

神流川における河道内樹林の適正管理について

Appropriate management of river basin forests in the Kanna River

河川・海岸グループ 研 究 員 増子 輝明
生態系グループ グループ長 前村 良雄
水辺・まちづくりグループ 研 究 員 森川 陽一
水辺・まちづくりグループ 研 究 員 阿部 充

利根川水系の烏・神流川は、群馬県南西部に位置しており、現在、治水・利水の安全度を確保するための河川特性や自然を生かした、水辺空間整備が進められている。平成17年度に水辺整備の方向性を示した「烏・神流川水辺空間整備保全のあり方」がとりまとめられ、この中で課題として、「著しい河道内樹林化の深刻化、早急な対策の必要性」、これによる「水辺への近づきにくさ等に起因する河川との関わり合い、関心度の低下」等があげられており、早急な対策、適正な管理が望まれている。

本調査研究では、過年度までの神流川における伐採・抜根を中心とした試験施工結果に新たな試験施工結果（チップ被覆）を加え、それに基づく対策手法別の抑制効果を分析・評価した結果について報告する。

キーワード：水辺空間整備、河道内樹林対策、ハリエンジュ、試験施工、モニタリング

In the Karasu - Kanna River in the Tone River System, which is located in the southwest of Gunma Prefecture, waterfront improvement measures that take advantage of the special characteristics of the river and the natural environment have now been promoted in order to ensure the safety level of flood control and water utilization. "Ideal Methods for Waterfront Improvement and Conservation in the Karasu - Kanna River" was prepared in FY 2005 to outline the direction of waterfront improvement measures. It points out the "need to take immediate measures against rapid expansion of river basin forests" and the "reduced involvement in and concerns for rivers due to difficult access to the waterfront" caused by such river basin forest expansion. Under such circumstances, immediate measures and appropriate management are required.

This research study aims to present the results of new trial construction (chip covering) in addition to trial construction focused on tree trimming and stump pulling, which have been implemented in the Kanna River in the past, as well as the results of analysis and assessment of the inhibitory effects of each implementation of countermeasures based on the above results.

Key Words : Waterfront improvement, measures against river basin forests, Robinia pseudoacacia, trial construction, monitoring

1. はじめに

烏・神流川流域は地方拠点都市地域に指定された高崎市を擁し、地域発展、活性化の基礎となる適切な治水・利水安全度を確保するための整備や、河川特性や河川の自然を活かした水辺の整備等が進められている。

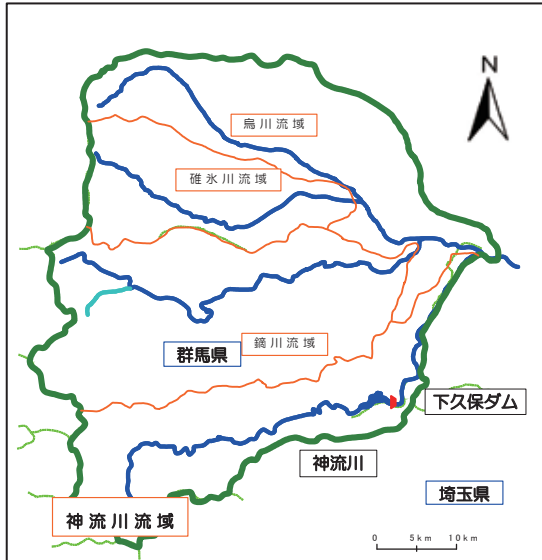


図-1 烏・神流川流域図

このような整備を進める上で、水辺整備の方向性を示した「烏・神流川水辺空間整備保全のあり方(H18.3)」がとりまとめられた。この中で、水辺空間整備における現状の課題として「著しい河道内樹林化の深刻化、早急な対策の必要性」、これによる「水辺への近づくにくさ等に起因する河川との関わり合い、関心度の低下」等があげられた。

このため、平成18年度より、ハリエンジュの萌芽抑制手法に関する技術検証を目的に、神流川右岸(7.6k～9.0k)にて試験施工を行い、その後のモニタリングを通して検証を行なった。

本調査研究では、過年度までの神流川における伐採・抜根を中心とした試験施工結果に新たな試験施工結果(チップ被覆)を加え、それに基づく対策手法別の抑制効果を分析・評価した結果について報告するものである。

2. 神流川における河道内樹林の問題

2-1 樹林化の状況(歴史的変遷)

本来の神流川は、昭和20年代の空中写真に見られるように、典型的な礫河原が広がり、出水の度に流路が頻繁に変化していた。一方、昭和中期から後期にかけての高度経済成長期には河川改修、ダム建設、砂利採取等が実施され、治水安全度は増してきたものの、

流路の固定化、河床低下により河原の陸域化が進行してきた。ハリエンジュ等の河道内樹木の分布もこの年代から始まっており、冠水頻度の下がった陸域にハリエンジュが侵入し、樹林を形成したものと考えられる。

その後、平成年代になってもハリエンジュ等の河道内樹木の分布域拡大傾向は続いている。また、これらの樹木は固定化しており、中小洪水により一時的に水際に近い箇所で裸地(砂礫地)が増加するものの、樹木群の分布範囲にほとんど変化が生じない¹⁾。

