

本論文は、流下断面確保のために河道掘削を行うにあたって、多様性のある河岸の形成や魚類等の生息の場となっている水際、河畔林等の保全に努める取り組みと、河道内樹木の管理方法として、河道内樹木の繁茂状況を随時把握し、洪水の安全な流下に支障とならないよう河道内樹木を適切に管理するとともに、生態系への影響を小さくする取り組みを紹介する。

2. 流下断面の確保のための河道掘削工事への取り組み

(1) 事前調査による影響の把握

天塩川上流では、河川整備計画に基づき流下断面確保のための河道掘削を美深地区(KP 103~KP 130)において行うこととしており、事前調査として河道掘削による自然環境への影響を把握するため、植物・鳥類・哺乳類について河川水辺の国勢調査アドバイザーからの助言を受けながら調査を行っている。

植物相調査では、環境省レッドリストで「EN(絶滅危惧ⅠB類)」及び北海道レッドデータブックで「Cr(絶滅危惧種)」の選定種であるクロミサンザシ(バラ科)や環境省レッドリストで「VU(絶滅危惧Ⅱ類)」の選定種であるヤマタニタデ(アカバナ科)等の貴重種が確認され、また天塩川原生の郷土種であるハルニレ(ニレ科)、ヤチダモ(モクセイ科)、ケヤマハンノキ(カバノキ科)の群落等も確認された。

この河道掘削区間には、河畔林が連続して繁茂し生物の移動経路(コリドー)等の機能を有していることから、周辺の山林との連続性を確保することが必要と考えた。

¹⁾河川環境整備と保全の進め方(図-2)を基に植物調査を行い、保全目標(対象)の決定及びゾーニングまでを河川水辺の国勢調査アドバイザーからの助言により検討を進めることとした。

植物調査結果(3季分:春期・夏期・秋期)をもとに保全すべき対象を評価・選定し、その重要度に応じた保全目標を設定することとした。また、河道掘削による保全対象への生育影響についても予測を行うこととした。(図-3)

保全対策の検討は、保全エリアを選定し、水の流れを考えながら極力掘削を回避するよう掘削断面・範囲の検討を行った。

保全エリア等のゾーニングは以下の3つのエリアに分けることとした。

- 現在の河畔林環境を保全することが必要なエリア
- 代償措置(移植等)を行うことにより河道掘削後に河畔林環境を再生させるエリア
- 採草地等、現状のまま河道掘削が可能となるエリア

