

阿賀川自然再生計画（案）の更新案（要約）

1. 上流域に加え、新たに中流域を位置づけ

はじめに

阿賀川ではこれまで、築堤、河道掘削や、ダム建設等の治水事業が行われ、流域の治水安全度の向上や安定した農業用水等の供給に寄与してきた。また、建設材料の確保などを目的とした砂利採取が行われ、流域の発展に様々な面から寄与してきたといえる。しかしながら、その一方で、河床の低下、みお筋の固定化と高水敷の樹林化が進行し、これに関わる河川環境の課題が顕在化している。

そのため、平成21年（2009）2月に「阿賀川樹木群管理計画」を策定し、「治水」「環境」「阿賀川らしさ」という観点から評価を行い、「阿賀川の望ましい姿」とこれを達成するための「管理目標」を明示した。その上で、樹木管理の基本的考え方および管理手法などをとりまとめている。また、「阿賀野川水系河川整備計画（原案）」では、河川環境の整備と保全に向けて、自然再生事業を推進し、高水敷や砂州の掘削を行い、洪水時に攪乱作用を受けることで、礫河原を維持し、みお筋の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ることが明記されている。

阿賀川では、礫河原再生を早期に実現するため、「阿賀川樹木群管理計画」に基づいて、平成21年度から上流域において先行して自然再生事業を順次進め、平成26年度より「自然再生モニタリング検討会」を開催し、モニタリングを行ってきた。事業の進捗と、その後発生した洪水によって、上流域では掘削地周辺では攪乱が生じ、広い礫河原が形成され、そこには河原固有の動植物の生息・生育が見られるようになった。

一方で中流域では、礫河原植生の減少、外来植物の増加と砂州とみお筋の二極化が進行しており、引き続き自然再生事業による礫河原再生を実施していく。

本書は、阿賀川の自然再生を評価し、礫河原を維持・形成してゆくため、今まで行ってきた整備手法と今後のモニタリング方針等についてとりまとめたものである。

2. これまでの阿賀川上流域自然再生事業による取り組み

平成21年度以降の事業の進捗と洪水による作用の効果で、礫河原面積が回復してきている。河原面積は事業の実施によって42ha(平成21年)から105ha(令和4年4月)に増大した。

事業後に発生した洪水のうち、規模の大きいH27.9洪水による河原面積の増大が顕著である。H27.9洪水以降の礫河原面積は概ね100ha以上を維持している。

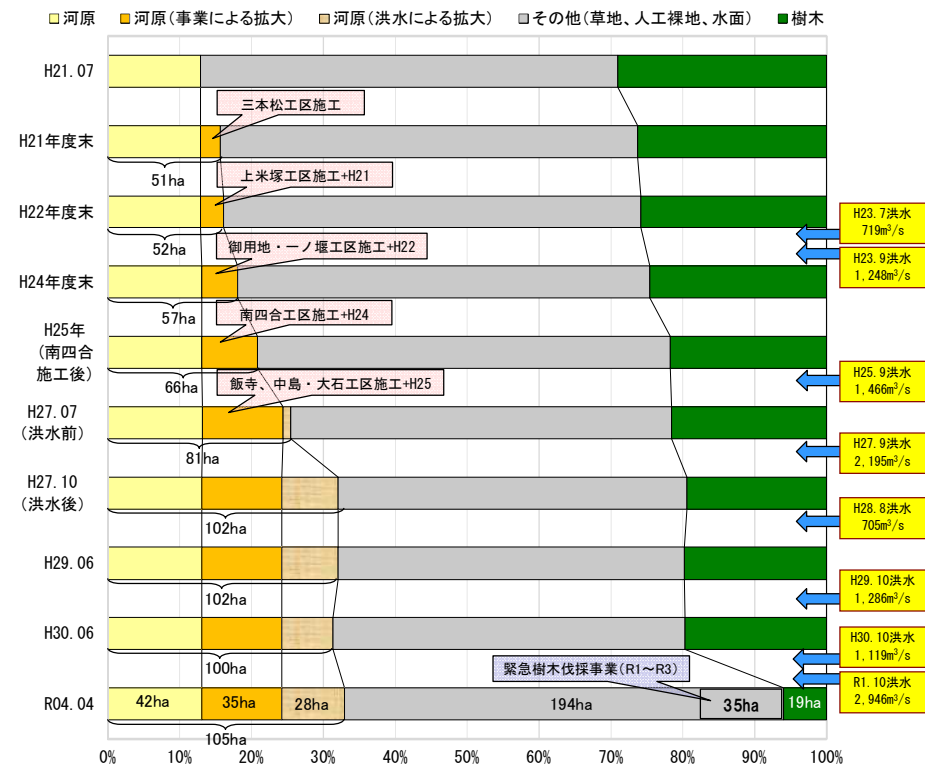


図1 上流域事業区間全体（21k～27k）の礫河原面積・樹木群面積の推移

昭和40年代から平成21年(自然再生事業着手時点)まで、及び事業実施後(平成27年7月、令和4年4月)のみお筋数を比較した。昭和41年から昭和61年、事業着手前の平成21年にかけてみお筋が減少し、その減少したみお筋付近のみに礫河原が残る状態となった。平成21年の自然再生事業着手以降は、礫河原の復元によってみお筋位置が横断方向に変化するようになり、複数のみお筋が形成されている。

