

渚滑川のケショウヤナギの保全に向けた取り組みについて —今後の河道整備を踏まえて—

網走開発建設部 遠軽開発事務所 河川課

○上嶋 耕太
佐藤 貴弘
山口 洋毅

渚滑川は全国でも希なケショウヤナギの群落を有しているものの、年々減少傾向といった状況や、平成22年5月に策定した渚滑川水系河川整備計画の推進を図るうえで、流下能力の確保において当該群落が支障となるなど課題があった。本報は、平成29年度の続報として、学識者に助言をいただきながら行ってきた、ケショウヤナギの保全策とそのモニタリング結果に加え、保全を考慮した河道掘削の方向性について報告する。

キーワード：希少性、河道掘削、保全策、景観

1. はじめに

渚滑川は、その源を北海道のほぼ中央部にある北見山地の天塩岳（標高1,558m）に発し、山間部の滝上町を流れ、サクルー川、立牛川等の支川を合わせ、紋別市上渚滑において平野部に出てウツツ川等の支川を合わせて、紋別市渚滑町においてオホーツク海に注ぐ、幹川流路延長84km、流域面積1,240km²の一級河川である（図-1）。

渚滑川には、国内では分布が限られ北海道レッドデータブックの希少種に指定されているケショウヤナギが、海に近い場所から中流域にかけて連続的に生育しており、他の地域のように海から離れた山間部の河川に生育するケショウヤナギ群落とは異なった特徴を有している。

ケショウヤナギは、名前の如く、枝や幹は白粉を叩いたような白さをまとい、小枝は繊細で美しい紅色を帯びる。この繊細で美しい小枝は冬季にその色づきを増し、雪景色の白さとコントラストを生み、渚滑川の風物詩と

して貴重な魅力を有している（写真-1）。

ケショウヤナギに限ることではないが、樹木の保全にはその生態に合った世代交代が可能な更新システムが成立していることが持続可能な観点から重要である。

図-2に渚滑川のケショウヤナギにおける群落面積の経年変化を示す。平成25年度の調査以降、群落の面積のみでなく、その面積に占める更新世代の幼齢・若齢段階の群落が極めて少なくなっていることが明らかとなった。

これは、ケショウヤナギ群落の高齢化の懸念が示唆されるものの、樹齢35年から45年程度の成熟段階の群落からは毎年大量の種子が散布されるので、定着環境さえ整えば再生産の更新システムの復活の可能性は十分にある。

さらに、ケショウヤナギの生育が確認される他の地域（長野県梓川や日高地方、十勝地方）の種子散布は、6月下旬から7月上旬までの1ヵ月弱の期間に対し、渚滑川は9月中旬頃までと約2ヶ月も長く、再生産の条件に恵まれている。