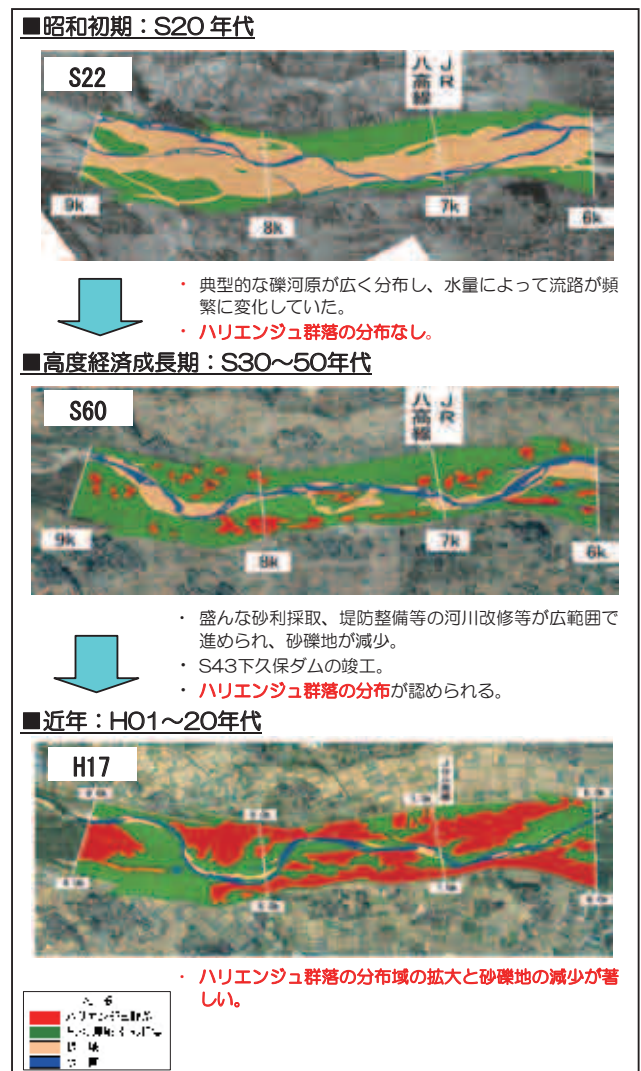


図-2 河道内地被状況の歴史的変遷

2-2 樹林化に伴う問題点

上記のように神流川における河道内樹林化の進行は著しく、近年では河道内の約3割が樹林(大半がハリエンジュ群落)であり、特にハリエンジュ林は非常に密生度が高い。このため、水辺へのアクセスなど河川利用の障害、ゴミ投棄、河川環境の単調化、洪水時の流下阻害・流木化等の発生・進行が懸念されている。

また、樹林化が著しい区域では、堤防法面まで樹木が侵入して生長している箇所や、河道内を見通す空間が無いほど広範囲に密生している区間も多く、河川管理上の問題が生じるとともに、「水辺への近づきにくさ」を増大させている。

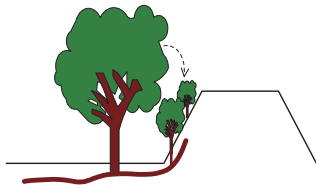
表-1に、神流川における河道内樹林化の影響・問題点を整理した。ハリエンジュの侵入拡大によって、神流川の環境は大きく変化を遂げ、川本来の姿が失われており、早急な河道内樹林の対策・適正管理が必要とされている。

表-1 神流川の河道内樹林化の問題点

	影響・問題点
治水面	①堤防の弱体化 ・堤防付近までハリエンジュの高木が繁茂している区間では、堤防に侵入して堤体を弱体化させる。
	②河岸侵食等 ・中州に拡大したハリエンジュ林は、洪水時のスムーズな流れを阻害し、鋭角水衝流を引き起こし、中小洪水でも河岸侵食等の被害を生じさせる。
	③流木化 ・水際部などの高木は、流木化しやすく河川管理施設等の被害が生じさせる。
管理面	④洪水時の河道の監視 ・高木化したハリエンジュ林は、堤防から河道内の視界を阻害し、洪水時の流水状態の監視等が出来ない。
利用面	⑤河川利用に支障 ・水辺へのアクセスや利用スペース、視界の制限などの河川利用の障害となる。 ・ゴミ投棄や安全性の低下によって川への関心度が薄れる。
環境面	⑥河川生態系の変化、悪化 ・ハリエンジュの砂礫地への侵入拡大によって、礫河原環境が減少・悪化する。

(1) 治水面の課題 (①②③)

堤防沿いの樹木では、樹種によっては根茎が堤防法面に沿って生長することがある。このような生長を見せる樹種はハリエンジュやアカメヤナギなどのヤナギ類であり、堤防法面の日当たりが良いところ等で見られる。このとき根の伸長の方向やその大きさによっては護岸等を損傷する恐れがある²⁾。



繁殖力の高いハリエンジュは、地下茎や種子散布により、堤防へ侵入、堤体を弱体化させる。

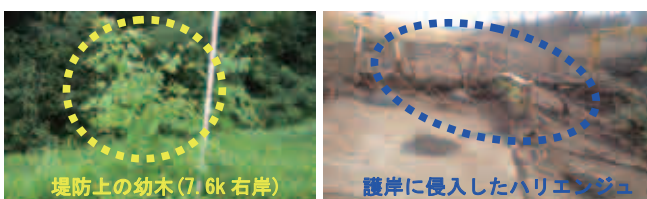


写真-1 堤防法面から繁茂するハリエンジュ

写真-1は、堤防法面(護岸部)から繁茂するハリエンジュの状況である(神流川7.6k右岸)。このように、神流川においても堤防近傍のハリエンジュが根茎や種子散布によって、堤防に侵入している箇所が数多く存在し、堤防管理上の問題となっている。

