

阿賀川自然再生計画（案）



令和7年3月

北陸地方整備局
阿賀川河川事務所

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」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、中流部（21～26k）において自然再生事業を順次進めるとともに、工事後のモニタリングを行っている。事業の進捗と、その後発生した中規模洪水や令和元年台風19号による洪水によって、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・生育が見られている。

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、中流部（13～21k）においても、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。

令和6年3月
北陸地方整備局 阿賀川河川事務所

《 目 次 》

1. 流域及び河川の概要	1
2. 河川環境の概要	12
3. これまでの阿賀川中流部（21～27k）自然再生事業の取り組み	17
4. 河川環境の現状と新たな課題	48
5. 中流部（13～21k）への自然再生事業の展開	54
6. 中流部（13～21k）の自然再生手法	58
7. モニタリング計画	68
8. 生態系ネットワーク及び地域貢献	78
9. 順応的管理の実施	83

1. 流域及び河川の概要

1.1 流域及び河川の概要

阿賀野川は、その源を栃木・福島県境の荒海山（標高 1,580m）に発し福島県では阿賀川と呼ばれる。山間部を北流し、会津盆地を貫流した後、猪苗代湖から流下する日橋川等の支川を合わせ、喜多方市山科において再び山間の狭窄部に入り、尾瀬ヶ原に水源をもつ只見川等の支川を合わせて西流し新潟県に入る。その後、五泉市馬下で越後平野に出て新潟市北区松浜において日本海に注ぐ、幹川流路延長 210km、流域面積 7,710km² の一級河川である。

その流域は、新潟、福島、群馬県にまたがり、本州日本海側初の政令指定都市である新潟市や福島県の地方拠点都市である会津若松市など 9 市 13 町 6 村からなり、流域の土地利用は山地等が約 87%、水田や畑地等の農地が約 10%、宅地等の市街地が約 3%となっている。また、福島県の約 4 割、新潟県の約 1 割を占め、両県における社会・経済・文化の基盤をなすとともに、自然環境に優れており、深く県民にも親しまれている。

また、流域には磐梯朝日国立公園、尾瀬国立公園をはじめ、県立自然公園等があり、尾瀬、磐梯山、阿賀野川ラインなどの景勝地や、福島県の東山、芦ノ牧、新潟県の咲花など温泉地も点在している。

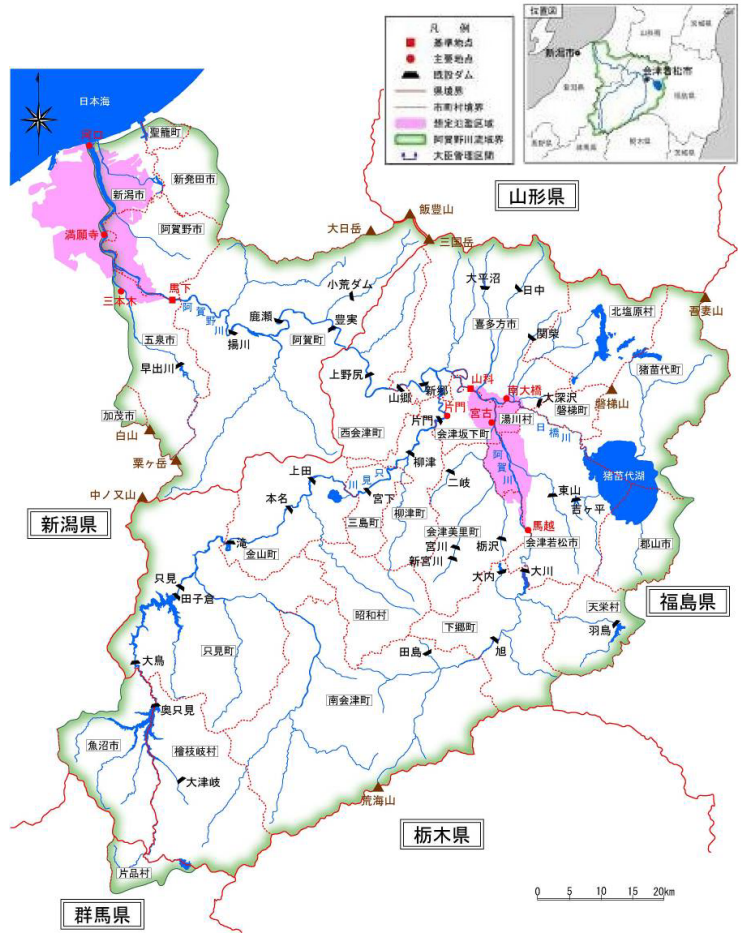


図 1.1 阿賀野川流域図

表 1.1 阿賀野川流域の概要

項目	諸元	備考
流域面積	7,710km ²	全国第8位
流路延長	210km	全国第10位
流域内市町村	新潟県6 市2 町 福島県3 市11 町5 村 群馬県1 村	平成27年3月現在
流域内人口	約 56 万人	平成17年度河川現況調査
河川数	246	一級河川（準用河川・普通河川は除く）

1.2 地形

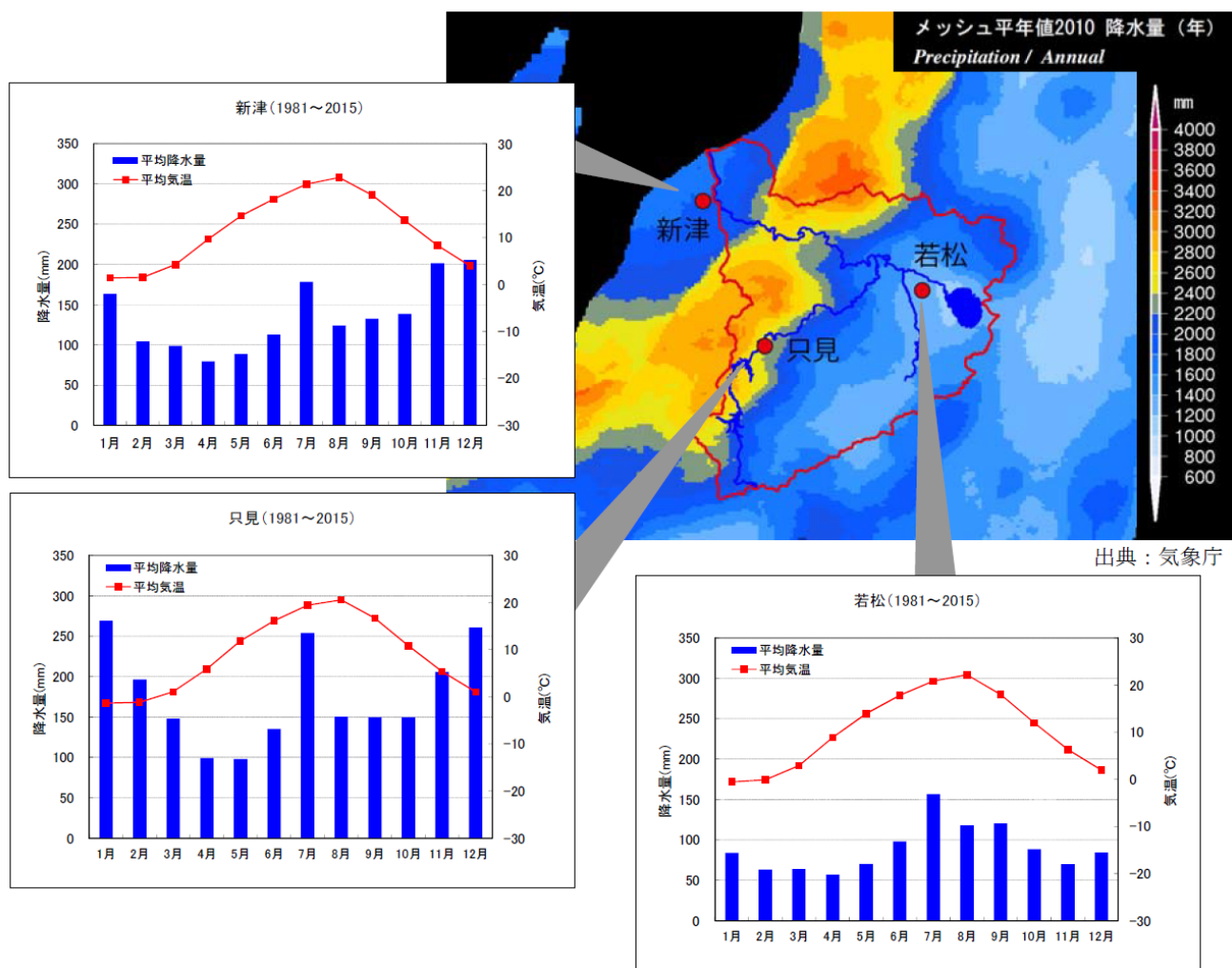
阿賀野川流域の地形は、上流部は東側が奥羽山脈に阻まれ、西は越後山脈、南は^{たいしゃく}帝釈山脈、北は^{あづまやま}吾妻山と^{いいでさん}飯豊山とを結ぶ連峰に囲まれ、1,000m～2,000m級の山々が周囲にそびえているほか、南北約40km、東西約12kmの会津盆地、猪苗代湖等多くの湖沼が存在する。中流部は東が飯豊山、^{だいちだけ}大日岳、^{みくにたけ}三国岳等の飯豊連峰によって、西は^{はくさん}白山、^{あわがだけ}粟ヶ岳、^{なかのまたやま}中ノ又山によって阻まれ、先行谷と河岸段丘が形成されている。下流部は、広大な扇状地を呈した越後平野が形成され、山間部と海岸砂丘に挟まれた低平地が広がり日本海に接している。



