

河道掘削による環境整備と ヤナギ再繁茂抑制対策の効果検証

中澤 美海¹・松尾 敏和¹・上野 佳大¹

¹ 信濃川下流河川事務所 流域治水課 (〒951-8153 新潟市中央区文京町14番13号)

信濃川下流では、治水機能の向上を目的とした河道掘削を行う際に、ワンドやクリーク等を取り入れた環境に配慮した形状で掘削を実施している。しかし、掘削後に形成された裸地へヤナギ類が侵入・繁茂することで、河積阻害の要因となり、さらに形成した湿地環境が十分に維持できないことが課題となっていた。本稿では、河道掘削箇所における環境モニタリング結果および伐採試験結果を基に、ヤナギ類の侵入抑制手法と管理手法について検討するとともに、その効果を検証した。

キーワード 河道掘削, ヤナギ抑制, 環境形成, 信濃川下流

1. 信濃川下流の概要

信濃川はその源を長野、山梨、埼玉県境の甲武信ヶ岳（標高2,475m）に発し、長野県では千曲川と呼ばれ、新潟県境から信濃川と名称を変える。燕市付近で大河津分水路に分派し、その分派点より下流を信濃川下流と呼び、関屋分水路を分派後、新潟港を経て日本海に注ぐ（図-1）。河床勾配は1/4,000程度で非常に緩やかな緩勾配河川である（図-2）。

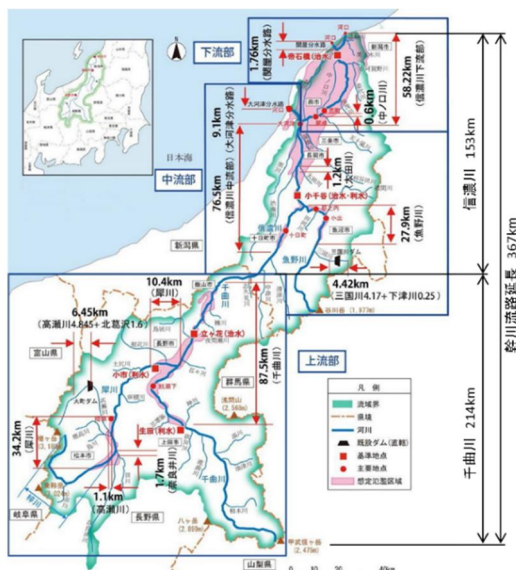


図-1 流域の概要図

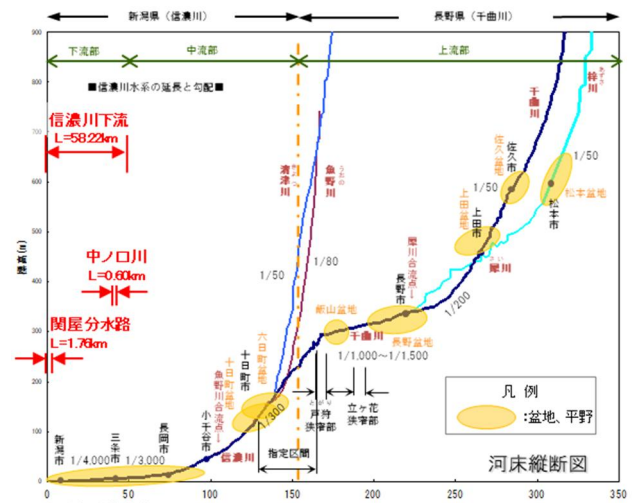


図-2 河床勾配・直轄管理区間

2. 信濃川下流における河道掘削の取り組み

信濃川下流域には、かつては水面や低湿地帯などの湿地環境が数多く存在し、生物の生息場として自然豊かな環境が存在していた。しかし、分水路工事に伴う水面の減少、宅地化・乾田化の進行により湿地環境は減少の一途を辿っている。耕作地として人為的に管理されている高水敷は、水際の限られた範

囲にしか湿地環境が存在せず、浅場や止水環境が欠如していることから、生物の生息場として単調な環境となっている。

このような状況を踏まえ、当事務所では多自然川づくりの考え方にに基づき、治水と環境の両立を図る河道計画の検討を進めている（図-3）。信濃川下流では、流下能力の向上を目的として上八枚地区、山島新田地区、大島・栗林地区、戸石地区および横場新田地区において河道掘削を実施しており、その際、環境に配慮した掘削形状を導入するとともに、掘削後の環境変化について継続的なモニタリングを実施している（図-4）。



