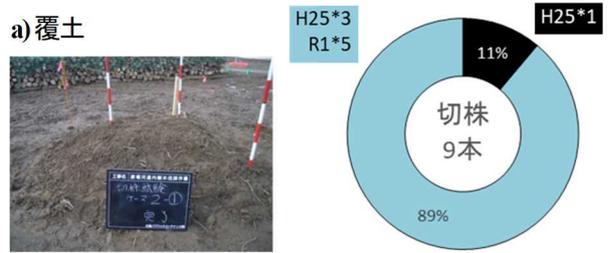
モニタリング対象の切株55本のうち，切株個体を確認できたのは29本であり，他の26本は所在不明であったため前述の面的モニタリングとした。

表-2 2022年度のモニタリング結果

箇所	標本木No.	樹種	手法	切株個体	R4記事	確認日
安田橋	H25-2-①	ヤナギ	覆土	枯死	R4新規に枯死を確認	R4.11.10
安田橋	H25-2-②(3④)	ヤナギ	覆土	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
安田橋	H25-4-①(2)	ヤナギ	覆土+指塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
安田橋	H25-5-①(2)	ヤナギ	覆土+指塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
安田橋	H25-6-①	ヤナギ	覆土+木酢液塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
安田橋	H25-6-②(3)	ヤナギ	覆土+木酢液塗布	枯死	過年度に枯死を確認済み	対象外
馬下橋	H26-1, 2, 3	ヤナギ	指塗布	枯死	過年度に枯死を確認済み	対象外
馬下橋	H26-4	ヤナギ	木酢液塗布	枯死	過年度に枯死を確認済み	対象外
馬下橋	H26-5	ヤナギ	キノコ菌	枯死	過年度に枯死を確認済み	対象外
馬下橋	H26-6	ヤナギ	キノコ菌	枯死	R4新規に枯死を確認	R4.11.18
渡場床固	H28-4 (④4)	ヤナギ	指塗布	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.10
中新田	H29-KW2①-1, 2, 3, 4, 6	ヤナギ	木酢液塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
中新田	H29-KW2①-5	ヤナギ	木酢液塗布	枯死	R4新規に枯死を確認	R4.11.10
中新田	H29-KW2②-1, 2, 3, 6	ヤナギ	木酢液塗布	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.10
中新田	H29-KW2②-4, 5	ヤナギ	木酢液塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
渡場	H29-KW3⑤	ヤナギ	指塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.10
渡場	H29-KW3	ヤナギ	木酢液補入	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.10
渡場	H29-KW④-1	ヤナギ	木酢液補入	再萌芽発生	R4新規に再萌芽を確認	R4.11.10
渡場	H29-KW④-2, 3	ヤナギ	木酢液塗布	再萌芽発生	R4新規に再萌芽を確認	R4.11.10
中新田	H30-KN-1, 3	ヤナギ	指塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.11
中新田	H30-KN-2	ヤナギ	指塗布	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.11
中新田	H30-KN-4, 5, 6	ヤナギ	木酢液補入	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.11
中新田	H30-KN-7	ヤナギ	木酢液塗布	再萌芽発生	R4新規に再萌芽を確認	R4.11.18
中新田	H30-KN-8	ヤナギ	指塗布	再萌芽発生	R4新規に再萌芽を確認	R4.11.18
中新田	H30-KN-9	ヤナギ	(無処理)	再萌芽発生	R4新規に再萌芽を確認	R4.11.18
中新田	R1-KN①(2)⑤⑥	ヤナギ	指塗布	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.11
中新田	R1-KN③④	ヤナギ	指塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.18
中新田	R1-KN⑦⑧	ヤナギ	木酢液塗布	所在不明	近傍に再萌芽は見当たらず	R4.11.11
新橋雲橋	R1-①(2)③④⑤	ヤナギ	覆土	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.9
新橋雲橋	R1-⑥⑨	ヤナギ	(無処理)	再萌芽成長	R3再萌芽を確認済み	R4.11.9
新橋雲橋	R1-⑦⑧	ヤナギ	(無処理)	枯死に至らず	再萌芽は見当たらず	R4.11.9