また、中州に拡大したハリエンジュ林は、洪水時のスムーズな流れを阻害する。このため、固定・拡大化した寄州や樹林地によって、河道横断方向に流れ(鋭角水衝流)を引き起こし中小洪水でも河岸侵食を発生させる。写真-2は、H19.9出水前後(下久保ダム:785m³/s)の神流川中流部の垂直写真であるが、同写真に見られるように、H19.9出水のような中小洪水においても河岸侵食が生じている。



写真-2 H19.9出水に見られる河岸侵食の状況

写真-3には、同出水における河岸部の洗掘・倒木状況を示した。このように、水際部などの高木は流木化しやすく、河川管理施設等への被害を与える危険性が高い。

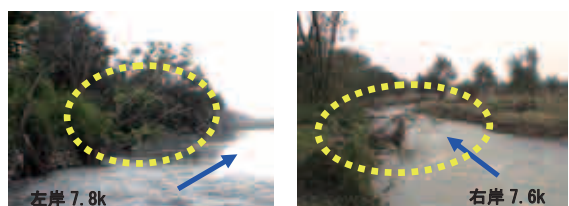


写真-3 河岸に堆積した流木化しやすい倒木

(2) 管理面・利用面の課題 (④⑤)

河道内に繁茂する樹木群 (主としてハリエンジュ) は、高水敷から水際まで密集しており、河道内の視認性を著しく低下させている。このため、河川管理上必要な日常・洪水時の河川巡視等の障壁となっている。

また、ゴミの不法投棄や防犯上の問題、水辺へのアクセス障害などから、川から人々は遠ざかり、川に対する関心度の低下が著しい。

写真-4は、堤防付近から神流川を臨んだ景観である。このように、神流川では水の流ればかりか高水敷を見渡すことができない。さらに、ハリエンジュの高木と下草でアクセスや利用できる空間が少なく、視野が制限されるため、水辺の活動等の安全性にも支障がある。近隣住民からは、防犯上の問題等で子供達を安全に遊ばせる空間が少ないといった意見も多くあげられている。



写真-4 堤防から見た神流川

3. 河道内樹林 (ハリエンジュ) の萌芽抑制対策

3-1 ハリエンジュ対策の技術的課題

ハリエンジュ対策としては、これまで伐採、抜根といった対策がなされてきた。しかし、ハリエンジュを伐採しても残った切り株、残存根茎からの再生萌芽が著しく、また、抜根処理を施しても土中の残存根茎から再生 (クローン生長³⁾) し周辺に広がっていく (写真-5)。



写真-5 対策実施後の再生状況

このことから、ハリエンジュ、は非常に強い再生能力を有していることがわかる。したがって、河道内樹林 (ハリエンジュ) 対策としては、現状の生育個体そのものの「生育阻害を促す」ことが重要であるといえる。

3-2 これまでの取り組み

(1) H20年度までの試験施工の概要

神流川において顕在化している樹林化の課題に対する対策案として、H20年度までに対策手法別に対策手法別に数種の試験施工を実施している。

表-2 対策手法別の抑制効果の概要

対策手法	概要	
(イ) 伐採のみ	伐採を繰り返し実施することによってハリエンジュの生長阻害を促し除去する。	
(ロ) 伐採+抜根	伐採・抜根を繰り返し実施し、ハリエンジュの根茎、細根を取り除く。	
覆工	(ハ) シート+覆土	伐採後 (抜根なし)、シートによって遮光しハリエンジュの生長の抑制・枯死させる。
	(ニ) チップ被覆 (伐採のみ)	伐採のみを行い、チップによる被覆し、ハリエンジュの生長の抑制・枯死させる。
	(ホ) チップ被覆 (伐採+抜根)	伐採および抜根までを行い、チップによる被覆し、ハリエンジュの生長の抑制・枯死させる。

(2) 試験結果の概要

試験結果及び評価の結果は表-3のとおりである。

- 「伐採のみ」では現地に切り株 (生育養分の蓄積が大きい) を残すため、対策後の萌芽再生 (再生速度、再生量) が著しい。費用が比較的安価ではあるが、樹高を低く管理 (堤防から河道内の視野を確保) するためには、年数回の伐採が必要となり、ハリエンジュ対策としての効果は非常に低い。
- 「伐採+抜根」は、ハリエンジュ対策の標準的な対策であり、再萌芽源の切り株や比較的太い根茎を除去することにより、樹高の低減や根茎の伸張抑制などハリエンジュの生長 (再生萌芽) の抑制効果は期待できる。しかし、残存根茎の処理程度が重要であり、残存根茎 (細根) を丁寧に除去することで対策効果を上げることが期待できる。
- 「シート+覆土」は、抜根を行わなかったことから残存根茎は在るものの、遮光シートと覆土によって完全に被覆されており、有効な対策であると考えられる。
- 「伐採+チップ被覆」では、伐採後の生長過程は「伐採のみ」と「伐採+抜根」の中間に位置し、チップ