図-3 河道掘削実施状況

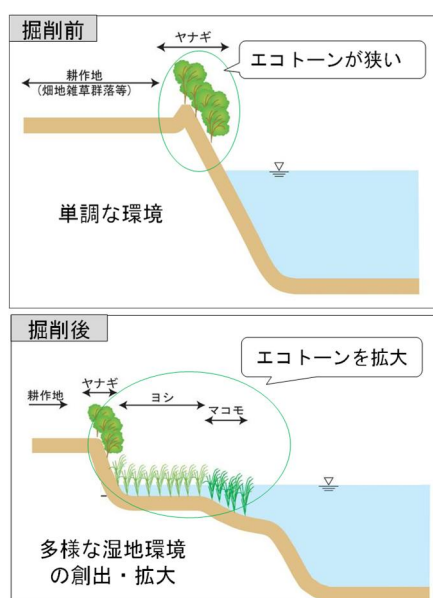


図-4 エコトーンの拡大イメージ

3. 河道掘削後の環境創出効果と課題

初めに環境に配慮した河道掘削形状に取り組んだ上八枚地区では、湿地環境を形成させるため、試験的に掘削高を年平均水位-0.15mに設定した。掘削直後には湿性植物が進入し、植物種数が増加したことで良好な湿地環境が形成され、昆虫類や鳥類が確認された（図-5）。また、鳥類の確認種数は掘削後に増加し、指標種数および重要種数についても増加傾向を示した（図-6）。

このことから、河道掘削により創出した多様な水際環境が、生物の利用環境を向上させ、河川環境の多様化に寄与していることが示された。

一方で、掘削完了後はヤナギが侵入し、完了から6年後には半分近くの範囲でヤナギの成育が確認された（図-7）。ヤナギは着床後2~3年で樹高3m程度まで成長し、河積阻害の要因となる。また、河道掘削後に形成された裸地にヤナギが侵入すると、成長に伴い林床への日照が遮られ、湿性植物の生育が阻害される。その結果、ヤナギが優占し、形成された湿地環境は再び植生の単一化による植物多様性の低下を招く。以上のことから、ヤナギの侵入により河道掘削の効果が十分に維持されないことが課題となり、ヤナギの侵入を抑制するための対策について検討が必要となった。