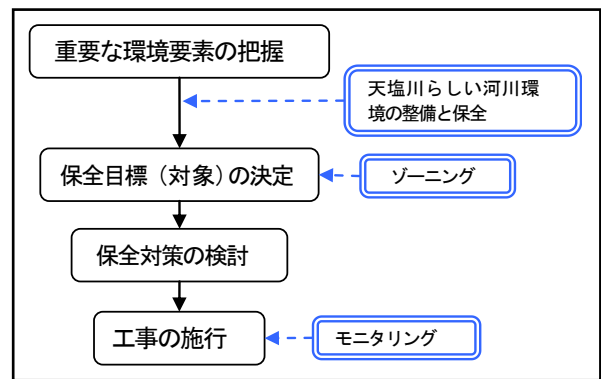


図-2 河川環境整備と保全の進め方

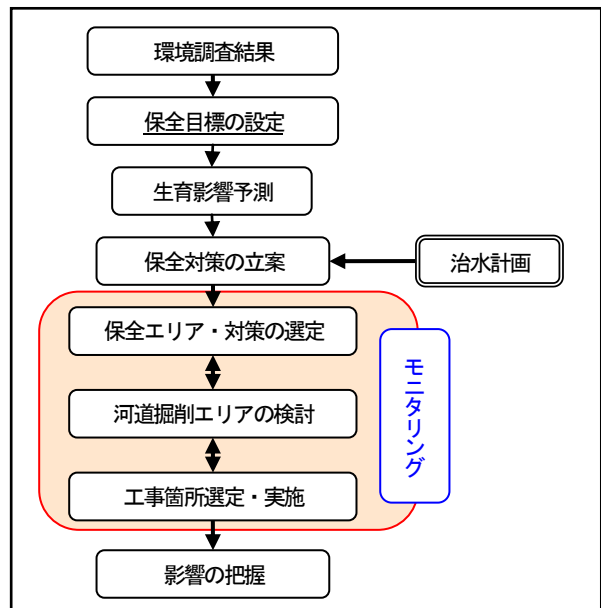


図-3 保全目標の設定から影響の把握までの検討手順

(2) 河畔林環境の再生

「現在の河畔林環境を保全することが必要なエリア」は、河畔林が背後の山付き部分に接する場所が多かったものの、一部には両岸が開けている場所もあり、これらの場所では希少種が多い、あるいは河畔林の残存程度が良好なことから、現在の生物生息環境を維持することが重要であると評価され、そのままの状態を極力保全するという目標を設定しエリアを選定した。

また、「採草地等、現状のまま河道掘削が可能となるエリア」は、今までの採草地で使用されていたなど人為的な影響が大きいところや、河道掘削による河畔林環境の喪失が少なく、生物生息環境への影響が小さいエリアを選定した。上記で選定した2エリアについては、保全対象及び保全目標、影響予測の検討による選定はメリハリがあったため比較的容易に評価・選定をすることが出来た。

しかし、「代償措置(移植等)を行うことにより河道掘削後に河畔林環境を再生させるエリア」は、流下断面確保の

ためには広範囲の樹木伐採が必要となることから天塩川原生の郷土種等、河畔林環境を損失させることが止むを得ないと評価することでエリアを選定した。

このエリアでは一度河畔林を損失させることから早急に元の状態に復元し、生態系への影響を極力小さくすることが重要となることから、代償措置の検討が急務となった。

治水事業で良く行われる河畔林育成の方法のひとつとして苗畑等で育成された苗木を植え付ける方法があるが、植え付けた苗木が活着しないといった状況も見受けられる。また、実生繁殖させた苗木の育成期間などに多くの時間が必要となるため、河道掘削の進捗に間に合わないと考えた。

そこで栄養繁殖(萌芽繁殖)を応用した「伐り株移植」法に取り組むこととした。

「伐り株移植」法は、現存生育している河畔林を工事の進捗に伴い伐開したあとの伐り株を利用した移植方法である。

(3) 伐り株移植(盛土トリキ)

「伐り株移植」とは、伐り株を掘り取り、別の場所に移植してヒコバエ(孫生え：萌芽幹)の再生能力を活用し樹林を再生させる方法である。

仮植した親株(伐り株)から萌芽幹が発生したら、この親株とヒコバエ周辺に土を掛け盛土することによりヒコバエから不定根を発生させ、不定根が充分に発達した後に親株から切り離して苗木を得る「盛土トリキ」という方法で、親株1株当たり数本~10数本のヒコバエが発生するため、伐り株の採取に対して数100%の増殖率が可能となることから効率的な手法といえる。

天塩川における河畔林構成の大半は広葉樹類であり、広葉樹類は伐り株からの萌芽性を有しているため伐り株移植が可能となる。ちなみに針葉樹は萌芽性が乏しいため伐り株移植には不適である。

これまでの植物調査データを使用し、河道掘削範囲に生育する河畔林の中から移植対象木(樹種)を選定した。貴重種ではクロミサンザシ(バラ科)、天塩川原生の郷土種ではオニグルミ(クルミ科)やミズナラ(ブナ科)、ハルニレ(ニレ科)等の16科23種を対象とした。(表-1)

伐り株移植を行う時期は、樹木のバイオリズムを考慮し、樹液が不動態となる休眠期(落葉樹においては落葉後)である晩秋~初冬~厳冬~晩冬の期間に限定される。

移植対象木は、人力による作業が主となるため小径木(幹の地際の直径を5cm~10cmを目安とした。)を選定し、大径木は避けることとした。

表-1 伐り株移植対象木(樹種)