表-3 H20年度までの試験結果及び萌芽抑制効果の評価

試験施工ケース	試験結果	各ケースとの比較評価	
(イ) 伐採のみ	<ul style="list-style-type: none"> 伐採後の切り株及び地下茎からの再生が顕著。 伐採後1年目の生長期(春～夏季)において最大樹高が4m超。 萌芽個体数は伐採前よりも増加。 	伐採のみのため他のケースと比較してもほとんど効果がなく、すぐにハリエンジュが再生する。	×
(ロ) 伐採+抜根	<ul style="list-style-type: none"> 残存地下茎からの個体の再生が顕著。 伐採後1年目の生長期(春～夏季)において最大樹高が3m超。 	<ul style="list-style-type: none"> 抜根後、細根まで取り除かないため残存根茎から萌芽するが、(イ)に比べ、切り株を除去することにより、樹高増大の低減や地下茎の伸張抑制が可能と考えられる。 	△
(ハ) シート+覆土	<ul style="list-style-type: none"> 対策後1年半経過後においても、新たな萌芽個体は確認されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 抜根を行わないため細根は残るが、遮光シートと覆土によって完全に被覆されており、ほぼ完全に駆除可能と考えられる。 	○
(ニ) チップ被覆(伐採のみ)	<ul style="list-style-type: none"> 植被率は上記(イ)及び(ロ)に比べて低いが、最大樹高は大差ない。 	<ul style="list-style-type: none"> チップ被覆による遮光により、萌芽本数を低減することが可能と考えられるが、抜根を行っていないため、チップ厚の薄い箇所では切り株からの萌芽が生じる。 	△
(ホ) チップ被覆(伐採+抜根)	<ul style="list-style-type: none"> 対策後の1年経過した時点においてもハリエンジュの顕著な成長は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> 伐採、抜根に加え、チップ被覆を施すことによって、(ロ)と比べて抑制効果は大きい。 萌芽抑制は、(ハ)と同等である。 	○

被覆の効果はある程度見られる。しかし、抜根処理を行っていないことから、初期段階では萌芽抑制を促すものの、萌芽後は残存する切り株などからの再生が著しい。

- 「伐採+抜根+チップ被覆」は、対策後7ヶ月経過した時点においてもハリエンジュのみならず、その他の植生も疎らにしか生育していない状況が確認された。



写真-6 「伐採+抜根+チップ被覆」

以上より、「シート+覆土」、「伐採+抜根+チップ被覆」の高い萌芽抑制効果が確認された。

ここで、「シート+覆土」はコスト面での割高や洪水時の洗掘被害発生面を考慮すると、施工規模や場所的制限がある(占用地、遊歩道など)。

一方、「伐採+抜根+チップ被覆」の効果は、チップ被覆によるものであると推察され、要因としては、ハリエンジュの化学成分によるアレロパシー効果の他、チップ被覆による地中の水分、温度条件の変化が考えられるが、詳細は不明である。

4. チップ被覆による抑制効果

4-1 試験施工の内容

本研究では、「ハリエンジュチップの被覆による抑制効果の分析・評価」を目的に、図-3に示す試験施工を実施した。

ハリエンジュチップの被覆による萌芽抑制効果の要因としては、植物の一般生態等から次の仮説が想定できる。

- 仮説1：チップ被覆により、土中の水分・温度条件が変化し、その変化が萌芽抑制をもたらした。
- 仮説2：ハリエンジュチップから植物の生長抑制物質が放出され、その化学物質が萌芽抑制をもたらした(アレロパシー効果)。

このうち、仮説2については、チップから滲出してくる化学物質を把握する必要がある、このためには滲出物質を含むと思われる土壌成分の分析が有効である。

以上より、試験施工として、伐採・抜根を行った後、試験的に30cm程度の根茎の埋設を行った。

4-2 コドラート別の萌芽状況

モニタリング調査は、ハリエンジュの生長期にあたる施工実施から約半年後のH21年7月27日に実施した。

調査結果から、チップ被覆厚、材質の違いの2点で整理すると以下のとおりである。

(1) 被覆厚の違い(No.5とNo.1,2,3の比較)

図-4(1),(2)には、それぞれコドラート別の全萌芽本数・萌芽箇所数、最大樹高を示した。

全萌芽本数を見ると、No.5(チップなし)で最も多く、チップ被覆厚の大きいコドラートほど少なくなる傾向が確認された(被覆厚15cmで6本)

萌芽箇所数は、No.5(チップなし)とNo.1(チップ5cm)で10箇所程度と同程度に多く、No.2(チップ10cm)、No.3(チップ15cm)は、3～4箇所と少ない。なお、近接した箇所からの萌芽であり、同一の根茎由来と考えられる場合は、複数本の萌芽をまとめて1箇所と計上した。