図 1.2 阿賀野川流域地形図

1.3 流域の気候

流域の気候は、会津地方、只見地方、越後平野の3つに分けられ、会津地方は盆地により気温の年較差・日較差が大きく小雨多雪で内陸性と北陸の混合型気候を呈し、只見地方は多雨豪雪の山間部であり典型的な日本海側気候となっている。越後平野は、多雨多湿で北陸特有の気候を呈し、冬期間の降雪が多くなっている。流域の年間降水量は、会津地方は約1,100mm、只見地方では約2,100mm、越後平野は約1,600mmに達する。



出典：気象庁気象データより作成

図1.3 阿賀野川流域主要地点における気候

1.4 事業の沿革

1.4.1 改修の経緯

計画的な河川改修は、大正7年に福島県が改修計画を策定、翌8年に着工、大正10年に県より国に移管され、直轄事業として本川及び合流する支川の築堤・護岸・水制工事と、河道掘削、下流狭窄部の捷水路、宮川、湯川の放水路、日橋川改修事業などの治水事業が行われた。現在は下流狭窄部の改修事業等を都市化や治水に対する地域のニーズの変化に対応し、河川環境等を考慮しつつ進めている。

また、戦後の災害対策・食糧増産・電力供給といった社会の強い要請を受け、昭和41年に策定された阿賀野川水系工事実施基本計画には、河川総合開発事業として、大川ダムなど上流ダム群による洪水調節が盛り込まれた。大川ダムは阿賀野川本川において治水・利水を併せ持つ初めての多目的ダムとして、会津若松市と下郷町にまたがり建設され、昭和62年に竣工となった。

1.4.2 治水計画（阿賀野川水系河川整備基本方針 平成19年11月）

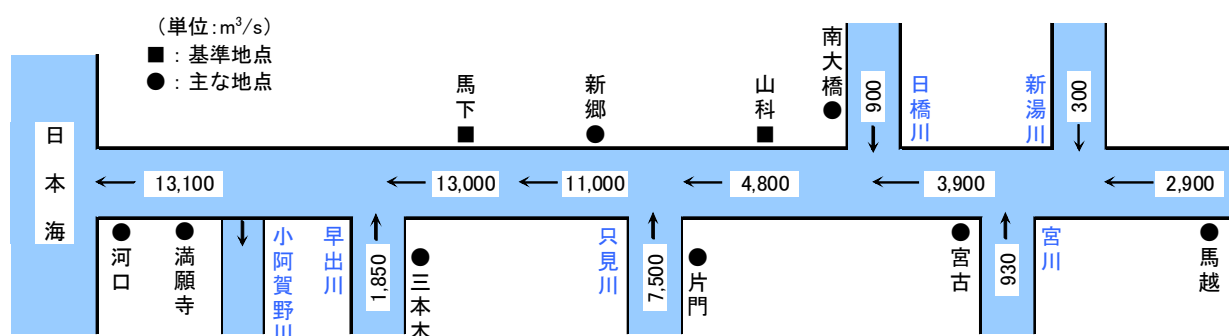


図1.4 計画高水流量配分図

平成19年11月策定の河川整備基本方針では、工事実施基本計画の整備水準を踏襲して、流量データによる確率からの検証、既往洪水からの検証等の検討結果を踏まえ、基本高水のピーク流量を山科地点で $6,100m^3/s$ とした。

- ・計画規模：1/100
- ・計画雨量：236mm/2日（山科地点上流域）
- ・基本高水のピーク流量： $6,100m^3/s$ （山科地点）
- ・洪水調節施設による調節流量： $1,300m^3/s$ （山科地点）

1.5 河道の特徴（阿賀川直轄管理区間）

阿賀川本川の直轄管理区間は喜多方市山都町の長井橋下流の阿賀川 0km(阿賀野川河口から127.8km)地点から、会津美里地先の馬越頭首工までの31.6km 区間となっている。

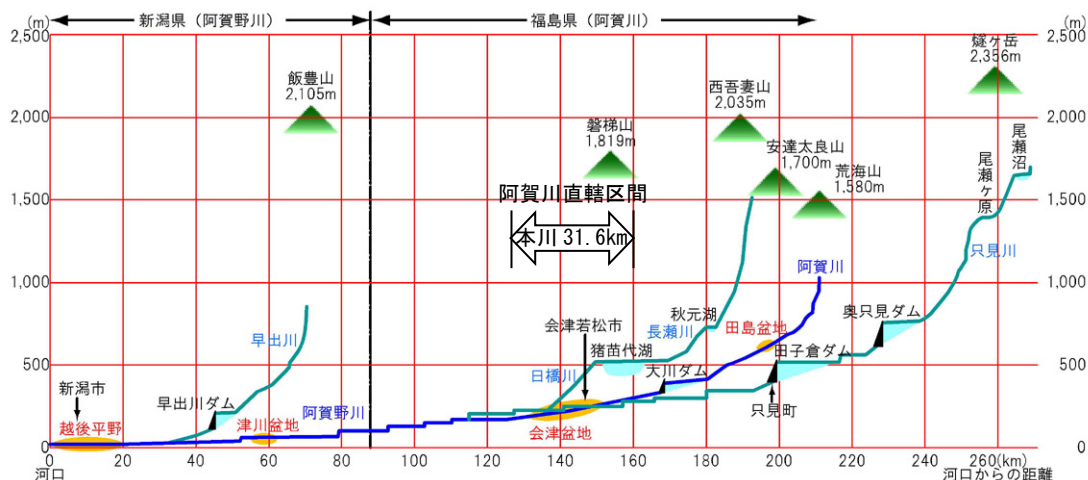


図1.5 阿賀野川縦断面図

馬越頭首工から宮川合流点付近までは河床勾配は約 $1/200 \sim 1/300$ であり、会津盆地の扇状地を流下し、河道幅は300m~600m程度で河床材料は粗礫それきとなっている。

宮川合流点付近から山科地点付近までは河床勾配は約 $1/600 \sim 1/900$ であり、日橋川や濁川にがりかわなど多くの支川が合流する区間で河道幅は250m~400m程度、両岸や中州に砂礫されきが多く分布している。



写真1.1 会津大橋付近(阿賀川17k~18k)



写真1.2 会青橋付近(阿賀川7k~8k)

さらに山科地点から長井橋付近までは、河床勾配は約 $1/800$ で、大きく蛇行しながら山間を流下し、河岸近くまで山地が迫り、河岸段丘が形成され、河道幅は100m程度となっている。河道は岩や土崖つちがけであるが、蛇行地点では砂礫が分布し、河岸や中州に砂礫地が形成されている。

1.6 過去の主要な洪水の歴史と近年の洪水状況

阿賀川流域において発生した過去の主要な洪水の降雨要因は、台風に起因するものが多くみられる。

平成14年には山科観測所で3,343(m³/s)の既往最大規模の洪水が発生した。

表 1.2 阿賀川流域の主な洪水の歴史 (河川整備計画原案より部分抜粋)