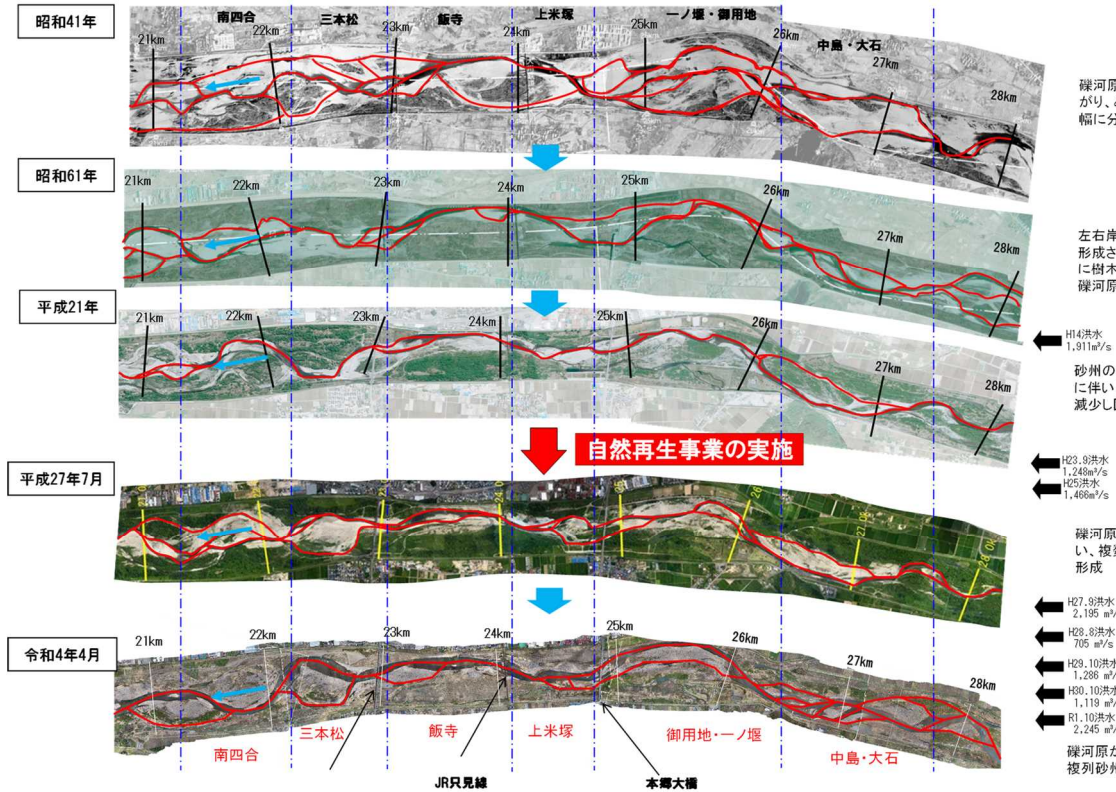


図2 上流域におけるみお筋の変化

上流域事業後の生物モニタリングについては、平成26年から平成30年の5か年において短期モニタリングを実施し、礫河原創出による生物の応答について評価を行った。

表1 平成26～30年度 生物モニタリング結果概要

分類	調査項目	モニタリングによって明らかとなったこと	今後の課題
植物	ヤナギ類	・みお筋の実生はその年の出水でおおよそ流失する。出水時の無次元掃流力が高い箇所は流失する。 ・礫河原の再萌芽個体は1年で数十cm生長し、樹林化のおそれがある。 ・事業後の樹林化過程を明らかにした。 ・生育状況別の樹林化対策メニューを作成した。	・出水が無い年にどの程度ヤナギ類が生長し樹林化が進行するか。 ・樹林化対策メニューの試行を実施する。
	指標種（カラハハコ、マルバヤハズソウ、カラニガサ、カラアカサ等）	・カラハハコは洪水により土砂が堆積し埋没しても、次の年に埋没個体から発芽する。礫河原の拡大に伴い、種子散布により群落面積が拡大する。 ・カラハハコ以外の指標種についてもコドラート調査からH26～H29の分布状況を把握した。株数はカラハハコと比較が少ないが毎年確認。	・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、群落が維持されるか。
魚類	着目種（ウケチウグイ、イトヨ、アユ、カジカ）	・熱赤外線画像撮影により湧水の位置が明らかとなった。 ・イトヨは湧水ワンドを利用して繁殖している。事業によって湧水ワンド環境が保全されている。 ・ウケチウグイの稚魚は会津大橋地区のワンドや緩流域でウグイの稚魚の群れに混じり生活している。 ・カジカのH27～H29の確認数は減少しており、フドジョウ等の競合種との影響が懸念される。 ・その他の魚類についても、H26～H29に捕獲調査を実施し出現種を把握。	・阿賀川におけるウケチウグイの未成魚、成魚の生息状況が不明である。 ・カジカは減少傾向が確認されており、今後の推移が不明である。
鳥類	指標種（チドリ類、セキレイ類）	・赤外線カメラによるチドリ類の卵の探索が有効であった。 ・コチドリ、イカルチドリの繁殖位置を特定し、礫河原全体で繁殖環境が維持されていることを確認。 ・セキレイ類他の鳥類についてもラインセンサス調査をH26～H29に実施し、定量的に出現種を把握。	・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、繁殖環境が維持されるか。
昆虫類	指標種（カラバッタ等）	・毎年出水が発生しているが、翌年のカラバッタの確認数に大きな減少はみられず、増加傾向にあり、個体群が維持されている。 ・出水を逃れた卵が翌春孵化し、世代を繋ぐ生活史と考えられる。 ・草地性のバッタと比較し、礫河原の選好性が強く、礫河原面積の維持が個体群の維持に重要と推察される。 ・その他の昆虫類についても、H26～H29に任意採集及びベイトトラップを実施し出現種を把握。	・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、個体群が維持されるか。