科名	種名
クルミ	オニグルミ
ヤナギ	ドロノキ、パッコヤナギ
カバノキ	ケヤマハンノキ、シラカンバ
ブナ	ミズナラ
ニレ	ハルニレ
クワ	ヤマグワ
バラ	クロミサンザシ
バラ	ズミ、エゾノウワミズサクラ、アズキナシ、ナナカマド
マメ	イヌエンジュ
ミカン	キハダ
カエデ	アカイタヤ、エゾイタヤ
ニシキギ	ヒロハツリバナ
シナノキ	シナノキ
ミズキ	ミズキ
ウコギ	ハリギリ
ハイノキ	サワフタギ
モクセイ	ヤチダモ
16科	23種
※バラ科クロミサンザシは、環境省RL「植物I」でEN(絶滅危惧IB)北海道RDB「北海道の希少野生生物 2001」でCr(絶滅危惧種)に選定されている種である。	

移植作業の大まかな手順は以下のとおりである。

a) 立木の断幹(伐採)

幹の地際直径が10cm以下で選定した移植対象木を地上高60cm程度の高さで断幹し、伐り株(親株)とする。(写真-1)

b) 伐り株の掘り取り

断幹した伐り株の地際直径により根鉢の大きさを変えることとなるが、今回の移植対象木の大きさから根鉢直径は30cm~50cmとし深さを30cm程度のサイズとなるようバックホウを使用し掘り取る。(写真-2)

c) 伐り株の運搬

根鉢(伐り株)の運搬は、根と土を分離させることなく仮植え地に運搬する。

d) 伐り株の仮植え

水捌け及び日当たりの良い場所を仮植え地として、植え穴を掘り伐り株を仮植えし、地上高15~20cm程度の高さで丁寧に再断幹する。(写真-3)

仮植えでは、伐り株の向きも重要であり、河岸の傾斜地で根本が曲がっている個体を掘り取った場合の仮植えは断幹が地表面に対して垂直になるように植え付ける。

e) ヒコバエへの土掛け盛土

その後一冬を越し、翌春~初夏にかけて親株の根本

に数本～10 数本のヒコバエ(萌芽幹)が発生するので、このヒコバエから不定根を発生させるために断幹位置まで土を掛け盛土する。(写真-4)

ヒコバエは折れやすいため土を掛ける際には注意を払う必要がある。

f) トリキ(苗木の採取)

ヒコバエからの不定根の発生を待ち、不定根の発達を確認出来たら親株からトリキ苗木として切り離し苗木として採取し、本移植用の苗木として植え付け出来るまで生育させる(1～2年程度)ために再度仮植えする。

g) 苗木の本移植

河道掘削後の本移植地では草地環境の回復による日照障害を避けるため、草の成長高より樹高が高くなる1m程度まで苗木を生育させ、本移植地へ移植する。

上記の各作業におけるポイントを以下に示す。

- ▶ 根鉢を運搬する際には根と土を分離させないことで、一緒に運ばれる土には木の成長を助ける栄養分の他、土壌微生物群が存在することから持参菌付きで移植することに心掛ける。
- ▶ ヒコバエの土掛け盛土は、盛土の流出や沈下によりヒコバエの付け根の露出や流れた土が親株の根への通気を妨げるため、紙製の円筒形型枠(直径30cm程度)を使用した。円筒形型枠を使用することにより草負けすることなく、また、ヒコバエに不定根が発生しているか否かの状況を確認し易くなり、これ以降の作業の効率化が図れる。
- ▶ ヒコバエ等の若芽・若葉をエゾシカが好んで食べてしまうため、仮植え地には高さ2.5m以上の進入防止フェンスを設置し食害を未然に防ぐことが重要である。

以上が伐り株移植及び盛土トリキ作業のひとつの作業手順であるが、天塩川上流での取り組みは土掛け盛土作業(写真-4)までの経験であり、今後のトリキ等未経験な作業についてはアドバイザーからの助言を受けながら進めていきたい。



写真-1 断幹作業状況



写真-2 バックホウによる掘り採り作業状況



写真-3 再断幹作業状況



写真-4 萌芽幹発生・円筒形型枠を使用した土掛け盛土

(4) これまでの伐り株移植の取り組み

平成21年の伐り株移植は、11月に河道掘削工事箇所と河岸保護工事箇所の2カ所で伐り株移植試験として仮植え地を設け、合わせて59株の伐り株移植(幼木移植:18株)を行った。この2箇所の試験地では、平成22年の7月下旬にはトリキのための土掛け盛土作業をヒコバエが発生した42株に対し行い、その際の萌芽幹発生本数は175本であった。平成23年春期以降には不定根の発達を確認し、トリキ苗木採り作業を行いたいと考えている。