発生年月日	山科観測所 流量(m ³ /s)	被災状況
明治29年7月		
明治35年9月28日		家屋全壊758戸 家屋半壊462戸 家屋破損6,992戸
大正2年8月27日(台風)		死者・行方不明者13名 堤防決壊288ヶ所 家屋全壊31戸 家屋倒壊4戸 浸水家屋1,006戸
大正6年10月(台風)		
昭和21年4月		
昭和22年9月(カスリーン台風)		
昭和23年9(台風)		
昭和31年7月17日(梅雨前線)	1,940	家屋損失91戸 浸水家屋9,381戸
昭和33年9月18日(台風)	3,276	死者6名 堤防決壊381ヶ所 家屋被害215戸 浸水家屋2,433戸
昭和33年9月27日(台風)	3,174	家屋全壊流失76戸 家屋半壊150戸 床上浸水496戸 床下浸水1,373戸
昭和34年9月27日(台風)	2,098	死者2名 家屋被害339戸 浸水家屋331戸
昭和36年8月6日(低気圧)	1,542	家屋被害5戸 浸水家屋782戸
昭和42年8月29日(低気圧)	748	家屋全壊流失15戸 床上浸水131戸 床下浸水242戸
昭和44年8月12日(低気圧)	1,098	家屋全壊140戸 家屋半壊床上浸水 732戸 床下浸水1,502戸
昭和53年6月27日(梅雨前線)	1,612	家屋全壊半壊1戸 床上浸水56戸 床下浸水428戸
昭和56年6月22日(梅雨前線)	998	床上浸水1戸 床下浸水27戸
昭和57年9月13日(台風)	3,310	家屋全壊流失1戸 床上浸水22戸 床下浸水248戸
平成14年7月11日(台風)	3,343	床上浸水22戸 床下浸水83戸
平成16年7月13日(梅雨前線)	1,602	床上浸水5戸 床下浸水81戸
平成23年7月30日(梅雨前線)	2,086	行方不明1名 家屋全半壊235戸 床上浸水80戸 床下浸水193戸
平成25年9月16日(台風)	1,598	—
平成27年9月10日(台風)	2,271	床上浸水3戸 床下浸水29戸
令和元年10月13日(台風)	2,618	床下浸水4戸

※流量は実測流量

1.7 阿賀野川水系河川整備計画と阿賀川自然再生計画

阿賀野川水系では、河川整備基本方針が平成 19 年 11 月に策定され、阿賀野川水系の長期的な視点に立った整備と保全の基本的考え方が示されている。

これに基づき平成 28 年 5 月に阿賀野川水系河川整備計画が策定され、今後 20～30 年で取り組んでいく当面の河川整備の目標および工事の実施に関する事項が示された。阿賀野川水系河川整備計画のうち、阿賀川の河川環境にかかわる部分を抜粋して示す。

阿賀川自然再生計画は、砂州の掘削や樹木伐採により、洪水時の攪乱作用を活用した流路の形成を促し、礫河原の再生を目指すものである。この計画を推進することで、流路の形成と併せて、水衝部対策も検討することが求められる。

第 4 章 河川整備計画の目標

(平成 28 年 5 月策定、抜粋)

第 1 節 洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項

洪水を安全に流下させるための対応

洪水による災害の発生の防止及び軽減に関する目標は、過去の水害の発生状況、市街地の状況、これまでの堤防の整備状況等を総合的に勘案し、阿賀野川水系河川整備基本方針で定めた目標に向けて、上下流の治水安全度のバランスを確保しつつ段階的かつ着実に整備を進め、洪水に対する安全性の向上を図ります。

その結果、上流部の阿賀川では、阿賀川での戦後最大相当規模の洪水（基準点山科で 3,900m³/s）を流下させることが概ね可能になり、下流部の阿賀野川では、阿賀川及び只見川で安全に流下できる洪水と同じ規模の洪水（基準点馬下で 11,200m³/s）を安全に流下させることが概ね可能になります。

堤防の安全性確保

阿賀川および阿賀野川では、堤防の浸透に対する安全性の確保及び河岸侵食・河床洗掘による危険箇所の対策を実施し、堤防及び河岸の安全性向上を図ります。

大規模地震等への対応

阿賀野川では、近年頻発している大規模地震に鑑^{かんが}み、地震による損傷・沈下等機能低下のおそれのある河川管理施設について必要な対策工の進捗を図り、地震後の壊滅的な浸水被害を軽減します。

内水被害への対応

阿賀川および阿賀野川では、排水機場および排水ポンプ車等、既存施設の運用の効率化等を図るとともに、床上浸水等の被害を軽減します。

減災への取り組み

阿賀川および阿賀野川では、水害時の被害軽減のため、防災情報の高度化・提供、洪水ハザードマップ作成の支援、水防活動支援等のソフト対策を地域と連携して進めます。また、堤防構造の工夫等により、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する危機管理型ハード対策等を進め、ソフトとハードの組み合わせにより、できる限り被害の軽減が図られるよう努めます。

(河川整備計画より抜粋)

第2節 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項

流水の正常な機能の維持

阿賀川および阿賀野川では、広域的かつ合理的な水利用の促進や大川ダムの効率的な運用を図る等、関係機関と連携し、流水の正常な機能を維持するため必要な流量として、宮古地点でかんがい期に概ね 3m³/s、非かんがい期に概ね 7m³/s、阿賀野川頭首工上流地点でかんがい期に概ね 110m³/s、非かんがい期に概ね 77m³/s の確保に努めます。また、渇水等の被害を最小限に抑えるため、情報提供、情報伝達体制を整備し、水利使用者相互間の水融通の円滑化等を関係機関及び水利使用者等と連携して推進します。

良好な水質の維持

阿賀川および阿賀野川では、河川水の利用及び河川利用を踏まえ、当面の目標を環境基準とし、引き続き継続的な水質モニタリングを実施し、関係機関との連携により良好な水質の維持に努めます。

第3節 河川環境の整備と保全に関する事項

阿賀川および阿賀野川らしい河川環境の保全、及び良好な景観の保全・形成

阿賀川および阿賀野川と地域の人々との歴史的・文化的なつながりを踏まえ、^{とどろ}滔々と流れる大河が織りなす河川景観や、多様な動植物が生息・生育・繁殖する自然環境を次世代に引き継ぎます。

阿賀川および阿賀野川においては、生物の多様な生息・生育・繁殖環境を形成するよう、それぞれの川らしい自然環境及び自然景観の保全、再生を行います。また、多自然川づくりの実施、魚類の移動の連続性を確保するよう検討します。さらに、河川の特徴的な景観に配慮した整備を進めるとともに、景観の保全と活用を図ります。

地域との連携・協働による川づくりと河川管理の促進、および人と川とのふれあいの場の整備と水上ネットワークに関する整備

地域住民や自治体、河川協力団体、NPO などと連携し、地域の文化・歴史と一体となった川づくり、河川空間の利活用・河川環境保護活動を推進し、住民参加型の河川管理を促進します。

阿賀野川では、流域住民の生活基盤や歴史・文化・風土を形成してきた阿賀野川の恵みを生かしつつ、自然環境と調和を図りながら、自然とのふれあい、総合的な学習における環境教育ができる場として、人と川とのふれあいの場の整備を図ります。

また、かつて舟運で栄えた阿賀野川の歴史を踏まえ、関係自治体等と連携し、水上ネットワークに関する検討を進めます。

第4節 河川の維持管理に関する目標

既存ストックの有効活用を図るための、効率的・効果的な維持管理の実施

河川管理施設が本来の機能を発揮できるよう、施設の現状を的確に把握するとともに、状況に応じた改善を行い、「治水」、「利水」、「環境」の目的を達成するために必要な維持管理水準を持続させるよう努めます。

(河川整備計画より抜粋)

第5章 河川整備の実施に関する事項

第5章第1節 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要

河道掘削等河川整備における調査、計画、設計、施工、維持管理等の実施にあたっては、河川全体の自然の営みや歴史・文化との調和にも配慮し、阿賀川および阿賀野川が本来有している動植物の生息・生育環境及び河川景観を保全創出する多自然川づくりを基本として行います。

1. 洪水による災害の防止又は軽減

1.1 河道の流下能力の向上

ア 阿賀川

河川整備計画の河道整備目標流量を計画高水位（H.W.L）以下で流下させることのできない区間においては、河道の流下能力向上対策として、下流狭窄部改修、堤防の^{かさあ}高上げ・拡幅等の堤防整備を実施します。下流狭窄部改修や堤防の整備を実施しても、河道整備目標流量流下時の水位が計画高水位（H.W.L）を超過する区間については、河道掘削及び樹木伐採を実施します。