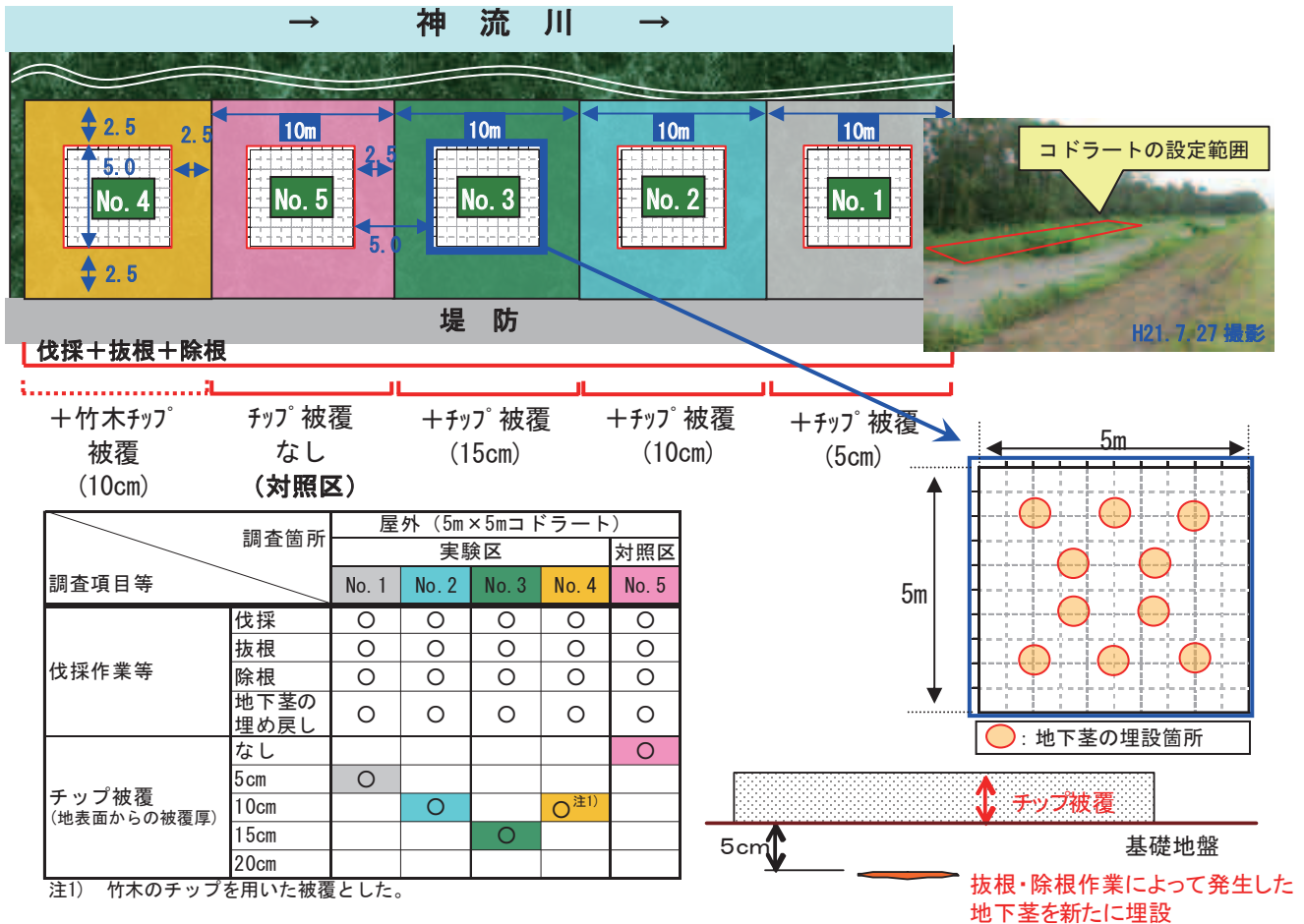


図-3 試験施工区の設定 (H21.2 実施)

最大樹高 (図-4 (2)) では、No.5 (チップなし) で最も大きく、チップ被覆有のコドラートに比べ2.5倍程度の樹高が確認された。一方、5～15cmのチップ被覆厚の違いによる明確な差異はなかった。

(2) チップ材質の違い (No.5とNo.2,4の比較)

全萌芽本数 (図-4 (1)) で比較するとNo.4 (竹チップ10cm) は萌芽本数12本で、No.2 (チップ10cm:9本) より多く、No.5 (チップなし:34本) よりは顕著に少ない。

萌芽箇所数 (図-4 (1)) では、No.4 (竹チップ10cm) がハリエンジュチップを用いたNo.2 (チップ10cm) よりも3倍の9箇所が確認されたが、No.5 (チップなし) の11箇所よりは少なかった。

最大樹高 (図-4 (2)) では、萌芽箇所数、全萌芽本数と同様に、No.4における最大樹高は、No.2よりは大きく、No.5よりは小さかった。

(3) まとめ

チップ被覆は、ハリエンジュの萌芽抑制効果をもたらし、その効果は全萌芽本数で最大約1/6、萌芽箇所数で最大約1/4、最大樹高は1/2～1/3まで抑制される結果となった。

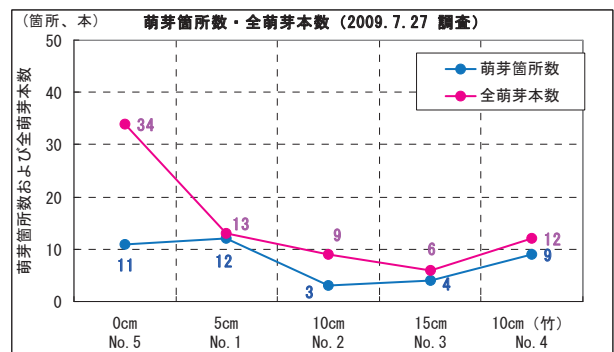


図-4 (1) コドラート別 萌芽箇所数・全萌芽本数

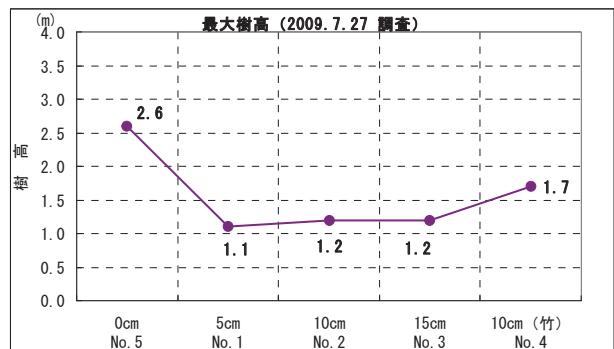


図-4 (2) コドラート別 最大樹高

竹材を用いたチップ被覆によっても萌芽抑制効果は認められるが、その効果の程度はハリエンジュチップ材に比べ劣る。よって、チップ材にハリエンジュを用いることが効果的であると考えられる。