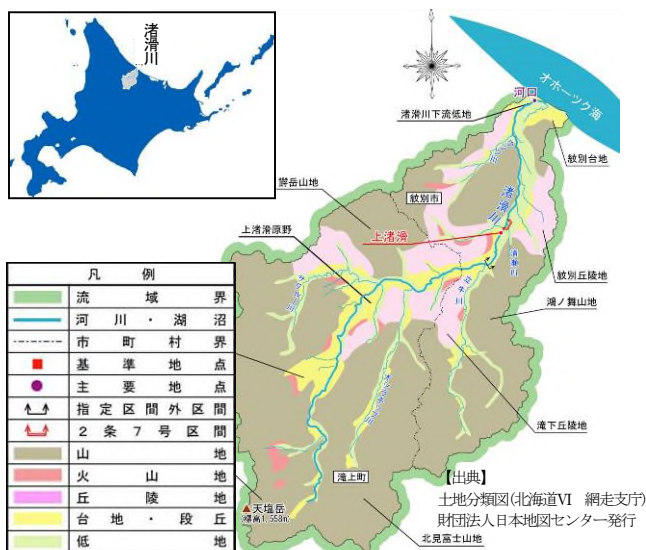


図-1 渚滑川位置図



写真-1 渚滑川のケショウヤナギの冬の景観

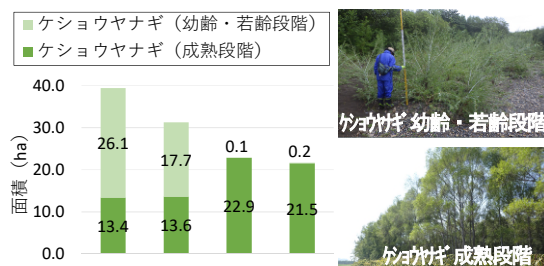


図-2 渚滑川のケショウヤナギの群落面積の変化 (河川区域)



図-3 ケショウヤナギの分布図



図-4 砂州の変遷状況 (河口からKP6.0区間)

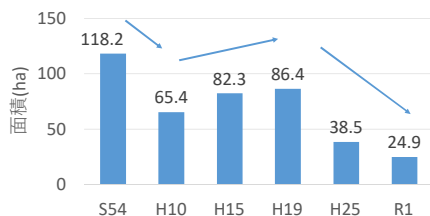


図-5 渚滑川の砂州面積の経年変化

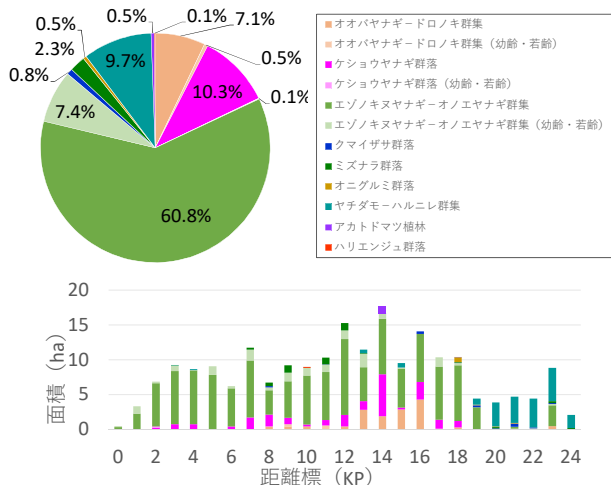


図-6 河道内の樹木群落別割合

渚滑川の河川整備は「渚滑川水系河川整備計画（平成22年5月策定）」に基づき、流下能力確保のための河道掘削を下流側から進めている。掘削に際しては生態系に配慮し、洪水の安全な流下等に支障とならない範囲で河畔林の保全を図りながら整備している。掘削予定区間においては成熟段階のケショウヤナギ群落があるため、その保全をしながら、更新サイトの創出を図る取り組みを試みている。本報は平成29年度の論文⁷⁾で報告したケショウヤナギの苗の導入による新規群落の創出箇所のモニタリング状況と、ケショウヤナギの更新サイトの創出に

向けた河道掘削の方向性についてとりまとめた。

2. ケショウヤナギの減少要因分析

図-3に平成27年度に行った渚滑川のケショウヤナギの分布状況と河道掘削予定区間を示す。ケショウヤナギ群落は河道沿いに確認できるが、これはケショウヤナギが出水によって作られる礫河原に種子が定着するため、一般のヤナギ類よりも河川の動きと密接した関係にある。このため、一般のヤナギ類に比べ生育環境が限られており、ケショウヤナギの保全には礫河原の保全・創出が不可欠である。

河口からKP4.0区間の空中写真を図-4に示す。平成19年、平成25年、令和元年の空中写真で、令和元年では下流の一部は河道掘削後の状況を示す。堤防の間で小さいながらも流路変動が行われているうちは礫河原が維持されるものの、出水等で礫河原に土砂が堆積されるとケショウヤナギの定着は難しく、一般ヤナギ類の生育が勝ってしまう。また、一般ヤナギ類は幼齢段階の成長速度がケショウヤナギよりも早く、それにより土砂が捕捉・堆積されることで砂州高も上昇し、流路変動がしづらい樹林化が進んだ固定河道が形成され、砂州が減少している。