河道改修の実施にあたっては、河川環境を大きく改變しないよう、環境アドバイザーの助言・指導のもと、河道の維持及び動植物の生息・生育・繁殖環境に配慮しながら進めていきます。

（中略）

1.4 水衝部対策

ア 阿賀川

洗掘や侵食に対する堤防や護岸等の安全性が不足する箇所について、護岸の根継ぎ工、根固め対策を実施します。

水衝部の原因となっている樹木群が発達している箇所や、砂州の固定により河床洗掘、侵食が進行している箇所については、河道掘削・整正、樹木伐採を行い、流向を制御することで堤防や護岸付近の河床洗掘や侵食を抑制します。

また、モニタリング調査により、洗掘や侵食に対する堤防や護岸等の安全性が不足している箇所が確認された場合は、環境事業や維持と連携を図りつつ、対策を実施します。

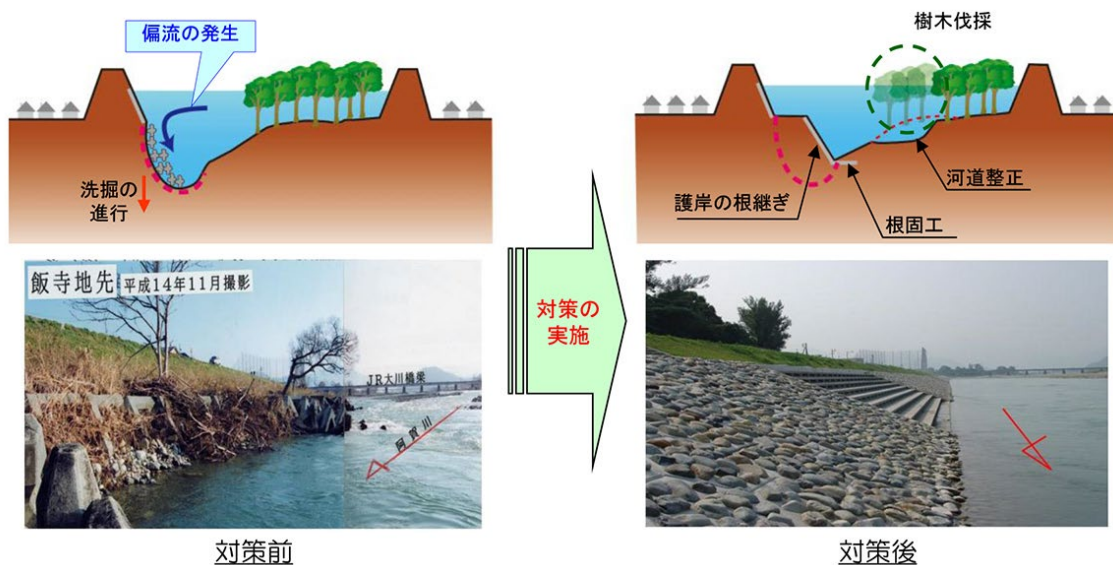


図 5.13 水衝部対策の例（会津若松市飯寺地先^{にいであら}）

（河川整備計画より抜粋）

3. 河川環境の整備と保全

3.1 工事による環境影響の軽減等

河川環境に影響を及ぼす工事の実施に際しては、環境アドバイザーの助言・指導のもと、事前の環境調査に基づく保全措置を検討実施し、事後調査により保全措置の効果を把握し、工事による環境への影響を軽減するように努めます。

(中略)

3.2 多自然川づくり

ア 阿賀川

(1) 多自然川づくりの実施

礫河原、瀬や淵、細流や湧水箇所など、阿賀川らしい自然環境及び多様な河川景観を保全、創出する多自然川づくりを行います。

多自然川づくりにあたっては、可能な限り河川の持つ復元力に配慮した河川整備を行います。なお、河道内の樹木に関しては、自然環境、生態系保全、地域・利用性の考慮の観点から検討を行い、計画的な整備を行うこととします。また、近年減少傾向にある、河道内の湧水（伏流水）について現状を把握するとともに、湧水環境に依存する陸封型イトヨ等の動植物の生息・生育状況を把握し、湧水環境を保全するため、必要に応じて調査、対策方法の検討を進めていきます。

(2) 自然再生事業の推進

阿賀川は、元来、出水等により流路が移動し、河道内の樹木や草本類が適度に攪乱されることで広い礫河原を再生するなど、川自身が河道内の環境を変化させるダイナミズムを有しており、それが阿賀川らしい特徴的な自然環境を創出しています。

例えば、陸域の礫河原では、カララヨモギなどの適度な攪乱により維持される河原環境に依存する植物の生息環境となり、瀬はカジカ等の生息場や産卵場となり、淵は、ウケクチウグイの重要な生息環境となっています。また、礫河原に網目状に広がった流路や樹林内の細流により随所で湧水が発生し、陸封型イトヨの生息場を提供するとともに、魚類の格好の避難場となっています。

この阿賀川らしさの象徴である礫河原や瀬・淵・ワンドの再生を目指すため、治水、維持管理と連携を図りつつ、事業を実施していきます。

具体的には、礫河原の再生には、樹林化した樹木の伐採を行ったあとに、高水敷や砂州の切り下げ掘削を行います。高水敷の切り下げによって、洪水時に攪乱作用を受けることで、継続的な礫河原の維持を図るとともに、流路の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ります。

現存する良好な生息・生育環境については、治水と河川環境との調和を図り、保全に努めます。

また、望ましい阿賀川の姿を目指して、順応的管理手法※により、治水対策や維持管理対策と一体となって再生に努めます。

(河川整備計画より抜粋)

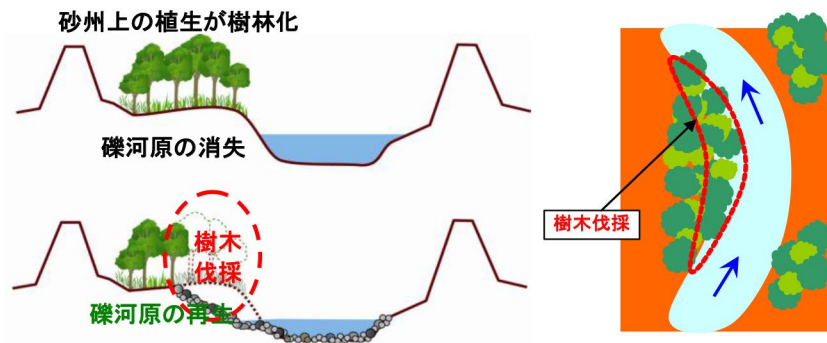


図 5.18 礫河原の再生イメージ



施工前の河道状況（平成 21 年 5 月）

施工後の河道状況（平成 24 年 5 月）



河床整正
樹木伐採



写真 5.10 礫河原の再生状況（上米塚地区 24.4k 付近）

※順応的的管理手法とは、計画時の未来予測の不確実性を考慮し、継続的なモニタリング評価と検証によって、随時計画の見直しや修正を行いながら管理していく手法。

（中略）

3.3 魚類の移動の連続性の確保

阿賀野川水系には、海と川を行き来するアユやサケ、川と水田を行き来するドジョウなどの魚類が確認されています。これらの生息環境は、流況や河床の状況に加え、上下流の移動の連続性、本川と支川・水路との連続性の確保が必要です。

（中略）

また、現在有効に機能している魚道についても、今後の河川水辺の国勢調査の結果等から遡上障害が懸念された場合には、必要に応じて環境調査を実施し改善措置を図ります。

なお、阿賀川および阿賀野川と流域の水路の連続性については、河川整備計画を推進していく中で関係機関と調整・連携し、排水樋管の改築時に併せて樋管落差を解消し河川と水路の連続性を確保するとともに、水路と水田間の落差の解消等を図り、水域を行き交う生物の生息環境の保全・改善に努めます。