平成 21 年の伐り株移植試験による萌芽幹の発生確認では伐り株移植株数に対して約 4 本程度の発生率となっているが、これは河岸保護工事箇所にて仮植え地においてヒコバエの発達を待っていた時期に出水があり、親株と共に冠水したことで枯死したためである。ヒコバエの発生本数は文献等によると少なくとも親株 1 株から 6～8 本は発生するとされているため、仮植え地が冠水することのない水捌けの良い地点を選定することが条件となる。

平成 22 年の伐り株移植は、河道掘削工事予定箇所が 4 カ所、河岸保護工事箇所が 2 カ所で伐り株移植試験として仮植え地を設け、合わせて 385 株の移植を行っている。

親株 1 株当たり数本～10 数本発生したヒコバエを苗木とする方法は、河畔林環境の再生に有効な手段ではないかと考えられる。

この方法は貴重種であっても広葉樹であれば行えるため、貴重種を増殖させ貴重種による河畔林の創出も可能となる。

(5) 今後の株移植の取り組み

今後、天塩川上流では実績のないトリキ等未経験な作業に取り組むことになるが、アドバイザーからの助言に基づき適切に作業を進め、生育状態の良い苗木を育てることを心掛けたい。また、河道掘削後の河畔林環境再生のための本移植が、パターン化された画一的な河畔林の創出とならないよう苗木の本移植方法の検討が必要である。

伐り株移植は試験的に行われている状態であるが、河道掘削による影響を少なくすることが重要なことで、その保全対策のひとつの方法が「伐り株移植」であり、評価・検討を加え適宜を改善していくことが必要となる。また、現地状況により「凍土移植」という方法等も併用した対策の検討が必要となることも予想される。

このような取り組みを繰り返し行い、天塩川の河畔林環境を再生することが河道掘削による生物生態系への代償措置方法としては有効と考える。

3. 河川機能維持のための河道内樹木管理の取り組み

(1) 天塩川の河畔林(河道内樹木)

天塩川の河川景観の特徴として河畔林(河道内樹木)があげられる。河畔林は、河川景観の形成の他、多様な生物の生息・生育の場の形成、自然とのふれあいの場の提供という機能に加え洪水流勢の緩和という機能も有している。

しかし、河道内樹木は、洪水時に河川水位を上昇させたり、流木が発生する原因となり、橋梁等の河川横断構造物への被災や河口部における漁業への影響等の弊害が生じることもある。(写真-5)



写真-5 洪水後の流木発生状況

また、天塩川はJR宗谷本線及び国道 40 号線に沿って流下する区間があるが、車窓から天塩川が見えないといった景観への妨げともなっている。

このため洪水の安全な流下に支障とならず、かつ、河川景観や生物生息環境に配慮した河道内樹木の管理が重要な取り組みとしてあげられる。

(2) これまでの河道内樹木の管理

天塩川の河道内樹木のほとんどがヤナギ林の密生林であり、オノエヤナギ、エゾノキヌヤナギ、エゾヤナギ、タチヤナギ、オオバヤナギ等が混成している。

天塩川においてヤナギ林が密生林化した原因として考えられるのが、築堤工事等での土取り場や河岸保護工事後に裸地化した状態のままに放置された場所にヤナギ等の種子が風散布により飛散したものが発芽し、そのまま成長したためである。

河川敷はヤナギの生育には適した場所であり一様な環境に種子が風散布されることで一斉に発芽する条件が整い、発芽したヤナギは成長と共に密生林化していくが、同一時期に成長するため生育状況は必ずしも良くない。また、密生林内を歩くと枝等に洪水時に流れた漂着ゴミが引っかかっている状況を目にする。

これまでの行われてきた河道内樹木の伐採方法のひとつとして「皆伐」があるが、生物生態系への影響が大きいなどの問題をかかえている。

また、伐採は林床部を保護しなければならない等の理由で冬季間に行われることが多いが、落葉後、休眠中のヤナギ林を地際から伐ることにより翌春～夏にかけて伐り株から多数の萌芽幹を発生させてしまう結果となる。この萌芽幹が成長した場合には皆伐前よりも幹本数が増えることとなり、長期間放置された場合には、より一層の流下阻害の要因を創り出していたことになる。