3. 阿賀川中流域への自然再生事業の展開

(1) 中流域の河道特性

図3に示す通り、みお筋は左右岸に交互に蛇行し(1波長あたり約800m)、右岸と左岸が概ね交互に傾斜し、蛇行特性と横断河床勾配は概ね一致する。

蛇行の内岸側に砂州が形成され、そこに樹木が密に繁茂している状況である。主流線のほか、複数のみお筋が形成され樹木繁茂が顕著でない区間は複列河道が形成されている。

(2) 中流域の河道の課題

◆蛇行、樹林形成、水衝部形成

中流域ではみお筋が蛇行し、その内側に砂州が発達し、樹林化している。蛇行の山の部分では、みお筋が堤防に近接し、水衝部が形成されている。図4に示すように19.8kは堤防(新湯川導流堤)の前面に大きな洗堀が生じており、水衝部として水防上重要な箇所となっている。

◆比高差増大

昭和57年河道と比較すると令和2年河道は砂州と滞筋の比高差が拡大している断面がみられ、二極化への対策が課題となっている。図5に17.8kにおける昭和57年からの横断形状の変化を示す。17.8kは河道の深掘れが近年さらに進行し、反対に河岸の砂州は高くなる、二極化傾向にある。

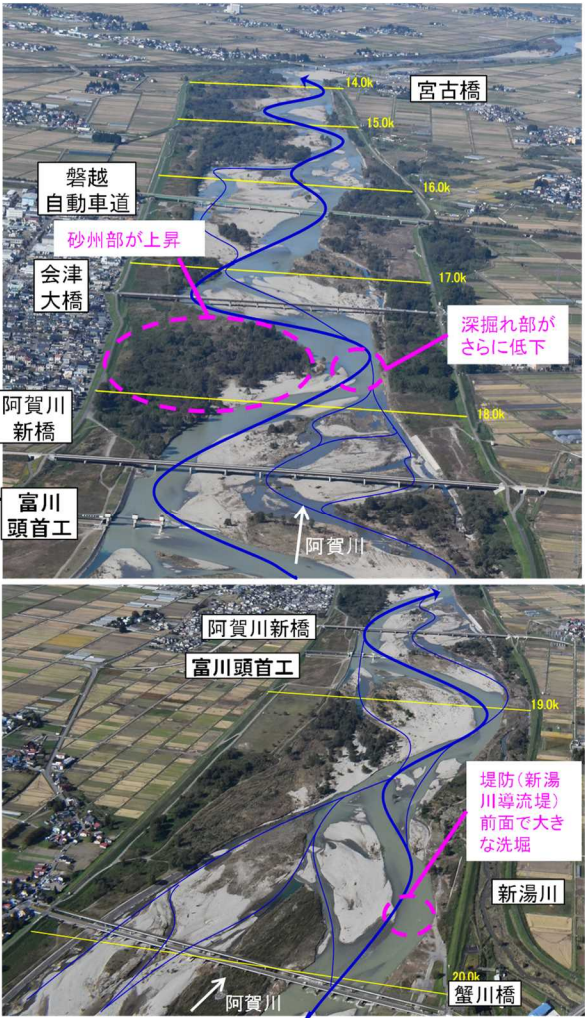


図3 中流部のみお筋

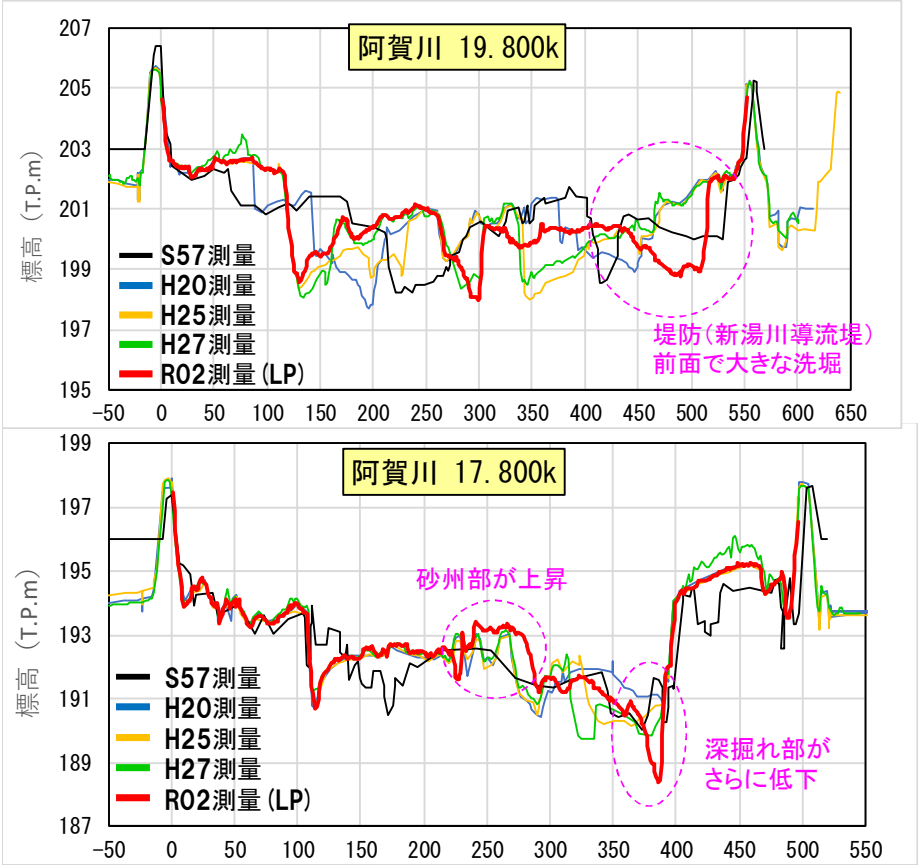


図4 阿賀川中流部の横断形状の変化

(3) 環境上の課題抽出

各環境指標の推移について表2に整理した。過去からの推移で現時点で良好とみられた指標は、礫河原面積、水際の複雑さ、ワンド・たまり箇所数であった。

一方、過去からの推移で現時点で悪化と判断される指標は、礫河原植生及び外来植物群落であった。礫河原植生については、礫河原面積は増大しているもののカラハハコ群落面積の減少傾向がみられた。外来植物群落については、中流域において増加傾向がみられており特に、セイタカアワダチソウやオオブタクサ等の生育面積が増加していた。

表2 中上流域における各指標の整理結果

指標分類	指標	中流域の推移
物理環境	水際の複雑さ	・令和2年の指標値は昭和41年以降最も高く、近年は特に増加傾向であった。
	水際の自然度	・平成19年に減少したものの平成24年、平成29年と増加傾向にある。
	ワンド・たまり箇所数	・昭和41年以降箇所数は概ね維持されている。
	湛水域の箇所数	・変化は見られない。
	連続する瀬と淵(瀬の箇所数)	・平成24年以降概ね維持されている。
	みお筋の平均本数	・昭和41年以降、大きな変化はみられない。
	砂州と低水路の比高差	・平成20年より比高差が拡大している箇所がみられる。
自然環境	自然裸地(礫河原面積)	・令和2年は昭和41年に次ぐ広さであった。
	河道内樹林	・平成24年以降、減少傾向にある。
	礫河原植生(カラハハコ群落)	・平成19年以降減少傾向にある。
	外来植物群落生育地	・平成19年以降、増加傾向にある。
	低・中茎草地(氾濫原性の草本)	・増減の傾向は不明である。
	水生植物帯	・年々増加している。
	河辺性の樹林・河畔林	・年々増加している。
	イトヨ生息箇所数	・令和2年と比較し、減少している。