直轄管理区間の砂州面積の経年変化を図-5に示す。平成10年に半減近くなったものの、その後、平成15年、平成19年と上昇傾向にあった。しかし、平成25年に減少傾向に転じ、令和元年は昭和54年に比べて5分の1以下に減少しており、ケショウヤナギの生育可能な砂礫環境の創出が課題となってきた。

次に、平成30年度の河川水辺の国勢調査による河道内の樹木群落別割合（円グラフ）と1km毎の群落別面積（棒グラフ）を図-6に示す。河道内樹林の約7割はエゾノキヌヤナギ・オノエヤナギで構成されており、ケショウヤナギ群落は河道内の樹林全体の約10%程度であった。また、1km毎の群落別割合を見ると、ケショウヤナギの分布はKP2からKP18付近に確認されており、その分布状況には大小の波があるものの概ね連続して生育している。KP19より上流はヤナギ類が少なく、ヤチダモ・ハルニレ群落が優占している。

今後、礫河原の減少と樹木群落に占めるケショウヤナギ群落の減少が続いた場合の60年後及び100年後のケショウヤナギの成熟群落の推移予測概念図を図-7に示す。現在の樹齢35年から45年程度の成熟群落が30年後に樹齢65年から75年程度の群落として生存しても幼齢・若齢の成長が伴わなければ、60年後には現在の成熟段階の母樹群が寿命を迎え、渚滑川流域からケショウヤナギの個体が消失することが予測される。

このような推移を回避するために、平成28年度からケショウヤナギの保全策として、図-8に示す方針に基づき成熟林の母樹の保全と並行して幼木の保全・育成に向けた取り組みを実施している。

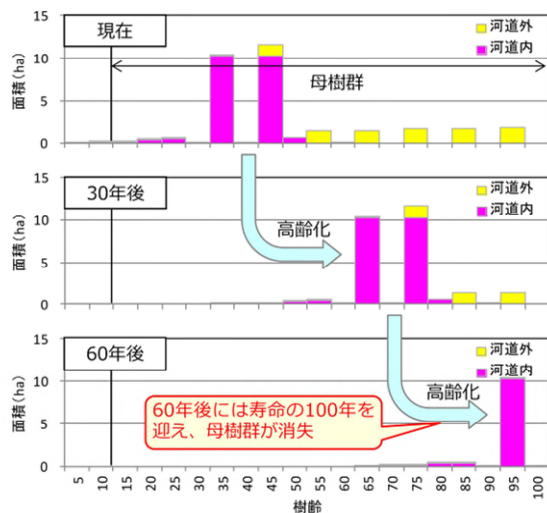


図-7 渚滑川のケショウヤナギの樹齢構成の推移予測概念図

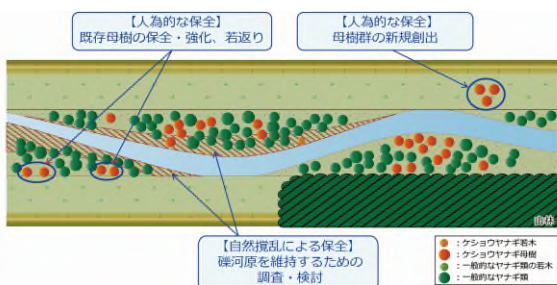


図-8 ケショウヤナギの保全方針

3. ケショウヤナギの保全策

保全方針は大きく分けて2つあり、一つは人為的な施策で現状の母樹の「強化」と「若返り」、もう一つは自然撓乱による「母樹群の新規創出」である。

(1) 既存母樹の保全

a) 育成間引き管理（母樹の強化）

密生した母樹群の間引きを行うことで個体の日射量の確保を増し、母樹の育成の促進と強化を図る手法で、その概念図を図-9に示す。当該試験は、整備計画において河道掘削の影響がなく、定期的にモニタリングが可能なKP3.0左岸を選定し、平成28年度に実施した。試験開始3年後のモニタリング結果を図-10に示す。