文字色凡例 黒・青・赤：個体確認結果 緑：面的モニタリング結果

### a) 覆土

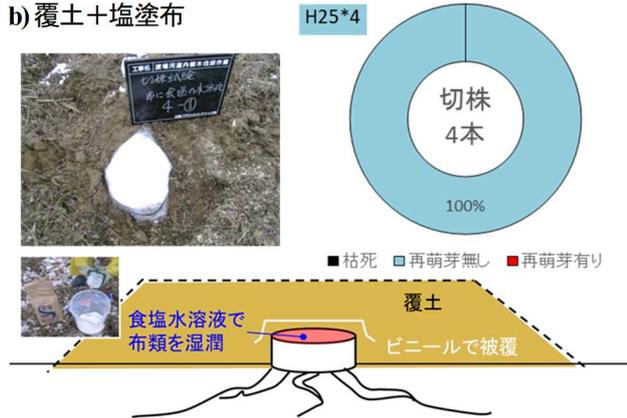


## 4. 2022年度のモニタリング結果

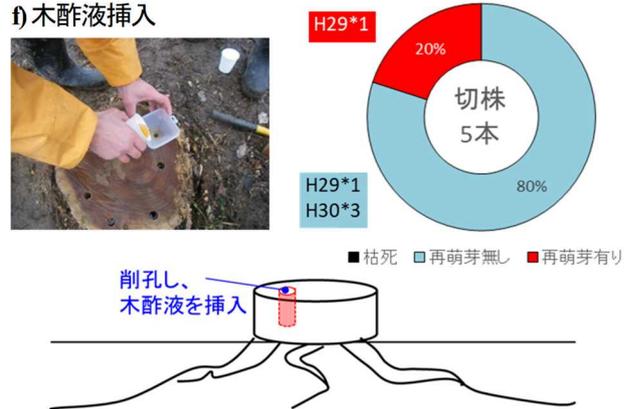
### (1) モニタリング箇所

2022年度は過年度施工8箇所の枯死又は再萌芽のモニタリングと，新規施工3箇所の初期情報のモニタリングを行った。

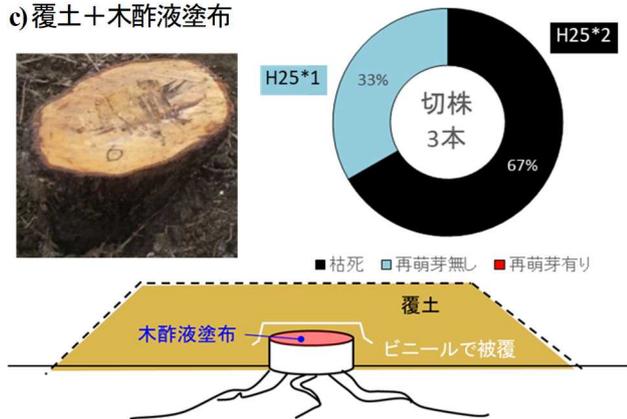
b) 覆土+塩塗布



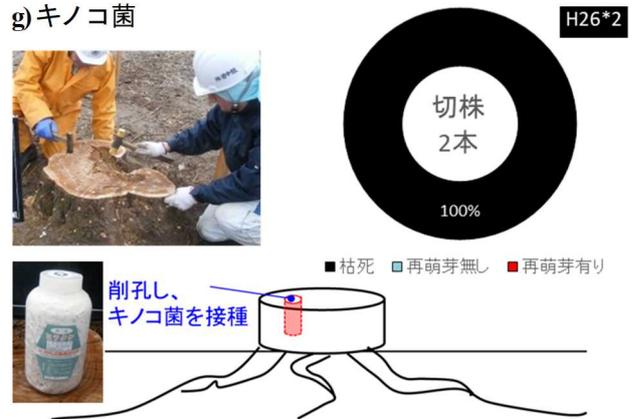
f) 木酢液挿入



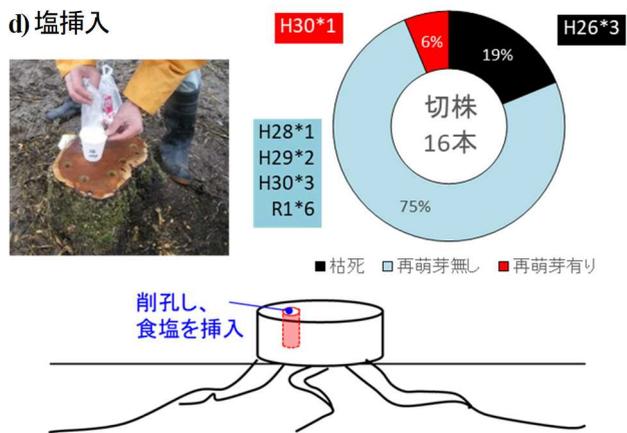
c) 覆土+木酢液塗布



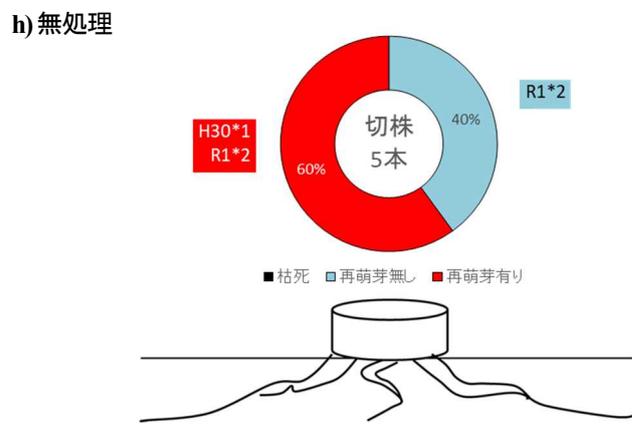
g) キノコ菌



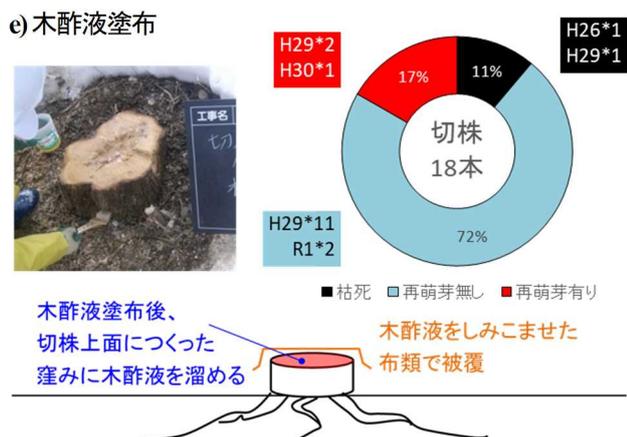
d) 塩挿入



h) 無処理



e) 木酢液塗布



## 5. 萌芽抑制効果の考察

### (1) 萌芽抑制手法毎の傾向

萌芽抑制効果は、切株個体の状態確認が最も確実であるが、所在不明の切株や面的モニタリングの場合は個体の確認ができず、2019年度施工までの標本木切株全数62本（モニタリング対象外7本及び無処理5本を含む）の傾向を把握できない。

このため、枯死判定方法の1つである「萌芽していない」<sup>3)</sup>に着目し、面的モニタリング箇所は「約2年で高木（樹高4m超）に成長する」<sup>2)</sup>を指標にすることで、萌芽抑制の傾向を整理した。

表-3 萌芽抑制手法毎の再萌芽の傾向

萌芽抑制手法	切株 全数 (本)	再萌芽無し			再萌芽有り			萌芽 率
		モニタリング			モニタリング			
		個体	面的	計	個体	面的	計	