令和4年時点で良好 令和4年時点で普通
" 劣化 " 不明

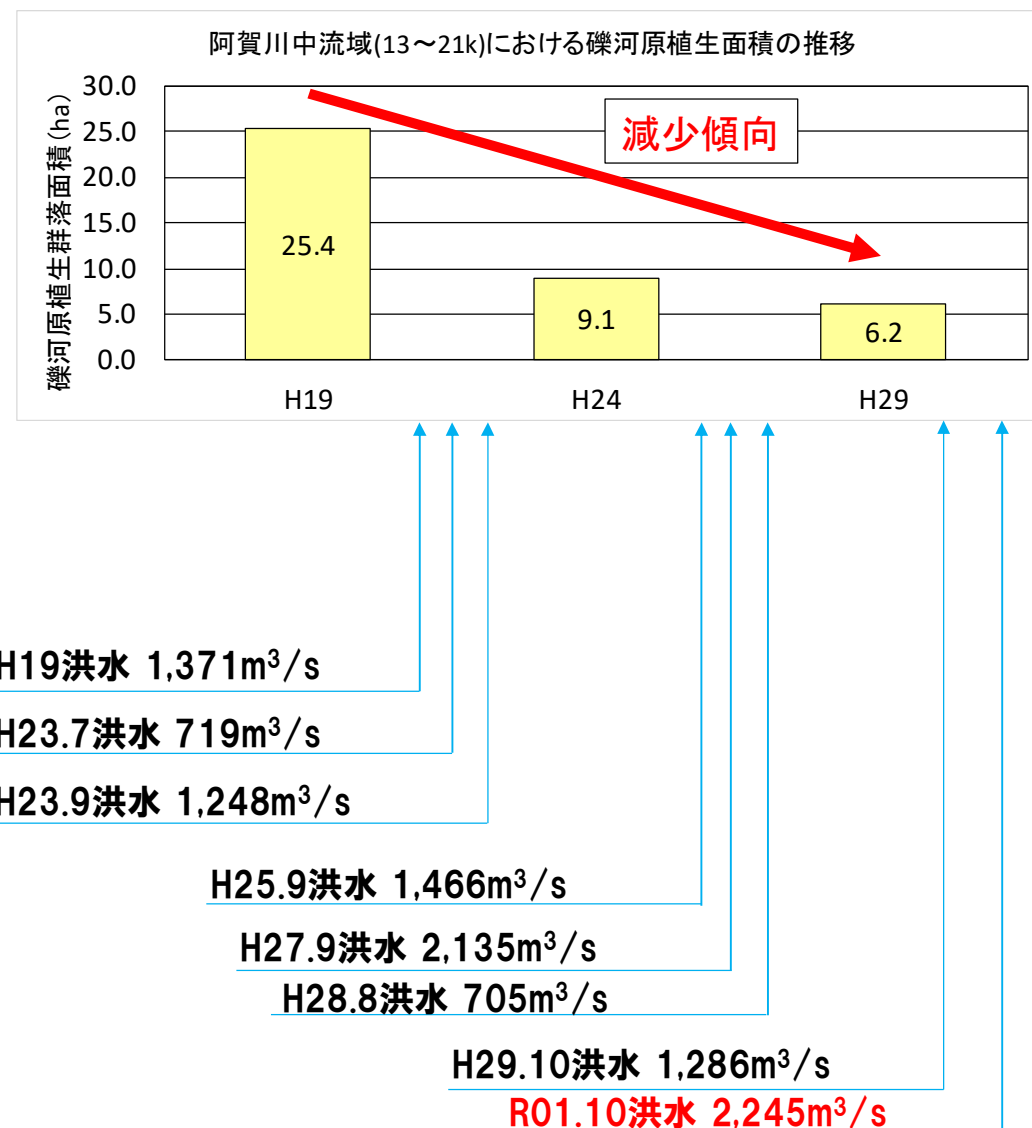


図5 礫河原植生群落（カワラヨモギーカワラハハコ群落）の推移

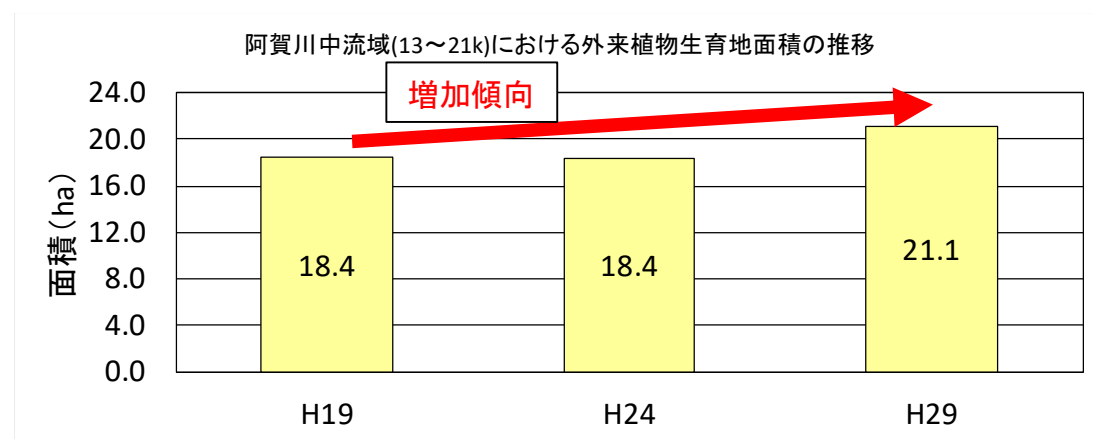


図6 外来植物生育地面積の推移

4. 中流域自然再生事業の整備目標

(1) 整備目標の理念（目指すべき阿賀川の姿について）

阿賀川は宮川合流点付近を境に下流側セグメント2-1、上流側がセグメント1となっており、「阿賀川らしさ」は特に上流側のセグメント1の区間で代表される。セグメント1の区間は扇状地河道を形成することが多く、かつての阿賀川も河道のほぼ全面に礫河原が広がる複列砂州河道であったことが航空写真等から推定される。しかし現在は固定化した単列砂州とみお筋により、縦断方向に蛇行が繰り返される河道となっている。