また、ヤナギの侵入を完全に抑制することは困難であるため、ヤナギが侵入した後の対策についても検討が必要となる。

以上の課題に対し、当事務所ではヤナギの繁茂を抑制するため、侵入抑制、侵入後対策および維持管理の観点から総合的な対策を検討し、その効果の検証を行った。

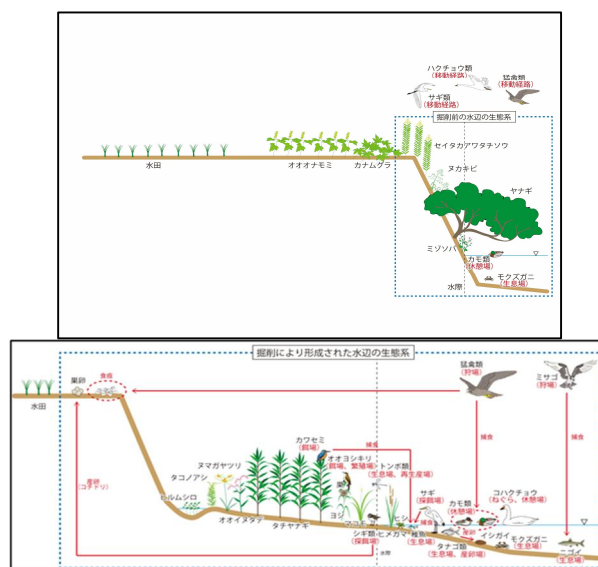


図-5 掘削直後の環境変化（上：掘削前，下：掘削後）

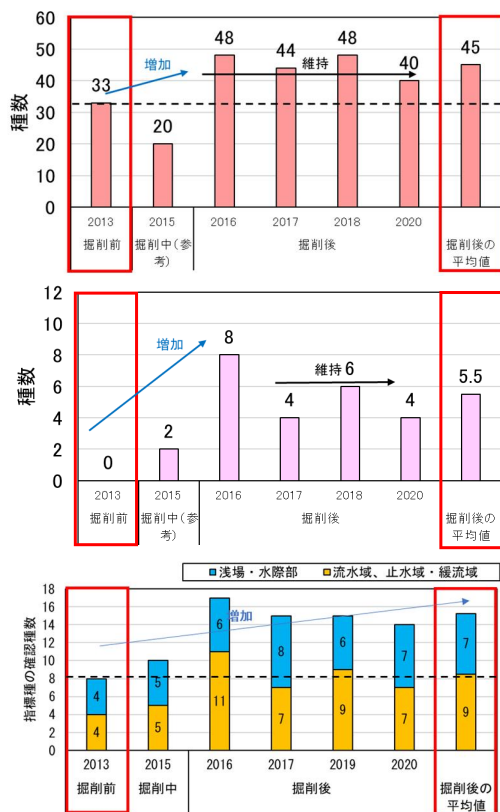


図-6 上八枚地区における鳥類の変化（上段：確認種数、中段：重要種数、下段：指標種数）

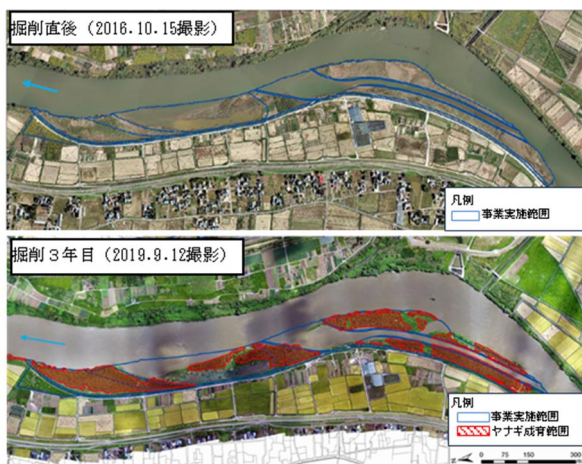


図-7 掘削後のヤナギ侵入状況の変化（上八枚地区）

4. 実施した対策・検討

(1) ヤナギ類の侵入抑制対策

ヤナギ類の侵入抑制については、種子の定着を防ぐため掘削高を低く設定する必要がある一方で、多

様な生物の生息・利用の場となる浅場環境を確保する必要がある。このため、ヤナギ類の種子散布期（5～6月）の濁水位で冠水する高さに掘削高を変更した（図-8）。これにより、散布された種子が掘削した河床に定着することなく流下し、ヤナギ類の面的な繁茂を抑制するとともに、湿地環境の形成を図った。

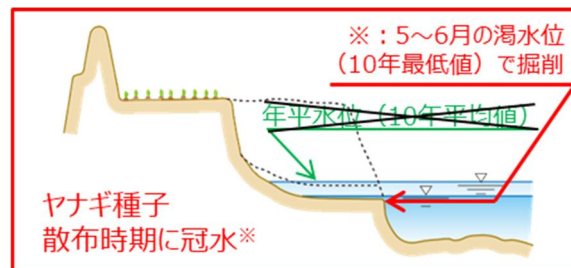


図-8 ヤナギの再繁茂抑制の掘削高さイメージ

(2) ヤナギ侵入後の対策について

種子から萌芽した2～3m程度までのヤナギであれば根から簡単に引き抜く事が可能であり、最も効果的である。一方、ヤナギ類は強い萌芽再生能力を有している。再萌芽した個体は地下に埋まった枝でつながっており、引き抜きで対応することが困難である。伐採後も地下部に蓄積された養分を利用して再萌芽するため、種子から発生した個体と比較して極めて速い速度で生長する。実際に、種子から発生した個体の樹高が1年間で約1mであったのに対し、再萌芽した個体は1年間で2m以上生長することを確認した。単純な伐採対策では再萌芽による繁茂に対応しきれないことから、効率的かつコストを抑えた管理手法の確立を目的として、別途伐採試験を実施し、効果的な伐採方法について検討した。伐採方法は、再萌芽した枝のみを伐採する方法と地際から伐採する方法について手法の効果を把握するため、年2回、3年間のモニタリングを行い経年変化を調査した。

表1 各サンプルの条件及びサンプル数

項目	サンプルの周辺環境	伐採方法	サンプル数	
年1回伐採	草本類に囲まれ遮光されると想定される場所	再萌芽枝伐採	3	10
		地際伐採	2	
	草本類等から車高の影響を受けないと想定される場所	再萌芽枝伐採	3	
		地際伐採	2	
年2回伐採	草本類に囲まれ遮光されると想定される場所	再萌芽枝伐採	3	10
		地際伐採	2	
	草本類等から車高の影響を受けないと想定される場所	再萌芽枝伐採	3	
		地際伐採	2	
対象区	草本類に囲まれ遮光されると想定される場所		5	10
	草本類等から車高の影響を受けないと想定される場所		5	