覆土	9	6	3	9			0	0%
覆土+塩塗布	4		4	4			0	0%
覆土+木酢液塗布	3	2	1	3			0	0%
塩挿入	16	9	6	15	1		1	6%
木酢液塗布	18	6	9	15	3		3	17%
木酢液挿入	5	1	3	4	1		1	20%
キノコ菌	2	2		2			0	0%
(無処理)	5	2		2	3		3	60%
計	62	28	26	54	8	0	8	13%

「再萌芽有り」は全て切株個体のモニタリング結果であり、面的モニタリングでの再萌芽は確認されていない。萌芽率のみを見れば「覆土」「覆土+塩塗布」「覆土+木酢液塗布」「キノコ菌」「塩挿入」は0%~6%なので一定の効果があり、「木酢液塗布」「木酢液挿入」は17%~20%なので効果は若干劣ると言える。

ただし、樹木伐採箇所の現場条件・自然環境は多種多様であり、「無処理」でも萌芽率60%であることを考慮に入れて効果の優劣を判断する必要がある。

(2) 萌芽抑制要因 (メカニズム) 毎の傾向

樹木伐採後の萌芽は樹皮や形成層にある休眠芽から生じ、樹木の成長サイクル(萌芽→成長促進→休眠)は、光周性(長日・短日)による植物ホルモンの変化(養分変化、流動)に規定される<sup>3)</sup>。

また、萌芽抑制メカニズムは以下に大別できる<sup>3)</sup>。

- ・形成層の破壊 (休眠芽の除去)
- ・植物ホルモンの継続的な除去
- ・植物ホルモンの不活性化
- ・光周性操作 (遮光)

- ・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、休眠状態は解除され萌芽する。

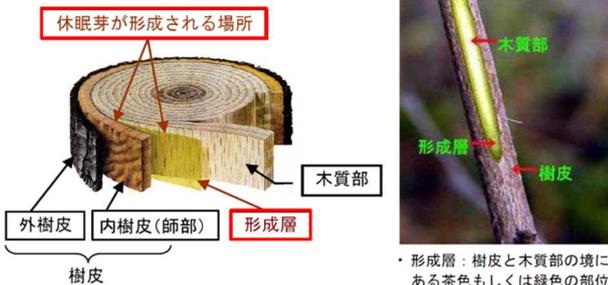


図-3 樹木の樹幹構造<sup>3)</sup>

これらの知見により、萌芽抑制要因毎に傾向を再整理した。なお、試験施工においては、形成層に接している師部(葉で作った養分を通す管組織)を狙って削孔している<sup>4)</sup>。