光合成が促進され樹冠及び樹高の生長量が間引き未実施の対象区に比べ良好な環境に改善された。引き続き状況を確認をし、必要に応じて間引きを検討・実施する。

b) 伐り株萌芽による管理（母樹の若返り）

母樹の若返り策として、地際で伐採し、萌芽を促し稚樹を形成させることで、母樹の若返りを図る手法も試みた。平成28年に若齢段階のケショウヤナギの個体を伐採（断幹）し、伐り株からの萌芽状況を確認した。比較対照として、一般ヤナギ（エゾノキヌヤナギ）についても同条件の試験を行った。8ヵ月後の状況を写真-2に示すが、ケショウヤナギは一般ヤナギよりも萌芽再生力が弱

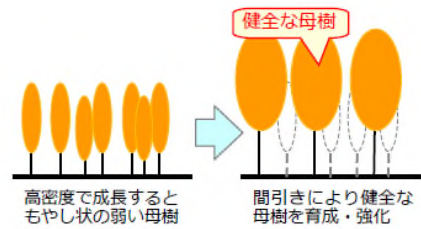


図-9 間引き管理による母樹の強化イメージ

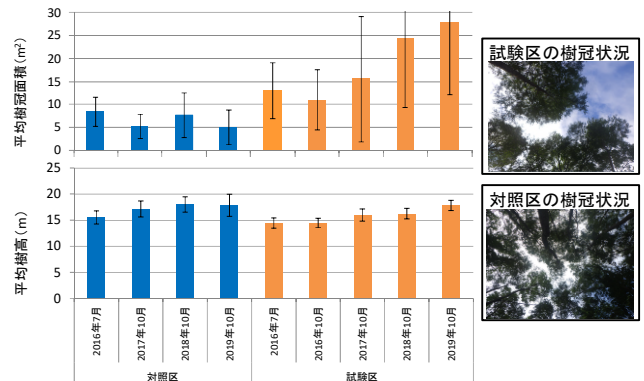


図-10 間引き3年後の平均樹冠及び平均樹高

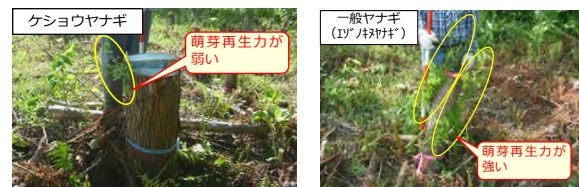


写真-2 伐採萌芽による保全策（試験）

表-1 種子調査・室内発芽試験の概要

種子調査	調査箇所	KP3.1、KP9.0、KP14.5
	調査時期	H28年(2016)6月28日、7月14日、7月29日、9月6日
発芽試験	調査方法	各箇所母樹10本を選定し、結実状況、裂開状況、綿毛の飛散状況を記録
	調査方法	種子30粒（3反復）を濾紙をしいたシャーレに静置し（室温）、蒸留水で灌水し、翌日～最大1週間の発芽状況を確認（最大値を発芽率とした）

く、若返りの手法として当該目的の効果をj得るには伐り株萌芽は有効でないとの判断に至った。

(2) 母樹群の新規創出による保全

前項までは既存母樹の保全で、いずれは寿命を迎え消失が懸念されていることから、新規母樹群の創出に向けた試験も平成28年度より開始した。

a) 採取種子による室内発芽試験

渚滑川のケショウヤナギの生態的な特性については知見が少ないため、まず種子の採取時期の違いによる発芽率について、安定条件下の室内にて発芽試験を平成28年度に行った。渚滑川のケショウヤナギの種子散布は第1章で述べたように期間が長いことから、採取は6月下旬から9月上旬にかけて4回行った。種子の採取箇所はKP3.1、KP9.0、KP14.5の3地点からとした。平成28年度に行った種子調査と室内発芽試験の概要を表-1に、発芽試験結果を図-11に示す。KP14.5は他の2地点よりケショウヤナギ群落の占める割合が高い地点（図-6）からの種子で、7月下旬調査の発芽率が50%と他の調査時期に比