5. 効果検証

河道掘削箇所においてモニタリングを実施し、ヤナギの繁茂状況および生物生息環境の変化を把握するとともに、対策の効果検証を行った。

(1) ヤナギ類侵入抑制対策の効果

河道掘削後のヤナギの生育割合については、年平均水位-0.15mの河床高で掘削を実施した上八枚地区では、掘削から4年で掘削面積の45.7%でヤナギの生育が確認されたのに対し、ヤナギの種子散布時期である5～6月に冠水するように河床高を設定した山島新田地区では掘削面積の14.4%に抑制された（図-9）。また、同様の考えで掘削した戸石地区においてもヤナギの抑制効果を確認している。以上のことから、掘削基盤高をヤナギ種子散布時期である5～6月の満水位に設定することが、効果的なヤナギ侵入抑制対策となることが明らかとなった。

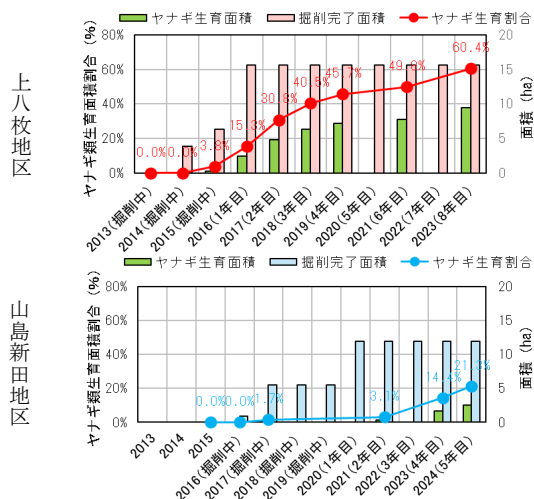


図-9 掘削高設定基準の違いによるヤナギ生育面積の経年変化

(2) ヤナギ侵入後対策の効果

引き抜きで対応出来ないヤナギに対する効果的な対策手法の試験施行の結果、枝伐採よりも地際伐採の萌芽効果が高いことが確認され、年1回の地際伐採をしたグループは3年間で100%が枯死、年2回の地際伐採をしたグループは2年間で枯死することが確認された。（図-10）。労力や費用を踏まえると、年1回の地際伐採を3年実施する手法が最も効果的であると考えられる。しかしながら、枝径の小さい早期段階で対策を実施した場合には枯死割合がさらに高くなる傾向が認められたことから、モニタリングを実施し、引き抜きや小規模な伐採で対応可能な段階で迅速に対策を講じることが重要である。以上より、ヤナギ対策においては、侵入を未然に防ぐ抑

制対策と、侵入後の状況に応じた段階的な対策を組み合わせることが有効であることが確認された。

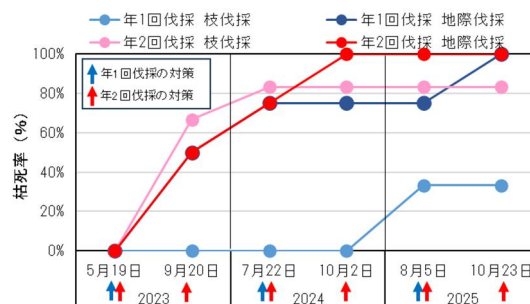


図-10 方法別枯死率の経年変化

(3) 河川の生物生息環境の効果

山島新田地区では種子散布時期に冠水するように掘削高を変更して河道掘削を実施した。河道掘削により形成されたワンド・たまり、クリークおよび緩傾斜のエコトーンでは、一部ヤナギの侵入は見られるものの湿地環境が維持され、多様な生物の生息・成育・繁殖環境としての機能が維持されていることが確認された（図-11）。また、同様に環境に配慮した形状で河道掘削を実施した栗林・大島地区ではコハクチョウが500羽以上利用するなど、形成した湿地環境が水鳥をはじめとする様々な生物に利用されていることが確認された（図-12）。