以上より、目指すべき「阿賀川らしさ」とは、セグメント1区間に典型的な「扇状地河道」であると考えられる。

《扇状地河道の特徴》

- ・複列砂州が発達し、みお筋が複数になる
- ・洪水攪乱の影響が大きく、砂州の変化が大きい
- ・植生の遷移は容易には進まない

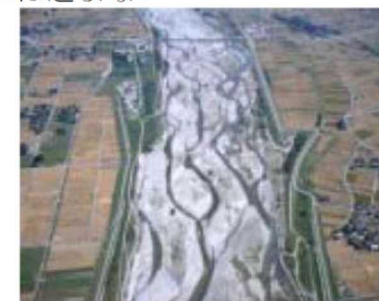


写真 典型的な扇状地河道（黒部川）

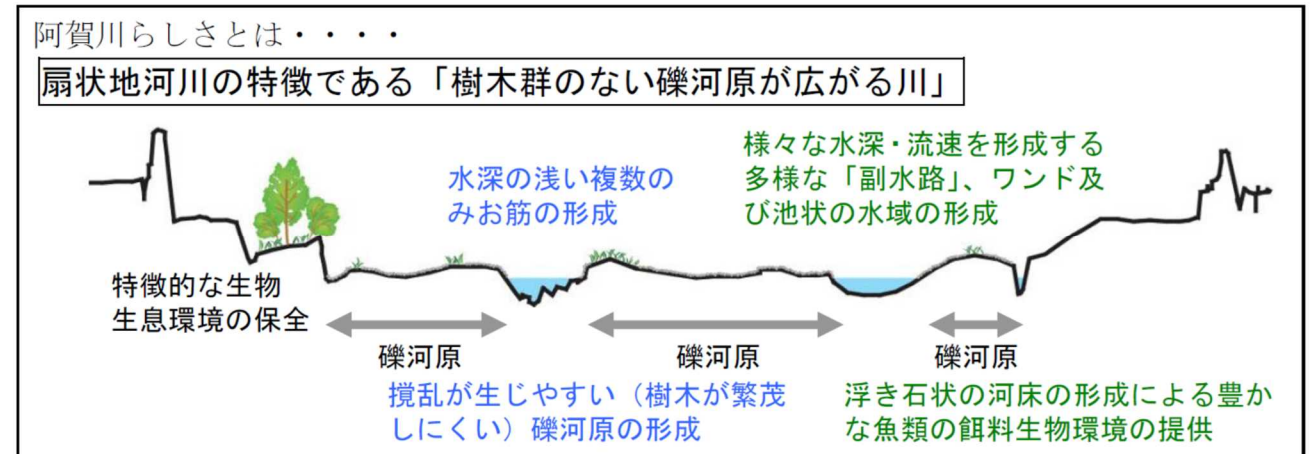
出典：河川景観の形成と保全の考え方（H18.10 河川局）

しかし、現在の阿賀川では河道内の樹木繁茂が進行し礫河原の減少が見られ、治水面、環境面から様々な課題が生じているといえる。このような課題を解消するために目指すべき阿賀川の姿とは、「阿賀川らしい」姿を阿賀川自体の営力により維持することのできる河道の形成、と換言できる。