このような反省すべき点の解決及び生物生態系への影響を極力軽減させられる方法として「間引き伐採」に取り組むこととした。

(3) 間引きによる河道内樹木の伐採

天塩川において行った河道内樹木の間引き伐採作業の手順は以下のとおりである。

a) 保存木の選定

ヤナギ林を主体とした河道内樹木は、事前調査として優勢木を保存木として残すための選定調査を行う。間引きを行う間隔は、樹木が単独で生育した場合の枝張り状況を想定して5～10mと基本とする。

b) 間引き木の伐採

落葉後の冬季間に伐採する場合は、翌春～夏にかけて萌芽することを考慮して地上から60cm程度の位置で高伐りする。

c) 保存木の枝打ち

間引き伐採後の保存木においては、枝にゴミが引っかかるのを防止するために堤防高さ程度まで下枝の枝打ちを施す。

d) ヒコバエ(萌芽幹)の伐採

翌夏に高伐りした伐り株から萌芽幹が発生した場合には萌芽幹が十分に成長し、伐り株が持っているエネルギーを十分に使い切った頃合い(8月頃)に地際から再度伐採する。この伐採を行うことで、それ以降伐り株からの萌芽幹発生を極力抑えることが可能となる。

上記の各作業におけるポイントを以下に示す。

- ▶ 水際の河岸部にはヤナギが密生しているため、生育状況が良好で魚付き林として河川(水辺)方向に成長しているものを保存木として選定する。
- ▶ 高水敷等で比較的乾燥している場所では、天塩川原生の郷土種であるハルニレ(ニレ科)、ケヤマハンノキ(カバノキ科)、ヤチダモ(モクセイ科)の他ドロノキ(ヤナギ科)やシラカンバ(カバノキ科)が生育しているので、生育状況が良好なものを選定して残す。
- ▶ 冬期に伐採する場合には、翌春～夏にかけて萌芽があるため高伐りして、翌夏期に必ず地際で再伐採し、多幹株化による成長をさせない。

(4) これまでの取り組み

平成21年には天塩川の支川である風連別川においてアドバイザーからの助言を受けながら試験的に間引き伐採を行い、また平成22年も前年に引き続き風連別川、天塩川本川では中川町において、事前に保存木選定調査をしてから間引き伐採を行っている。(写真-6)



写真-6 天塩川：中川町での間引き伐採

(5) 今後の取り組み

翌年の萌芽の発生を抑制するためには、夏場において河道内樹木の葉が十分に成長した直後に間引き伐採を行うことが有効であるとアドバイザーから助言を受けているが、冬場に比べ葉があることにより作業や処理に手間がかかることが懸念されるが、今後の取り組みとして行っていきたいと考えている。

4. おわりに

今回は天塩川上流で試験的に取り組んでいる河畔林環境の保全・再生のための「伐り株移植」及び河道内樹木の管理のための「間引き伐採」の方法を紹介したが、取り組みは始まったばかりであり、これから数年から数10年の経過をモニタリングすることが必要となる。

今後においても河畔林環境を十分に調査・把握し、多様な生物の生息・生育の場が保全されるよう、天塩川らしい自然豊かな水辺空間の形成に努めたいと考える。また、河川環境へのモニタリングを行い、状況の変化等には、それに応じた順応的管理(アダプティブ・マネジメント)を行うことも必要となる。

謝辞: 植物調査及び保全目標(対象)の決定及びゾーニング等の検討に際して助言をいただきました専修大学北海道短期大学 石川幸男教授、伐り株移植及び間引き伐採の実施に際して現地で指導していただきました環境林づくり研究所 斎藤新一郎所長に深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 平成20年度技術研究発表会「天塩川における河川環境の整備と保全の取り組みー河道掘削に伴う自然環境への影響の軽減ー」
- 2) 斎藤新一郎: 伐り株移植工法ー森林植生を再生する新しい緑化技術ー(社団法人 北海道開発技術センター)