（河川整備計画より抜粋）

2. 河川環境の概要

2.1 河川区分の設定

阿賀川本川の直轄区間を河道の特徴に応じて区間区分した(図 2.1~2.2)。また、区分毎の環境の特徴を次ページ以降 2.2~2.5 に整理した。

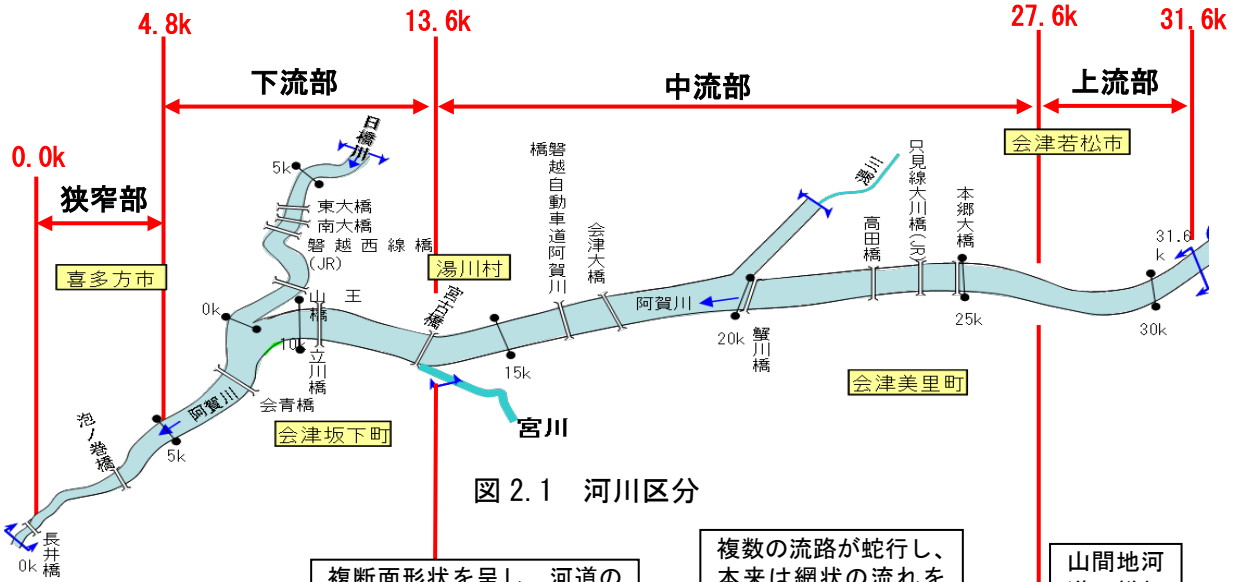


図 2.1 河川区分

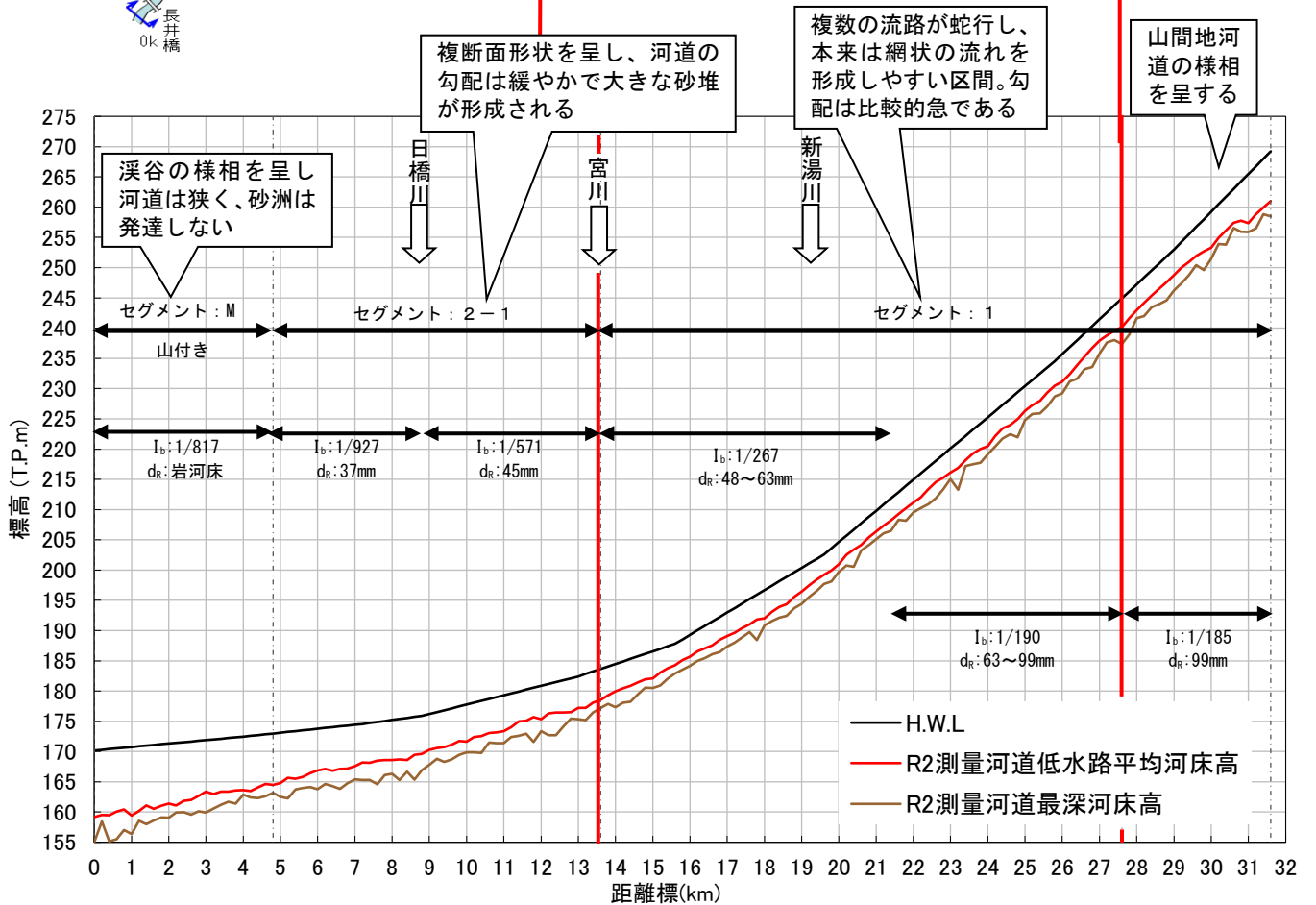


図 2.2 阿賀川縦断図 (令和 2 年度測量成果)

2.2 狭窄部 [0.0k~4.8k]

周囲を山地に囲まれた砂礫台地を約 1/900 の勾配で流れ、渓谷の様相を呈している。河川形態はBb型で、下流側の堰による湛水が3k付近まで生じており、砂州の発達は見られない。セグメントはMに該当し、河床は礫($dR=28\text{mm}$)で構成される。大規模な静水面は、マガモ等の集団越冬地として利用されている。水際にはツルヨシ、ヤナギ林が分布する。台地斜面にはオニグルミ群落やスギ・ヒノキ植林等がみられる。水面では、冬季にカモ類の集団越冬がみられる。

また重要種としては、以下のものが確認されている。

- ・植 物：ナガミノツルキケマン、ミクリ、カラヂシャ、サジオモダカ、ムシクサ、タコノアシ、ツルアブラガヤ、オオクジャクシダ
- ・両 生 類：サンショウウオ属、アズマヒキガエル、トノサマガエル属、ニホンアカガエル
- ・爬 虫 類：ヤマカガシ
- ・鳥 類：サンコウチョウ、ヒバリ
- ・魚 類：アカザ、陸封型イトヨ、ドジョウ、ウケクチウグイ

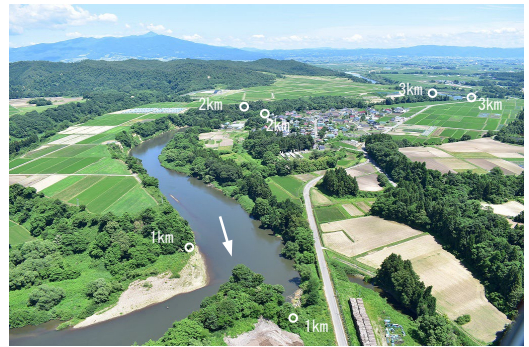


写真 2.1 阿賀川 1km~3km (R3. 6 撮影)



写真 2.2 オオクジャクシダ (R1)