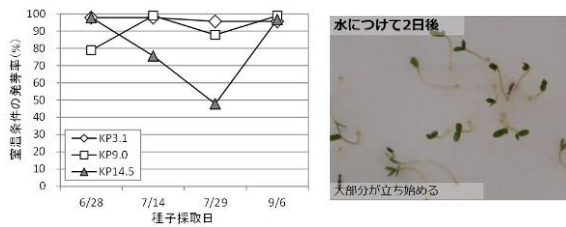


図-11 室内発芽試験結果

べて低い結果であった。しかし、全体的に発芽率の低下は見られず、時期及び地点を問わずに播種による育苗生産が可能である結果が得られた。

b) 苗の現地導入試験（新規母樹群の創出）

前項の試験で育苗した苗を用いて、現地導入試験を平成29年度から開始した。

試験箇所は、将来的な母樹群落としての樹林帯の形成が許容でき、治水上支障がなく改変等の計画が予定されていない河川管理区域とした。また、モニタリングが継続しやすい点も考慮して選定した。図-12に試験地箇所を示すが、草本・木本が覆う環境で地盤はシルト質が主体の場所であった。ケショウヤナギの種子は砂礫環境に定着し発芽することから、人工的な砂礫環境の造成を行った。図-13に試験地の造成概要を示す。根が活着しやすいように地盤の表層30cmほどを耕し、その上に疑似砂礫環境として20mm程度の採石を約10cm厚に敷き均したマルチング試験基盤を造成した。そこに3m程度の間隔の格子状に苗を150個体植栽した。また、マルチング無しの基盤に50個体の苗を植栽し、対照試験を同時開始した。当該試験地は、図-14に示すイメージの母樹群落の創出を目指している。なお、図-12に示す「種子新規導入試験区」については、平成29年度の報告¹⁾後のモニタリングにおいても発芽は確認されなかった。これにより、ケショウヤナギが自然環境下で実生発芽するには砂礫環境が必要不可欠であることが再確認された。

c) 新規導入試験のモニタリング

令和3年度までの苗の生育状況について生残率と併せた調査結果を図-15に示す。苗の初期導入数は、マルチング有サイトは150個体、マルチング無サイトは50個体でスタートし、調査時期は、苗導入から3年間は、季節の違いによる成長率や食害時期などの知見も得るため、春季、夏季、秋季を目安に複数回の調査を行った。

マルチング有、無ともに苗導入後の翌年は、生残率は50%以下に低減し、令和元年から令和2年において20%程度となり、令和3年10月時点で20%弱となった。

次に、生残した個体の平均樹高と平均成長高について図-16に示す。植栽後1年目は10cm弱、2年目は15cm程度、3年目は30cm程度で、4年目の令和3年10月の調査では70cm程度の平均樹高に生長していることを確認した。3年目から4年目にかけて生残率の低下が若干進んだものの樹高率は前年の2倍程度に上がり、生残個体は平均約10m²あたりに1個体の密度で、新規母樹群落の創出に向