表-4 萌芽抑制要因毎の傾向

萌芽抑制手法	切株 全数 (本)	再萌芽 有り		萌芽抑制要因		
		(本)	(率)	破壊 削孔	不活性化 挿入	遮光 塗布 覆土
覆土	9	0	0%			●
覆土+塩塗布	4	0	0%			●
覆土+木酢液塗布	3	0	0%			●
塩挿入	16	1	6%	●	●	
木酢液塗布	18	3	17%			●
木酢液挿入	5	1	20%	●	●	
キノコ菌	2	0	0%	●	●	
(無処理)	5	3	60%			
計	62	8	13%			

単独要因の萌芽抑制手法の萌芽率は「覆土」0%、「木酢液塗布」17%、「無処理」60%であり、これ以外の萌芽抑制手法30本は複数要因のうち、どれが主たる抑制作用だったのかは判然としなかった。

あえて全体的な優劣をつけるならば、覆土を施す3手法の萌芽率は平均0% (=再萌芽0本/切株全数16本)、削孔を施す3手法の萌芽率は平均9% (=再萌芽2本/切株全数23本)であった。

塩・木酢液・キノコ菌の挿入又は塗布は、全体の萌芽率は平均10% (=再萌芽5本/切株全数48本)であったが、植物ホルモンの不活性化による単独効果は推定できなかった。

6. 2022年度の樹木伐採

2022年度は、阿賀野市下里地先、同市嘉瀬島地先、同市分田地先、新潟市秋葉区満願寺地先、同市同区六郷地先で樹木伐採を行い、除根又は萌芽抑制を実施した。

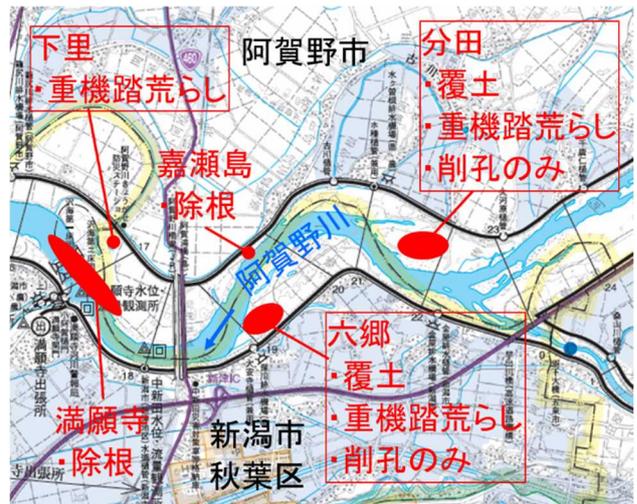


図-4 2022年度の樹木伐採箇所と萌芽抑制手法

前述5.の考察のとおり、これまで実施してきた萌芽抑制手法は一定の効果が認められるものの、主たる抑制作用は判然としなかった。

このため、2022年度は「切株への物理的な処理(形成

層の破壊，遮光）が最も効果的」と仮定して「覆土」「重機踏荒らし」「削孔のみ」を選択し，下里地先，分田地先，六郷地先で実施した。

この試験施工結果は，約2年経過後のモニタリングにより明らかになるが，萌芽抑制の更なるコスト縮減や施工性・適用性の向上の一助になることを期待している。



写真-2 覆土（六郷，2023.2.14施工）



写真-3 重機踏荒らし（六郷，2023.2.15施工）



写真-4 削孔のみ（六郷，2023.3.9施工）

## 7. おわりに

阿賀野川河川事務所では，これまでのモニタリング結果を受けて「萌芽抑制工の手引き書（案）」<sup>4)</sup>の改訂検討を進めており，各萌芽抑制手法の施工手順等に加えて，現場条件に応じた抑制手法の選択フローやモニタリング方法を整理しているところである。

謝辞：本稿の作成にあたり，試験施工やモニタリングに携われた皆さま，ご指導をいただいた皆さまに厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所：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 論文、2018 年 9 月）
- 2) 独立行政法人 土木研究所：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，2010 年 6 月）
- 3) 北陸地方整備局 河川部：河道内における伐採木の根株処理・ツル状植物の根茎処理対策試験施工の手引き（2019 年 3 月）
- 4) 北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所：萌芽抑制工の手引き書（案）→河道内樹木『ヤナギ』伐採後の切り株の枯死対策（2018年3月）