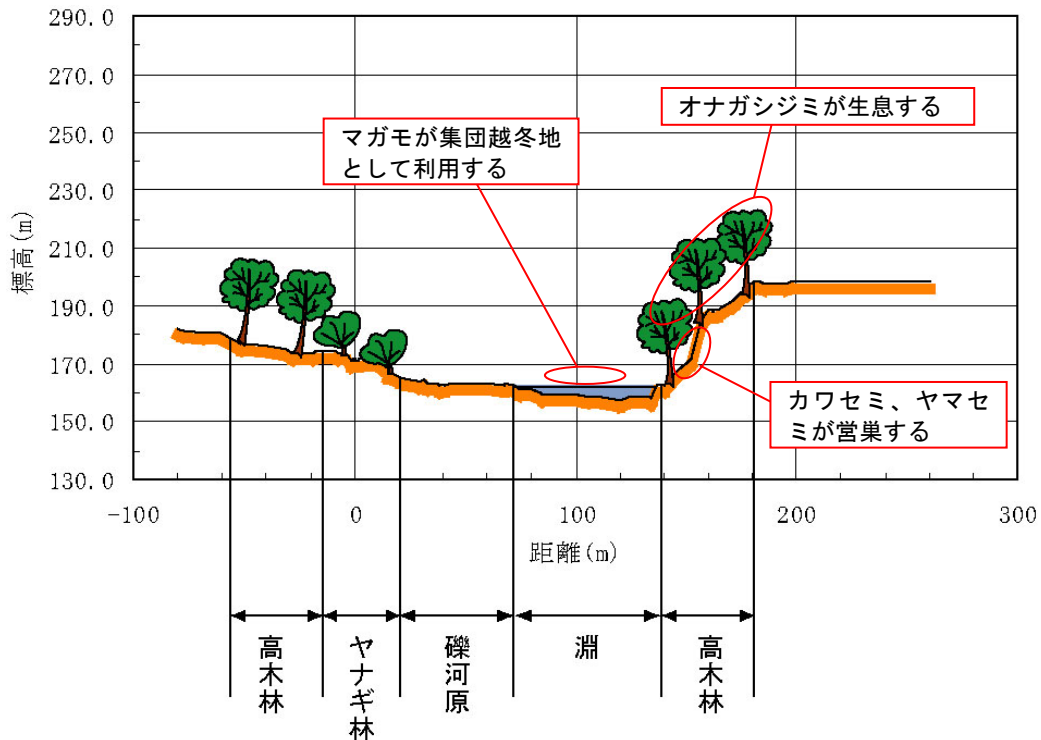


図 2.3 河川環境横断模式図 (0.6k)

2.3 下流部 [4.8k~13.6k]

会津盆地内の三角州性低地を約1/400~1/900の勾配で流れ、大きな砂堆が形成されている。日橋川や濁川など多くの支川が合流する。河川形態はBb型で、セグメントは2-1に該当し、河床は礫(dR=24~41mm)で構成される。平瀬の礫底が広がっている。ワンドには陸封型イトヨを始めとする魚類の生息場が形成されている。攪乱の激しい河原には、カワラヨモギ-カワラハハコ群落が生息され、セグロセキレイが生息する。水際にはヤナギ林・ツルヨシ群落が生息し、河原の比高の高いところにオギ群落が生息し、ホオジロが生息している。

また重要種としては、以下のものが確認されている。

- ・植物：イヌハギ、サジオモダカ、ミクリ、カワヂシャ、タコノアシ、ツルアブラガヤ
- ・魚類：ドジョウ、ウケクチュウグイ、ヒガシシマドジョウ、ヤリタナゴ、陸封型イトヨ、ジュズカケハゼ、キタノメダカ
- ・底生動物：モノアラガイ、ヨコミゾドロムシ、クビボソコガシラミズムシ、フライソニアミメカワゲラ、ケスジドロムシ、キベリマメゲンゴロウ、コオナガミズスマシ、ヒラマキミズマイマイ、マルタニシ、ヒラマキガイモドキ
- ・鳥類：オオヨシキリ、ヒバリ、ホオアカ、コヨシキリ、チョウゲンボウ、クロツグミ、ノスリ、チゴハヤブサ、ヨシゴイ
- ・陸上昆虫類：コガムシ、ハイイロボクトウ、モンズズメバチ



写真 2.3 阿賀川 8km~10km (R3.6 撮影)



写真 2.4 オオヨシキリ (H25)

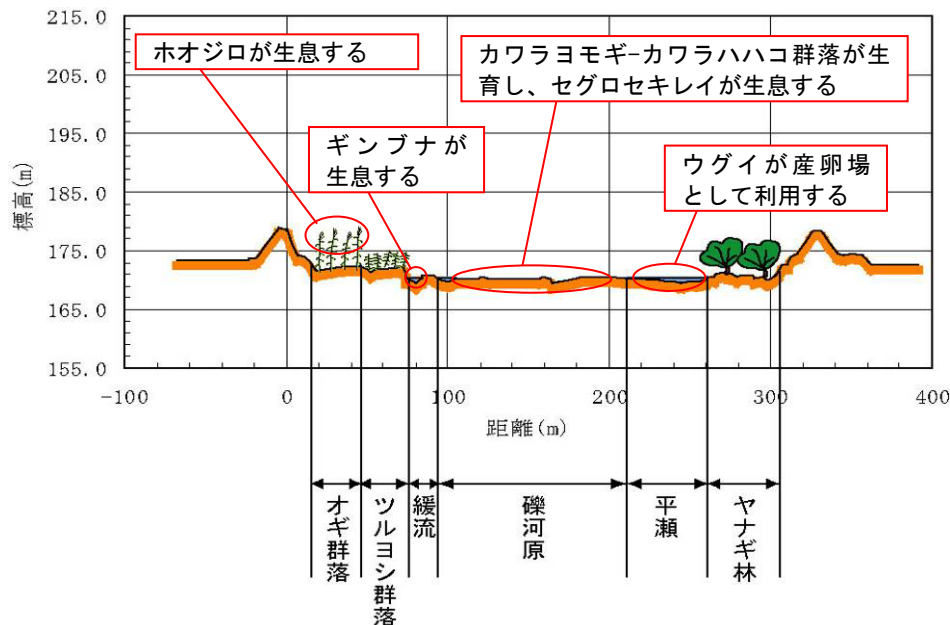


図 2.4 河川環境横断模式図 (9.0k)

2.4 中流部①（宮古橋～蟹川橋区間）[13.6k～20.0k]

会津盆地内の扇状地性低地を約 1/300 の勾配で流れる。澗筋は複雑に別れ、複列砂州を形成している。河川形態はBb型で、セグメントは1に該当し、河床は礫（ $dR=45\sim72\text{mm}$ ）で構成される。浮き石の多い瀬にはアユ、ウグイ、カジカ、細流にはアブラハヤ、重要種であるウケクチウグイの幼魚がウグイ等の群れとともに生息し、湧水のある箇所では重要種である陸封型イトヨが生息する。攪乱の激しい河原には、カワラヨモギ-カワラハハコ群落が生育し、カワラバッタやセグロセキレイが生息する。水際にはヤナギ林・ツルヨシ群落が分布している。

また重要種としては、以下のものが確認されている。

- ・植物：ミクリ、サジオモダカ、イヌハギ、ヒロハノカワラサイコ、スズサイコ、カワヂシャ、オキナグサ、ノダイオウ、カワラニガナ、クマツヅラ、ナミキノウ
- ・魚類：カジカ、アカザ、ヒガシシマドジョウ、陸封型イトヨ、ドジョウ、ウケクチウグイ
- ・底生動物：モノアラガイ
- ・鳥類：コチョウゲンボウ、チョウゲンボウ、ヒバリ、オオヨシキリ、オオタカ、ノスリ
- ・両生類：カジカガエル
- ・爬虫類：ニホンマムシ
- ・陸上昆虫類：ギンイチモンジセセリ、ヒメシジミ本州・九州亜種、モンズズメバチ、コガムシ、ヒメシロチョウ



写真 2.5 阿賀川 14km～15km (R3.6 撮影)



写真 2.6 陸封型イトヨ (R4)