すなわち、

- ◆自然営力の作用により洪水ごとに变化する河道
- ◆自然の攪乱を利用し、樹木の繁茂が抑制され、礫河原が維持されやすい河道
- ◆扇状地河道に典型的に見られる多様な生物の生息場が維持されやすい河道

であると言える。



(2) 中流域における自然再生事業の整備目標

整備目標の理念をふまえ、中流域における整備目標を設定した。

【阿賀川自然再生計画書（案）（平成 29 年 1 月版）より抜粋】

【上流域自然再生事業整備目標】

①礫河原の再生

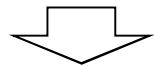
- 阿賀川本来の景観である、重要種であるカワラニガナをはじめ、カワラハハコ、カワラヨモギ等の河原植物が広がり、コチドリなど河原性の鳥類の生息場となる礫河原を保全・再生する。

②多様な水域環境の再生

- 瀬に生息するカジカやウグイ、阿賀川の象徴的な魚類であったアユ、重要種であるウケクチウグイなどが生息する多様な水域環境（瀬や淵）を再生する。
- 河床低下による低水路と高水敷の比高差の拡大や護岸の設置に伴い失われたエコトーンを再生する。
- 陸封型イトヨのハビタットとなっているワンド環境を保全・再生する。

【令和 4 年現在の中流域における課題】

- ① 砂州とみお筋の比高差拡大(2 極化)、水衝部対策
- ② 礫河原植生の減少及び外来植物群落の増大
- ③ イトヨ生息環境の減少



【中流域における自然再生事業の整備目標(案)】

- 中流域における整備目標は上流域と同じとする。
- ①礫河原の再生
- ②多様な水域環境の再生

(3) 中流域における自然再生事業の参考指標値（案）

中流域における阿賀川自然再生計画の年次目標設定にあたり、以下の点を考慮する。

- ・自然再生計画の目標は上流域と同じであるが、令和 2 年の時点で、礫河原面積は昭和 40 年代には及ばないものの、昭和 60 年代より拡大している。
- ・中流域の河道の課題として、蛇行、樹林形成、水衝部形成が挙げられるが、上流部の自然再生事業前においても同様な課題があり、事業後、礫河原再生とともにみお筋の直線化、複列化がみられた。
- ・実践的な河川環境評価に準じた河川環境の分析結果から、礫河原は増大したものの、外来植物生育面積は平成 19 年度以降増大傾向、カワラハハコ群落面積は平成 19 年度以降減少傾向にあり、礫河原植生の質的な劣化傾向がみられる。
- ・実践的な河川環境評価に準じた河川環境の分析結果から、イトヨの生息箇所数の増減傾向は不明であったが、中流域は阿賀川において最もイトヨの生息箇所数の多い区間である。平成 12 年度の調査では 8 箇所確認されている。

以上より、当面は上流域の自然再生事業手法を踏襲し、礫河原再生をはかるものとする。礫河原面積については、上流域同様に「昭和 61 年度」、240m³/s 相当水位以下の面積割合は「中流域全体値」、カワラハハコ群落については「平成 19 年度」、外来植物群落については「平成 19 年度」、イトヨの生息箇所数については「令和 2 年度」を参考指標値とすることとする。