図-12 母樹群の新規創出試験箇所

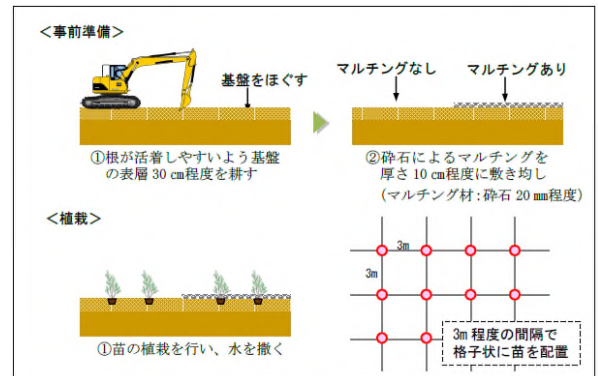


図-13 苗の導入試験地の造成概要

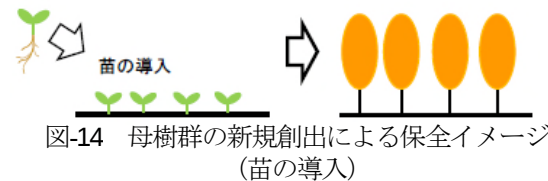


図-14 母樹群の新規創出による保全イメージ
(苗の導入)

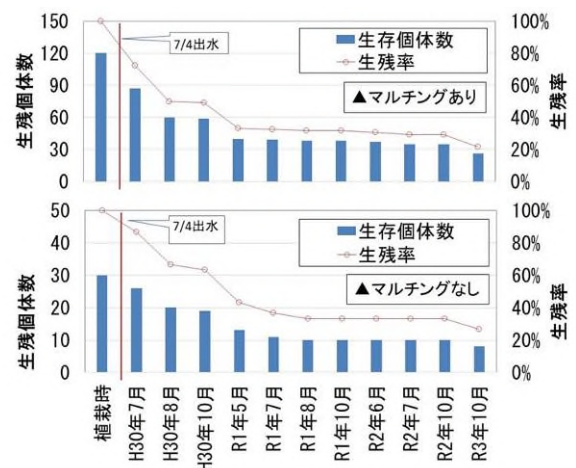


図-15 苗新規導入試験地の生残数と生残率

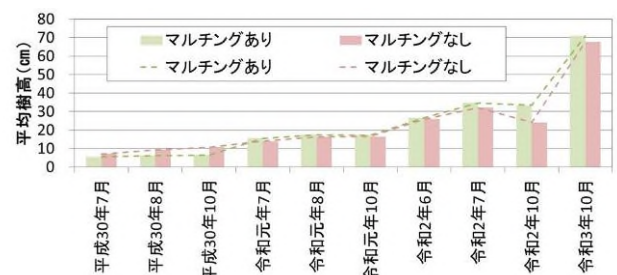


図-16 苗新規導入試験地の生残個体の平均樹高



写真-3 ケショウヤナギの成長確認



写真-4 幼齢段階のケショウヤナギの食害対策
(一般ヤナギの植栽とその食害状況)



写真-5 一般ヤナギの断幹作業状況

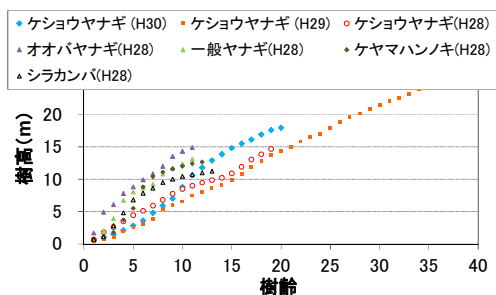


図-17 渚滑川の樹種の
年輪解析による樹齢と樹高の関係

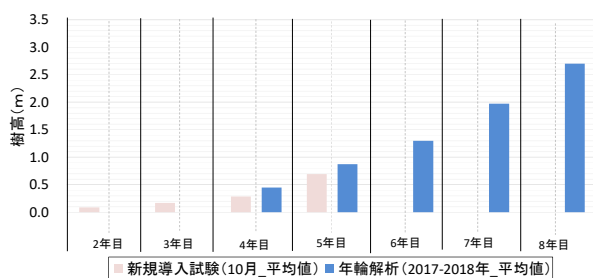


図-18 年輪解析による新規導入個体の将来樹高予測

けては、良好な状況であると判断された。

ここで、これらのモニタリングデータについては、食害の影響が入っていることを補足しておかなくてはならない。試験箇所は持続可能な更新サイトの創出を目指すため、害獣対策の柵などの手当は行わず、エゾシカ等の野生動物が容易に行き来できる環境で食害の影響も当初から想定の上で試験を開始した。令和2年度のマルチング無の調査結果で、平均樹高が7月よりも10月の値が低くなっているのはこうした食害による影響があったためである。幸い、ケショウヤナギは写真-3 (右) に示す