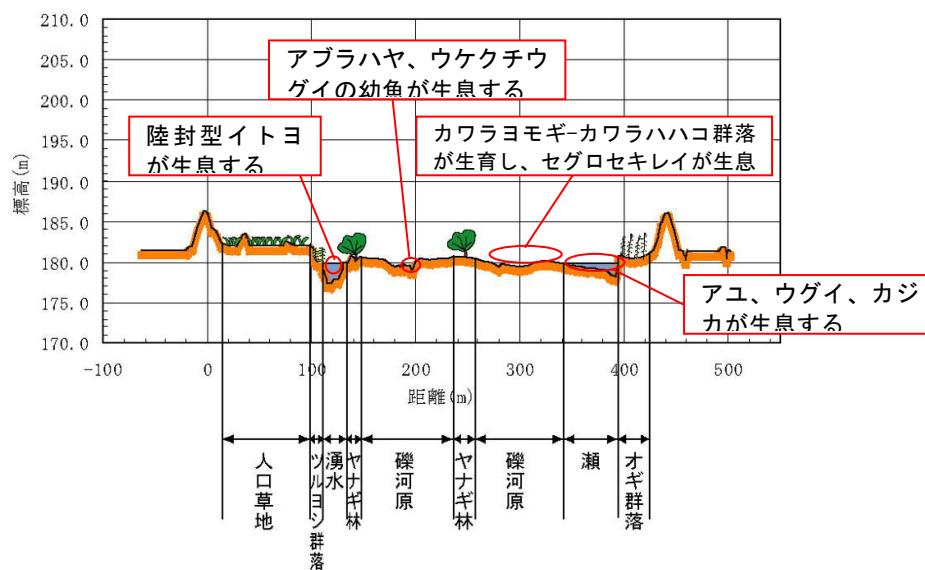


図 2.5 河川環境横断模式図 (14.0k)

2.5 中流部②、上流部（蟹川橋～馬越頭首工区間）[20.0k～31.6k]

会津盆地内の扇状地性低地を約 1/200 の勾配で流れる。滯筋は複列砂州を形成している。河川形態はBb型で、セグメントは1に該当し、河床は粗礫～礫（dR=45～99mm）で構成される。浮き石の多い瀬にはカジカが生息し、礫底の瀬はウグイが産卵場として利用する。攪乱の激しい河原には、カワラヨモギ-カワラハハコ群落が生育し、カワラバッタ、セグロセキレイが生息する。水際にはヤナギ林・ツルヨシ群落が分布している。

また重要種としては、以下のものが確認されている。

- ・植物：ナガミノツルキケマン、サナギイチゴ、ノダイオウ、カワラニガナ、スズサイコ、オキナグサ、ヒロハノカワラサイコ、イヌハギ、ミクリ、ホザキノフサモ、ムシクサ
- ・魚類：アカザ、カジカ、ドジョウ、陸封型イトヨ、ウケクチウグイ、ヒガシシマドジョウ、スナヤツメ類、サクラマス（ヤマメ）
- ・底生動物：モノアラガイ、コオナガミズスマシ、キベリマメゲンゴロウ、フライソンアミメカワゲラ、ガムシ、ホッケミズムシ、マルタニシ、コガムシ、ゲンゴロウ、カトリヤンマ、クビボソコガシラミズムシ
- ・鳥類：オオヨシキリ、ヒバリ、ノスリ、ハチクマ、アカショウビン、サンコウチョウ、ホオアカ
- ・陸上昆虫類：ヒメシジミ本州・九州亜種、オオムラサキ、ヒメシロチョウ、ウスバカマキリ
- ・爬虫類：ジムグリ、ヒガシニホントカゲ、ヒバカリ
- ・両生類：カジカガエル



写真 2.7 阿賀川 22km～24km(R3.6 撮影)



写真 2.8 カワラバッタ

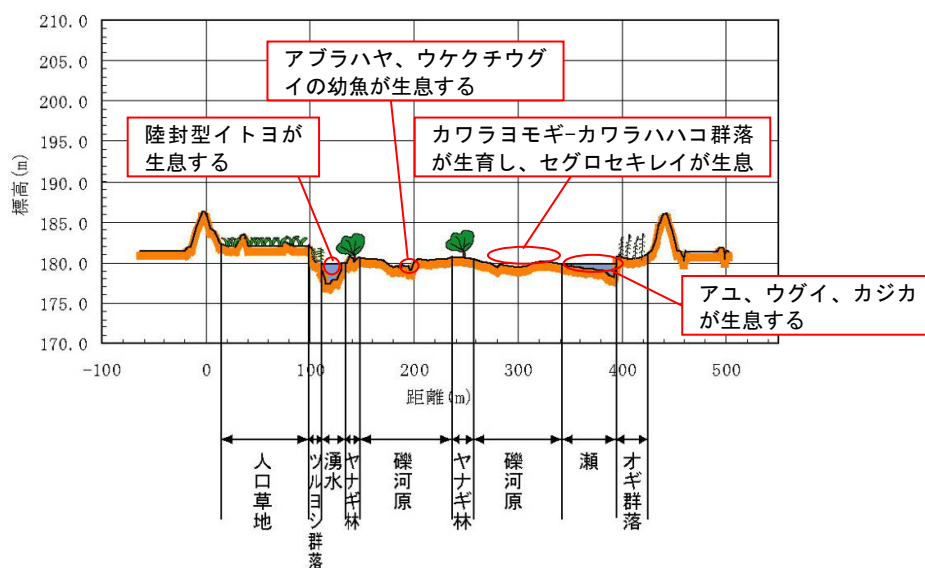


図 2.5 河川環境横断模式図

3. これまでの阿賀川中流部（21～27k）自然再生事業の取り組み

3.1 中流部（21～27k）における物理環境の変化

3.1.1 砂州の単列化と礫河原の減少

図 3.1 に示す経年航空写真によると、昭和 40 年代までは複列砂州が形成され、一断面内に複数の流路があり、礫河原が広がっていた。その後、昭和 60 年代には、左右岸に形成された砂州に草本類が進入しはじめ、平成 20 年代になると、砂州上に樹木群が発達し、砂州の固定化が見られる。令和 2 年では、樹木群が減少し、礫河原が広がった。