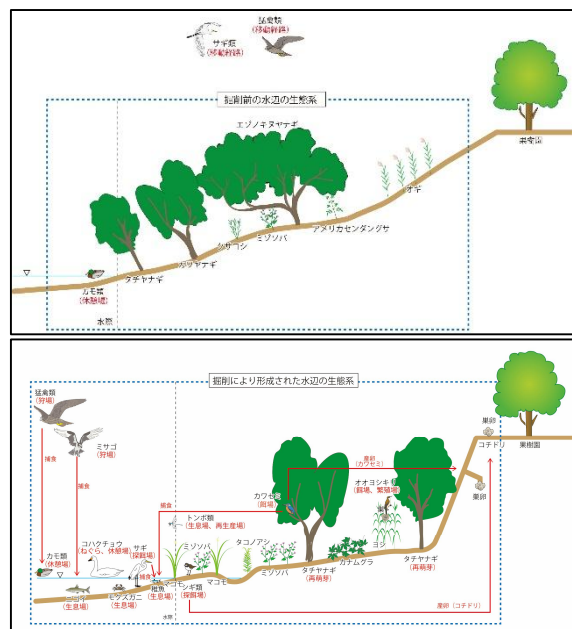


図-11 山島新田の湿地環境の形成状況（上：掘削前，下：掘削後）



図-12 ハクチョウ類の利用状況（栗林・大島地区）

6. 今後の取り組み

ヤナギの繁茂対策には、状況に応じた段階的な対策が重要であることが明らかとなった。このため、ヤナギの侵入状況や生育段階に応じて適切な対策を選択できるよう、モニタリングと対策を組み合わせた順応的管理フローを構築した（図-13）。なお、ヤナギ以外の植生群落が発達した箇所では、ヤナギの種子の定着が抑制され、その後ヤナギ群落へ遷移する可能性は低いと考えられることから、大規模洪水等による環境変化が生じない限り、中長期的なモニタリングによる経過観察を基本とすることとした。

2026年より戸石地区において、前述の管理フローに従い職員によるモニタリング調査を試行的に行っている。調査内容はUAV及び定点での外観観測並びに簡易なヤナギの引き抜き作業である。職員自らモニタリングを実施することで、従来の委託業務主体の体制では現地状況の把握から対応までに時間を要していた課題が解消され、早期に維持工事への指示が可能となる。さらに、簡易な引き抜き等の作業についてはモニタリングと同時に実施することで、維持費の削減につながる。さらに、モニタリング調査に必要な観測の習得および定期的なUAV飛行の実施により、職員の技術力向上が期待される。また、「信濃川河道掘削における多自然かわづくりのガイドライン ver. 1」を作成し、事業者および職員によるモニタリングに活用している。今後は管理フローとともに適宜改定を行い、内容の充実を図る予定である。

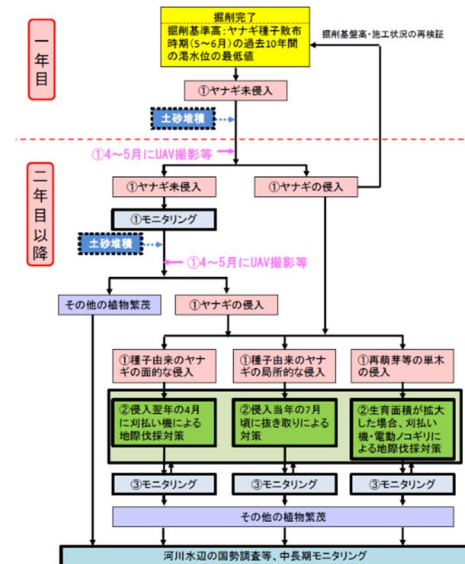


図-13 河道掘削完了後のヤナギ抑制対策フロー（案）

7. まとめ

信濃川下流域では、環境に配慮した河道掘削においてヤナギ類の繁茂が課題となっていたことから、その対策の実施および効果検証を行った。その結果、掘削高を種子散布時期の満水位とすることが、湿地環境の創出とヤナギ類の侵入抑制に有効であることを確認した。

また、ヤナギの生育状況に応じた段階的な対策を組み合わせることが有効であることを確認し、ヤナギ類の侵入状況や生育段階に応じて適切な対策を選択できるよう、モニタリングと対策を組み合わせた順応的管理フローを構築した。本手法は、湿地環境の保全とヤナギ類の侵入抑制を両立する管理手法として、信濃川下流域のみならず、同様の課題を抱える他河川においても適用可能であり、今後の河川管理への活用が期待される。

一方で、職員によるモニタリングについては現在も試行段階であり、効率的な運用方法や適用範囲の整理については、今後の検討課題として残されている。

謝辞： 本論文作成にあたり、ご指導ご鞭撻いただいた関係者の皆様に感謝申し上げます。