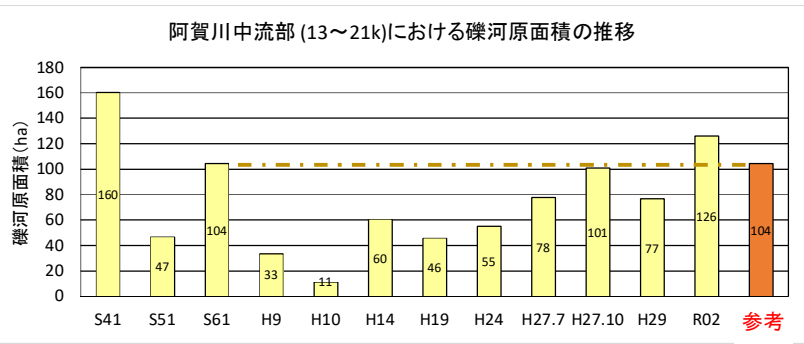


図 7 中流域（13k～21k）の礫河原面積の推移

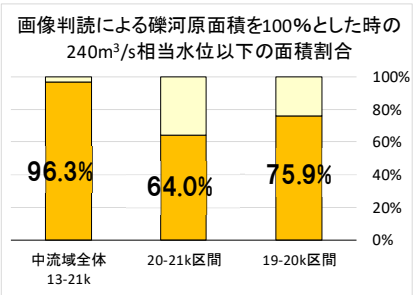


図 8 画像判読による礫河原面積を 100%としたときの 240m³/s 相当水位以下の面積割合

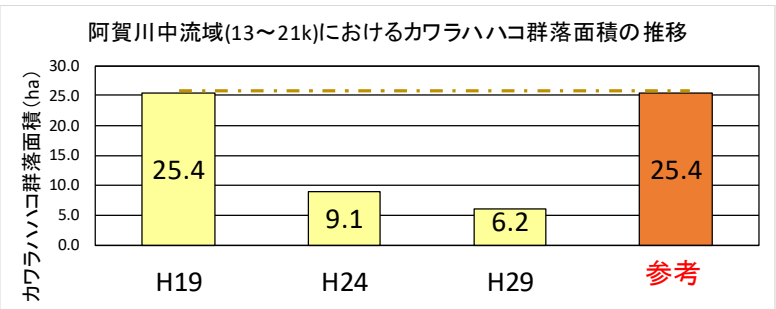


図 9 中流域（13k～21k）のカワラハハコ群落面積の推移

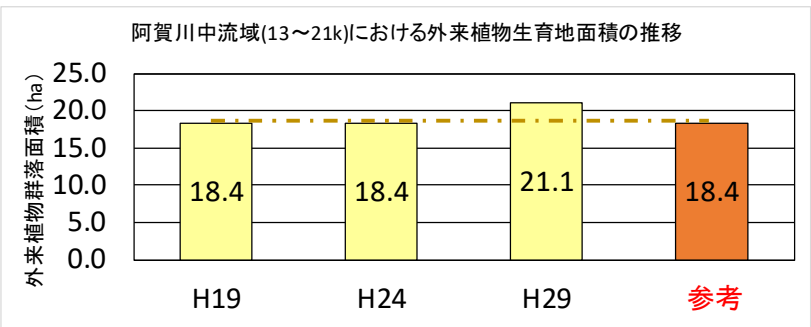


図 10 中流域（13k～21k）の外来植物群落面積の推移

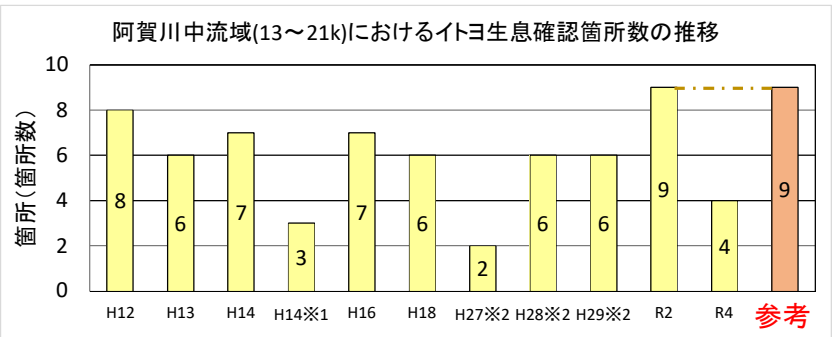


図 11 中流域（13k～21k）のイトヨ生息箇所数の推移

5. 中流域の自然再生手法

自然再生事業整備目標をふまえ、以下の中流域整備方針により、礫河原再生・多様な水域環境の再生を図る。

■中流域整備方針

- ◆みお筋蛇行の要因となっている樹木繁茂が顕著な砂州を切り下げ、流れの直線化（蛇行抑制）、砂州と低水路の比高差の縮小、砂州上での水深確保、砂州上の掃流力の向上を図り、合わせて水衝部解消を図る。
- ◆平均年最大流量の 1/3 流量：240m³/s で冠水する範囲は、樹木繁茂もなく、現状で B/H が複列砂州形成領域にあるため、事業の対象とはしない。
- ◆対策実施は、1 波長に形成される砂州単位を 1 工区として実施する。
- ◆切り下げ高さは平均年最大流量の 1/3 流量：240m³/s 流下時の水位を目安とする。
- ◆陸封型イトヨが安定的に生息している箇所については、保全のための対策に配慮する。