ような螺旋状に立ち上がる生長段階に入っており、先端の柔らかい部分等の食害があっても容易に枯死には至らず、食痕から萌芽し生長を続けていることが確認されている。

d) 幼木の保全策

平成29年6月の苗植栽後の現地調査時に見られた足跡や食痕から、前述した害獣は主にエゾシカやエゾユキウサギであると推定された。翌年の平成30年に、幼齢段階のケショウヤナギの食害低減策として、ケショウヤナギの個体間に一般ヤナギ（オノエヤナギやエゾノキヌヤナギなど）の苗を写真-4 (左) のように植栽した。翌春、こうした一般ヤナギの苗に多く食痕を確認 (写真-4 (右)) でき、幼齢段階のケショウヤナギの食害低減を図ることに成功し、保全策として有効な手法であることが知見として得られた。

引き続き幼齢段階のケショウヤナギの保全を図るため、令和3年度は食害低減策として植えた一般ヤナギの個体がケショウヤナギよりも背丈が上回ってきたため、ケショウヤナギの照射環境を整えることと、エゾシカ等の害獣が好む柔らかい新芽を萌芽発生させることを目的として、一般ヤナギの断幹を10月に行った。断幹高は平均的に70cm高に生長したケショウヤナギよりも低い位置で行った。引き続きモニタリングを行い、当該保全策の有効性を検証する予定である。

e) 新規導入試験地の今後のモニタリング計画

一般に生育を期待する樹種個体の環境が他の個体に邪魔されなければ、順調に生長することが知られている。ケショウヤナギも周囲に生育する樹種に阻害されない高さまで生長すれば、安定した群落形成に移行するとされている。しかし、渚滑川のケショウヤナギについては、種子散布期間の特性もあり、年々の生長量については知見がない。そこで、モニタリング計画の立案に資する年輪解析を平成28年から平成30年に有識者の協力を得て行った^{23,24)}。解析個体は、渚滑川に生育するケショウヤナギの稚樹から樹齢35年程度までの個体と、同じ環境で生育する一般ヤナギを含む数種類の樹種の個体について行った。

図-17は、解析結果について樹齢と樹高を整理したものである。生育初期は、ケショウヤナギは他の樹種に比べ全般的に樹高の生長率が小さいものの、平成30年調査の個体においては7年目程度から樹高の生長率が伸びており、他の樹種の樹高を上回る結果が得られた。こうしたデータを参考に、苗からの新規母樹群落における当面の期間の樹高予測を行ったものを図-18に示す。現在得られているモニタリングデータの樹高を左 (淡桃色)、年輪解析による樹高を右 (青色) に示す。概ね解析に沿った生長が認められており、来年の6年目 (令和4年) は1mから1.5mの樹高に生長することが期待される。なお、ケショウヤナギが種子等を実らせる再生産を可能な母樹になるのは樹齢7年程度からといった知見があり、種子