4-3 土壌分析結果

土壌サンプルの採取は、施工実施から約半年後のH21年8月5日に実施した。

(1) 土壌成分の分析結果

分析項目は、既往研究において植物の生育阻害物質として報告されている「タンニン、カテキン」、基本的な生育環境条件である6項目（pH、炭素、窒素、リン、カリウム、土壌水分）とした。結果は以下のとおりであり、図-5には土壌分析の結果を示した。

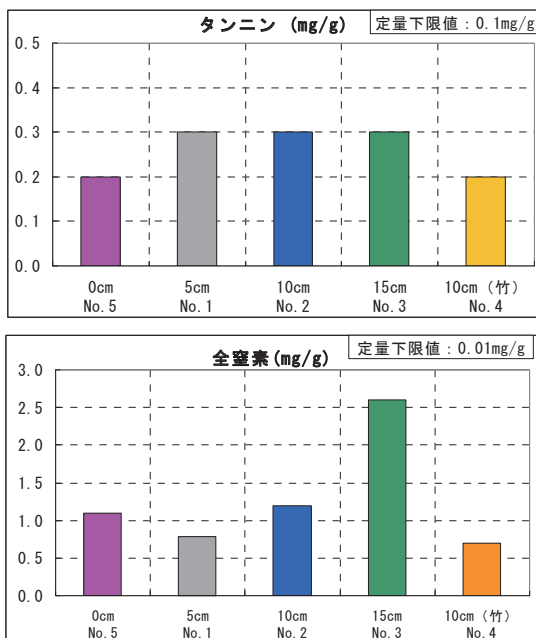


図-5 土壌成分の分析結果

■被覆厚の違い (No.5とNo.1,2,3の比較)

- ・植物の生育阻害物質として着目した2項目「タンニン、カテキン」の内、カテキンについては、いずれのコドラートからも検出されなかった。
- ・全窒素の濃度が非常に大きい。一般に1mg/lを超えると多いと考えられる。ハリエンジュが窒素固定を行うマメ科植物であるためと考えられるが、このように高濃度の窒素分は、オオブタクサ等の外来種が巨大化する要因になりうると考えられる。
- ・タンニンについては、ハリエンジュのチップ被覆を施したコドラートNo.1～3では、チップ被覆なしのNo.5よりも高濃度で検出された。一般に窒素分が多く含まれる場合には、木材の分解が早くなることが知られており、ハリエンジュにも当てはまる可能性がある。

- ・植物の基本的な生育環境条件として着目した6項目（pH、炭素、窒素など）の内、pH以外はチップ被覆厚が大きくなるほど高濃度になる傾向が確認された。しかし、No.5（チップなし）では、No.1（チップ5cm）よりも大きく、No.2（チップ10cm）と同程度の値が検出されており、コドラート間で確認された濃度差は、チップ被覆厚の違いによるもののみではないと考えられる。

■材質の違い (No.5とNo.2,4の比較)

- ・No.4（竹チップ10cm）では、植物の生育阻害物質として着目した「タンニン」がNo.5（チップなし）と同程度でNo.2（チップ10cm）よりも低濃度で検出された。
- ・一方、「4-3 ハリエンジュ等の萌芽状況」では、同程度のチップ被覆厚であれば、竹材よりもハリエンジュ材を用いたほうが、より高い萌芽抑制効果が確認されている。
- ・これらのことから、「タンニン」の濃度が萌芽抑制に影響した可能性が考えられる。

(2) 土壌水分の分析結果

コドラート内から任意に選定した地点における4層（地表面下0、10、30、50cm）から採取した土壌の土壌水分の分析結果を図-6に示す。

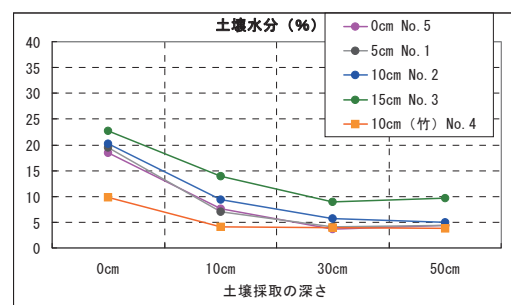


図-6 土壌水分の分析結果

■被覆厚の違い (No.5とNo.1,2,3の比較)

- ・土壌水分は、一般に1m程度までの深度までは、深いほど含水率が上昇するが、調査結果では、逆に深いほど含水率が低下していた。特に10cm以深では、概ね安定していた。これは、調査地における10cm以深は、河原の砂礫層に該当するためと考えられ、含水率に関与する土壌は、10cm以浅に堆積すると考えられる。

■材質の違い (No.5とNo.2,4の比較)

- ・10cm以浅の土壌含水率に着目すると、竹材よりもハリエンジュ材の方が、保水性は高いと考えられる。
- ・ただし、チップ被覆厚の違いによる含水率の違いが検出されなかったことから、チップ被覆による萌芽抑制効果の要因として、土壌含水率の変化は効いていないと推測される。

4-4 埋設根茎の状況分析

以上のモニタリング調査結果によると、根茎を埋設した全てのコードラートから萌芽が確認された。しかし、地表面からの観察であるため、萌芽個体の由来が「埋設した根茎」なのか、施工の際、現地に残存していた根茎」なのかが不明であり、各種対策の客観的な効果検討が困難である。