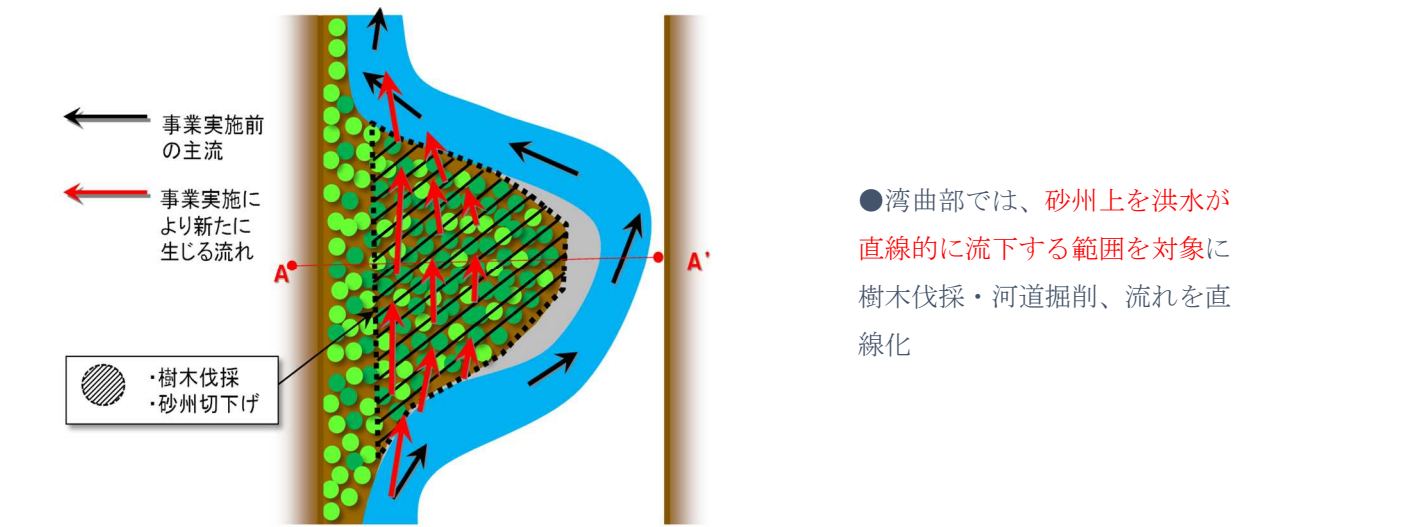
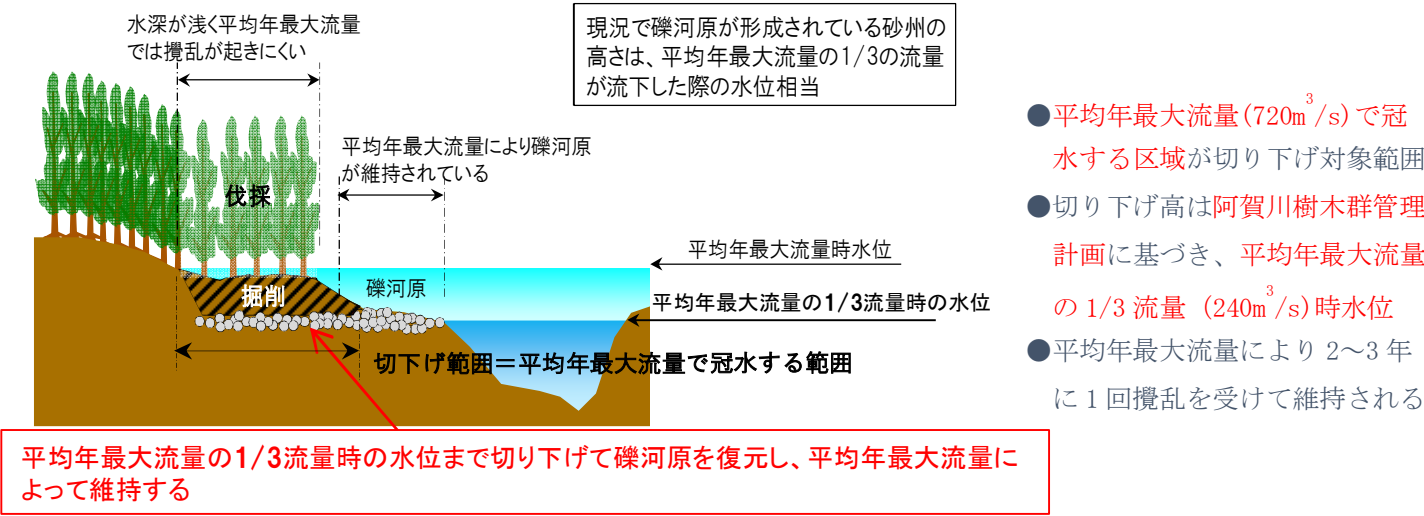


図 1 2 自然再生事業の設定イメージ

6. モニタリング計画

(1) 中流域自然再生事業における短期モニタリング計画（案）

中流域自然再生事業におけるモニタリング調査は上流域におけるモニタリング調査に準拠し、施工後 5 年を基本とした短期モニタリングとそれ以後の中長期モニタリングを想定する。ただし、具体の調査内容については、上流域の調査により得られた知見を反映し、より適切な内容とする。

表 3 に短期モニタリング調査（案）、表 4 に年間スケジュール（案）を示す。

表 3 中流域モニタリング調査の概要（案）

調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法
共通事項	事業実施区間(13.0km～21.0km)と比較対照のための非事業区間を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する			
地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する	・地形(瀬・淵やワンドの状況)	洪水後に実施	・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出
		・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影
生物の生息・生育状況の把握	礫河原利用種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する	【鳥類】 ・礫河原利用種(種別個体数)	年2回(春季・秋季)	・ラインセンサス法 ・繁殖状況把握(踏査)
		【昆虫類】 ・カワラバッタ個体数	年1回(夏～秋季)	・任意採集法
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布)	年1回(夏～秋季)	・任意踏査 ・ドローンによる空撮
		・外来植物の分布と量	年1回(夏～秋季)	・任意踏査 ・ドローンによる空撮
		・ヤナギ類の分布と量	年2回(春～夏季)	・任意踏査 ・ドローンによる空撮
	生態系の観点から礫河原周辺を含めて確認された種を記録する	【両生類・哺乳類・爬虫類】 ・評価指標ではないが補足的に実施	上記調査に兼ねて任意に確認し記録	
	指標種として、イトヨ、ウケクチウグイの生息状況の評価する	【魚類】 ・イトヨ、ウケクチウグイの分布、確認個体数 ・湧水ワンドの状況	年2回(春季・秋季)	・捕獲法(定置網、投網、たも網、セルピン) ・潜水観察 ・ワンド環境の測定(水温、泥の堆積等)

表 4 モニタリング調査・年間スケジュール（案）

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
横断測量・航空写真				――	――	――	――						洪水後に実施
鳥類		――				――	――						春季・秋季
昆虫類					――	――							夏～秋季
植物	――	――	――	――	――	――	――						春季～秋季
魚類		――	――				――	――					春季・秋季