図-19 ケショウヤナギの生育箇所の再調査（令和元年度）

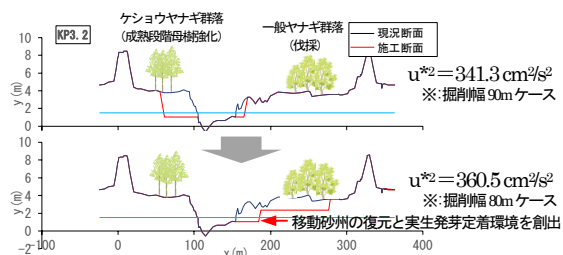


図-20 砂州の復元と実生ケショウヤナギの定着を期待した断面の見直し（案）

の結実の確認が行えるまでは引き続き定期的な管理とモニタリングを行い、当該試験地を再生産可能な新規母樹群落地としていく予定である。

4. 更新サイトの復元に向けた河道掘削の方向性

渚滑川におけるケショウヤナギの母樹の保全については、前章の取り組みを当面行うが、人為的な操作に因らない持続可能な河川環境の創出に向けては、ケショウヤナギを指標とした砂礫環境の更新サイトの創出も必要である。

過年度の検討において、ケショウヤナギの実生は礫河原全体に生育しているのではなく、高水敷側の寄州の中でも比較的高い位置に分布していることが確認されている。そこで、令和元年にケショウヤナギが自然条件下で実生定着する礫河原について平水位との比高差の観点で再調査した。合わせて、純林群落の比高差も調査した。

図-19にKP6.0付近の平均樹高13mの若齢段階の群落と砂州に定着したKP9.0付近の幼齢段階の群落の生育状況と、その生育箇所と平水位（平成元年から平成28年の平均）との比高差を横断図に整理した。

KP9.0付近の場合、実生ケショウヤナギは平水位との比高差は1.6mから2.2mであった。なお、図-19の写真に見られる実生定着が確認された場所の河床材料（d60粒径）は、60mmから130mm程度の礫であった。これらの現地確認を踏まえ、既往計画の掘削面についてケショウヤナギの更新サイト創出の観点で見直しを行った。検討条件は次の3つとした。①実生が定着するための礫河原が形成されること。②礫河原は年最大流量では掃流されず、実生の生育基盤が維持されること。③母樹が育つには、出水に伴う流路変動により礫河原が陸地化して安定

化すること。

検討にあたっては「樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン（案）」の攪乱境界を参考にした。

更新サイトに向けた河道断面の見直し（案）についてKP3.2断面の場合を図-20に示す。上段の低水路のみの掘削とした場合に対し、低水路の掘削幅を最大80mとし、流下能力不足分は高水敷掘削をすることで、攪乱強度の値は、樹林化抑制可能な摩擦速度（ $u_*^2=350\text{cm}^2/\text{s}^2$ 以上）と無次元掃流力（ $\tau^*=0.05$ 以上）を満足する断面が得られた。砂州の砂分と共に一般ヤナギ類の稚樹は根ごと移動しても、ケショウヤナギの定着する礫分は移動しない河道断面の方向性を提案することができた。現在実施している河道掘削は、図-20に示す見直し断面を踏まえながら整備を図る計画である。

5. まとめ

本報は渚滑川のケショウヤナギに着目して平成28年度より取り組んでいる既存母樹の保全策と、河道掘削による更新サイトの創出の方向性について報告した。礫河原の保全や樹種の更新サイトの創出は、ケショウヤナギ以外の樹種においても持続可能な環境保全の観点で有効な取り組みである。引き続き、ケショウヤナギを指標としつつも、多様性のある総合的な視点で環境評価を行うことに留意し、河川整備を図っていく予定である。

謝辞：ケショウヤナギの保全手法に関し、貴重なご助言・ご指導を頂いた環境林づくり研究所 斎藤新一郎所長に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 硯見もえ, 大島省吾, 田中和浩 渚滑川のケショウヤナギ保全に向けた取り組みについて：平成29年度 北海道開発局技術研究発表会
- 2) 渚滑川のケショウヤナギの年輪解析（その3）伐り株更新試験区のケショウヤナギおよび間引き試験区のオオバヤナギとオノエヤナギの3事例_2016
- 3) 渚滑川のケショウヤナギ大木の年輪解析_斎藤新一郎_2017
- 4) 渚滑川のケショウヤナギ大木の年輪解析（その2）_斎藤新一郎_2017