このため、表土剥ぎ取り・根茎の露出作業を行い、地表面からの確認が困難な根茎の分布状況について調査した。



写真-7 露出した根茎

(1) 埋設根茎の萌芽・枯死

表土剥ぎ取りで露出によって、確認した「埋設根茎」について、その状況を見ると以下のとおりである。

- 図-7に示したように、No.2 (チップ10cm) 及び No.3 (チップ15cm) における萌芽個体数は、他のコードラートよりも明らかに小さく、枯死した根茎が多いことが確認された。
- これは、ハリエンジュチップを10cm以上被覆することによってチップ被覆下の根茎の生育を阻害していることを示唆するものである。

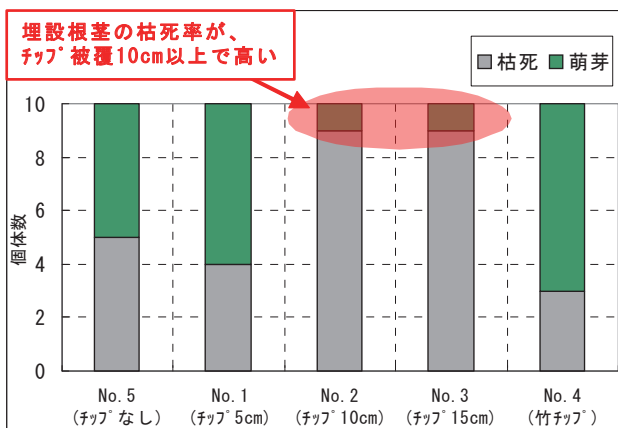


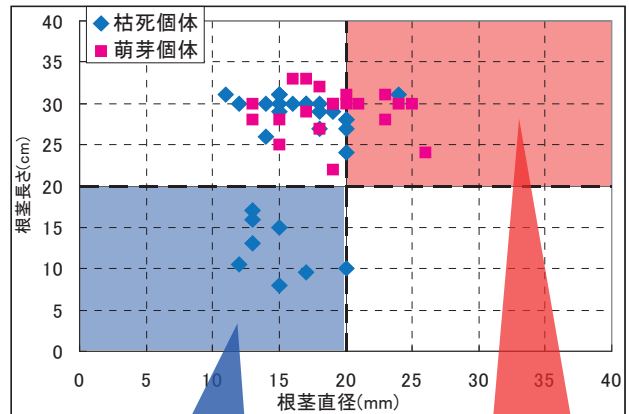
図-7 埋設根茎の萌芽・枯死の状況

(2) 埋設根茎の根茎サイズ (直径・長さ)

各コードラートに10個体ずつ、計50個体の埋設根茎について、サイズ (直径・長さ) と萌芽状況の関係を整理した。(図-8参照)

埋設した根茎のサイズは、長さ10～35cm程度、直径10～25mm程度であるが、図-8のとおり萌芽状況をみると、長さ20cm未満の個体は全て枯死していた。

一方、直径では、φ20mm以上の個体のほぼ全数が萌芽し、φ20mm以下の個体は約半数が枯死していた。



長さ 20cm 未満の個体は
全て枯死

直径 20mm 以上の個体の
ほぼ全数が萌芽

図-8 埋設根茎の萌芽と根茎サイズの関係

さらに、サイズ別の萌芽状況を対策別に整理したものが図-9である。

- 各コードラートとも、直径の太い根茎ほど萌芽する傾向にあり、特に、No.2 (チップ10cm) 及びNo.3 (チップ15cm) において顕著であった。
- 萌芽と枯死の境目となる直径サイズにコードラート間で差異があり、No.2 (チップ10cm) 及びNo.3 (チップ15cm) では枯死していたサイズ (直径25mm未満) が、その他のコードラートでは萌芽していた。
- 一般に、サイズの大きい根茎ほど活性が高く、萌芽能力が高いと考え、本調査で確認された萌芽サイズの違いは、チップ厚の違いによって生じた「根茎への生育阻害効果」であると考えられる。
- なお、根茎の長さ別の萌芽状況には、対策の違いによる顕著な傾向は見られなかった。

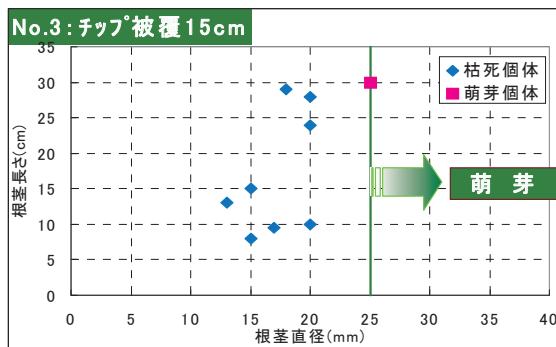
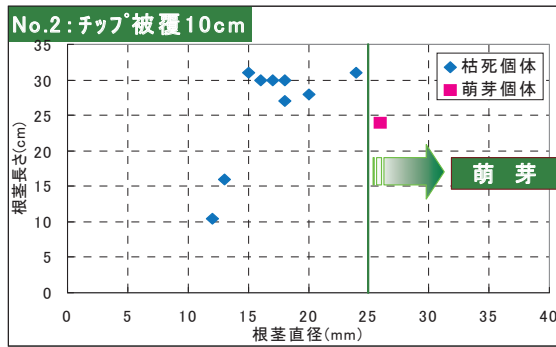
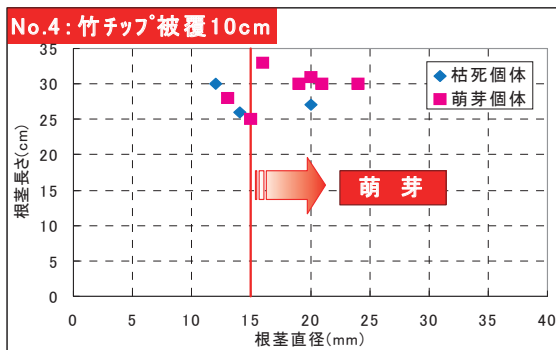
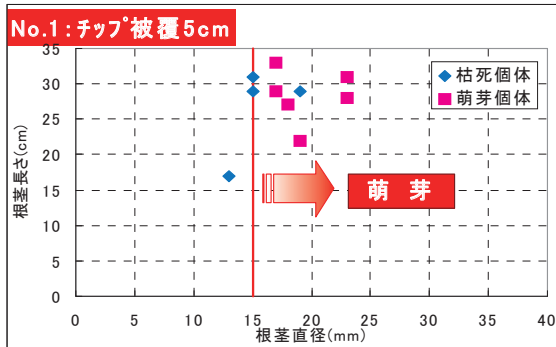
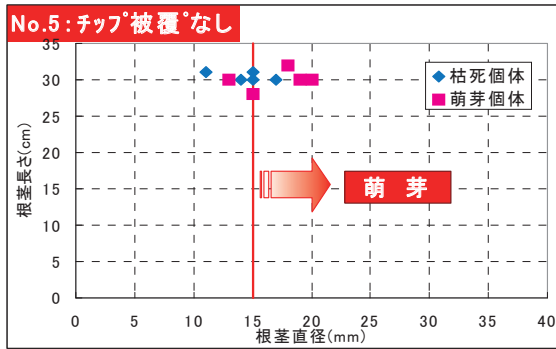


図-9 対策別萌芽と根茎サイズの関係

(2) まとめ

以上の結果を踏まえると、ハリエンジュの萌芽抑制に際し、以下の点が整理された。

- ①伐採・伐根後の萌芽抑制対策として、10cm以上のハリエンジュチップ被覆が有効である。
- ②10cm以上のハリエンジュチップ被覆を行った場合においても、直径25mm程度の根茎からは萌芽する可能性が高いため、直径20～25mm以上の残存根茎を残さないよう配慮する必要がある。
- ③10cm以上のハリエンジュチップ被覆を施さない場合には、直径15mm程度の根茎からも萌芽が予測されるため、直径10～15mm以上の残存根茎を残さないよう配慮する必要がある。

5. 河道内樹林の適正な管理に向けて

試験施工のモニタリング評価検討の結果、「ハリエンジュチップによる被覆対策」の有用性は認められた。しかし、河道内樹林の問題は、未だ抜本的な解決策は無く各河川において研究途上である。

また、神流川における今回の試験施工についても現在の状態がどのような因果関係で生じているのかも仮説の域を出ない。

これを踏まえ下記には今後留意すべき点をまとめた。

- 既往の研究⁴⁾では、ハリエンジュがもっているアレロパシーによって“他の樹種が侵入定着することが困難”との評価がなされている。このことから、チップ被覆によってハリエンジュのみならず、河原等の河畔に生育する在来種（その土地に由来より生育している植物）の萌芽を抑制してしまうことが懸念される。したがって、ハリエンジュ材を用いたチップ被覆対策は、ハリエンジュの萌芽抑制に対して効果があると考えられるが、現段階では、在来種への影響が明確になっていないため、この点に注意を払いつつ行う必要がある。
- また、神流川のように樹林化が著しい場所においては緊急的に管理利用通路、管理利用空間を作る必要があるが、他の外来種の侵入を招く可能性もあることから、「伐採+抜根」対策は、あくまでも緊急対策と位置づけるべきである。
- 将来を見据えると、ハリエンジュの完全な駆除は困難であり、他の問題ともバランスを保つ方向で

進めていくことが望ましい。したがって、当面は現状の対策で進めるものの、将来的には「管理目標に無理がない」、「自然に反しない」、「地域住民にも参画してもらう」等を盛り込んだ順応的管理を進めることが望ましい。

なお、今回の調査検討の結果を基に、神流川の河道内樹林化対策を行うための一助として、「樹林化対策全体計画(案)」を作成した。

これは、神流川におけるハリエンジュの特性や繁茂の実態、対策を検討、実施する場合の配慮事項を整理し、これまでの知見に基づく、ハリエンジュ対策手法及び対策後の管理等について、基本的な事項や注意すべき事項、留意点等を取りまとめたものである。

6. 謝 辞

本稿は国土交通省高崎河川国道事務所の「H21 烏・神流川水辺空間整備手法企画立案業務」において検討した結果を取りまとめたものである。

本検討にあたって、「神流川樹林化対策研究会」におきまして、群馬大学石川教授、清水教授より、ご指導、助言を頂きました。

また、国土交通省高崎河川国道所各位には研究会の運営や貴重な情報提供といった多大なるご協力を頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 増子輝明・前村良雄・須藤忠雄：「神流川における河道内樹林の適正な管理に向けて」リバーフロント研究所報告 第20号(2009)
- 2) 「河川における樹林管理の手引き」リバーフロント整備センター(1999)
- 3) 「河川における外来種対策の考え方とその事例」リバーフロント整備センター(2008)
- 4) 「長野県林業総合センター ミニ技術情報No. 32」長野県林業総合センター(2001)