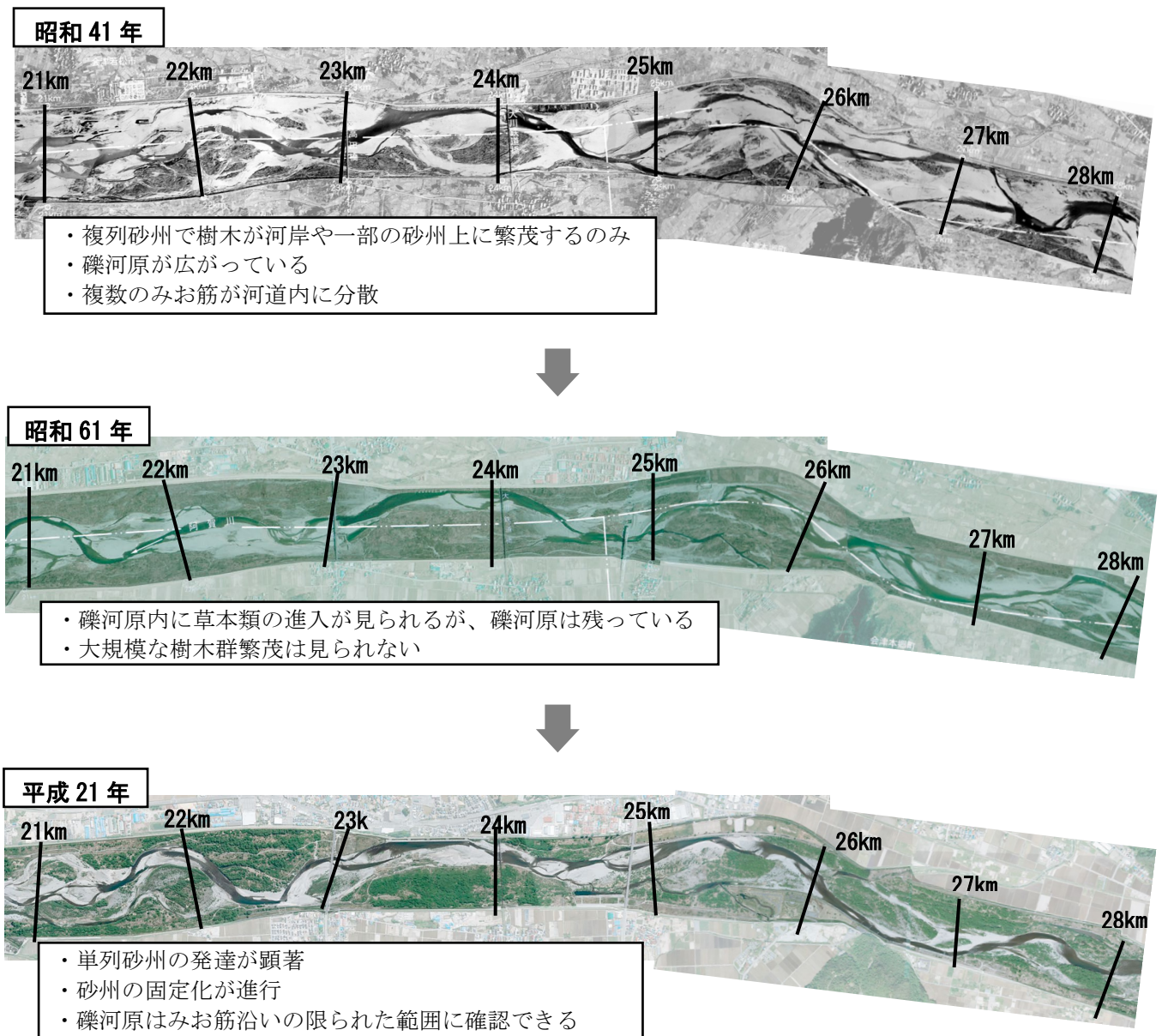


図 3.1 航空写真で見る河道の変遷（21k～28k）

3.1.2 河床低下の進行

阿賀川の 20km 付近より上流区間は、経年的な河床低下が著しい。図 3.2(1)を見ると、昭和 41 年の平均河床高が昭和 57 年までに全区間にわたり低下している様子が分かる。これは、図 3.2(3)に示した砂利採取による影響が大きいと考えられる。

さらに、平均河床高、最深河床高(図 3.2(2))ともに昭和 57 年の砂利採取規制後も継続して河床低下の傾向がみられる箇所があり、局所洗掘が進行しているものと考えられる。

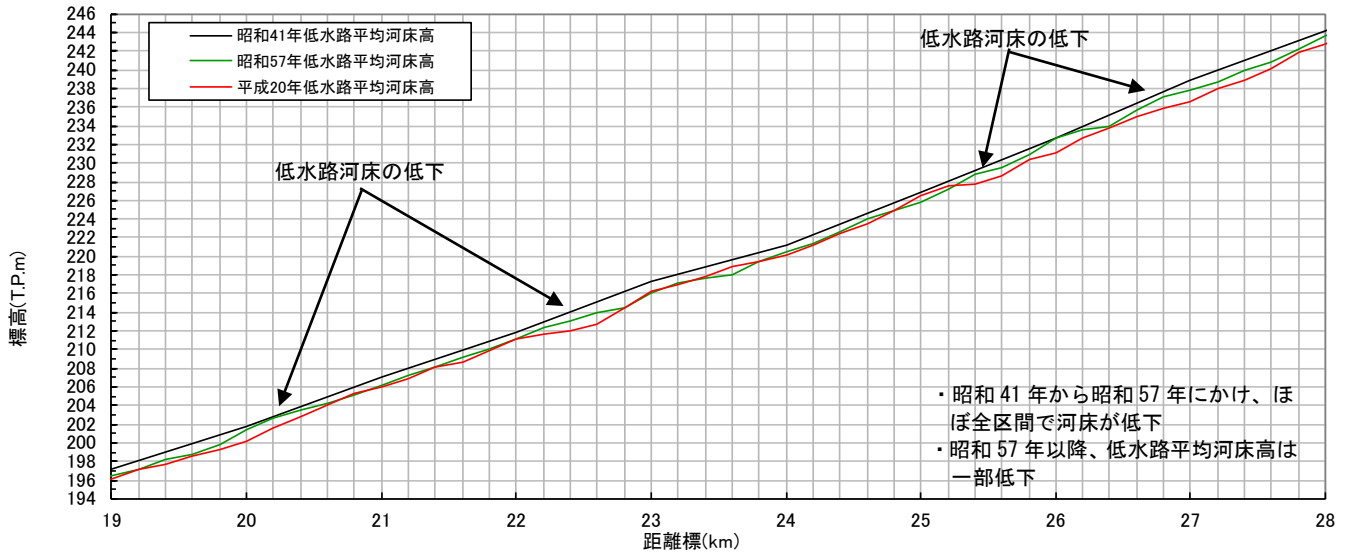


図 3.2(1) 低水路平均河床高の縦断形状の変化

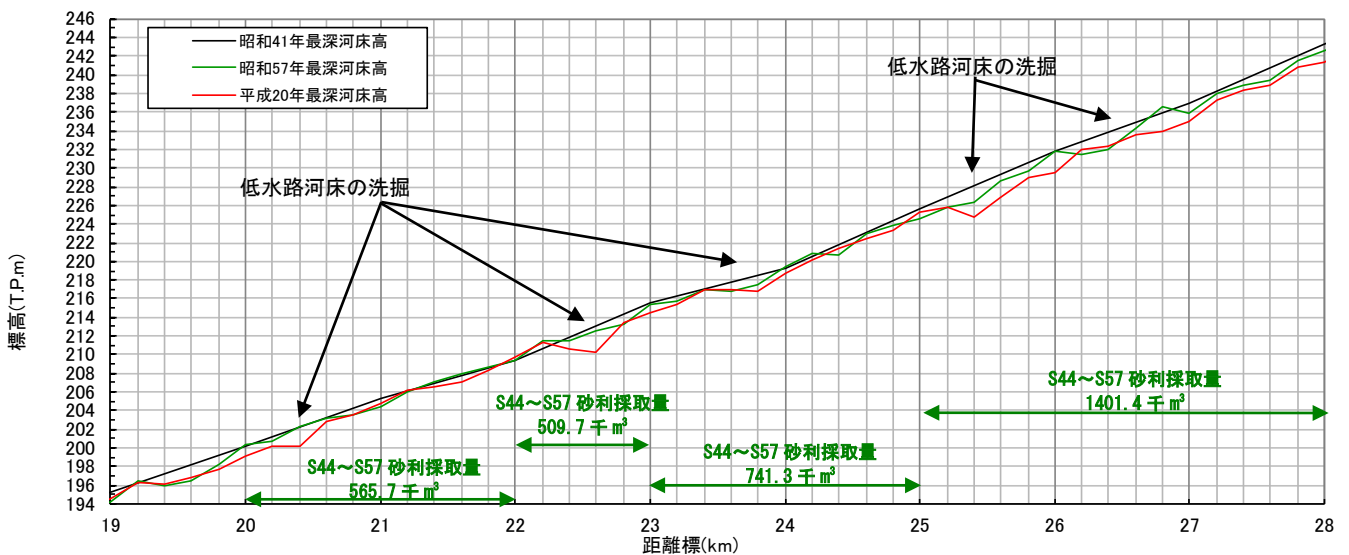


図 3.2(2) 最深河床高の縦断形状の変化

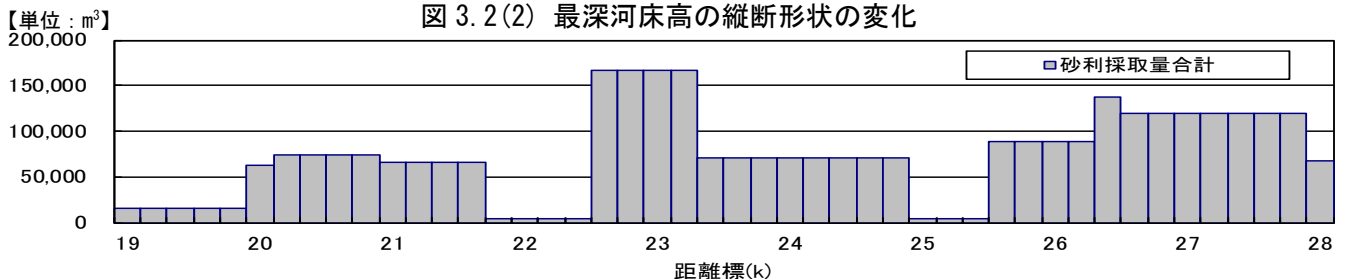


図 3.2(3) 既往の実績砂利採取量の整理 (昭和 44 年～昭和 57 年)

図 3.2(1)、(2)に示した河床高縦断面図に対応した経年横断重ね合わせ図を図 3.3 に示す。昭和 57 年の砂利採取規制以降も、局所洗掘が進行している箇所が確認できる。

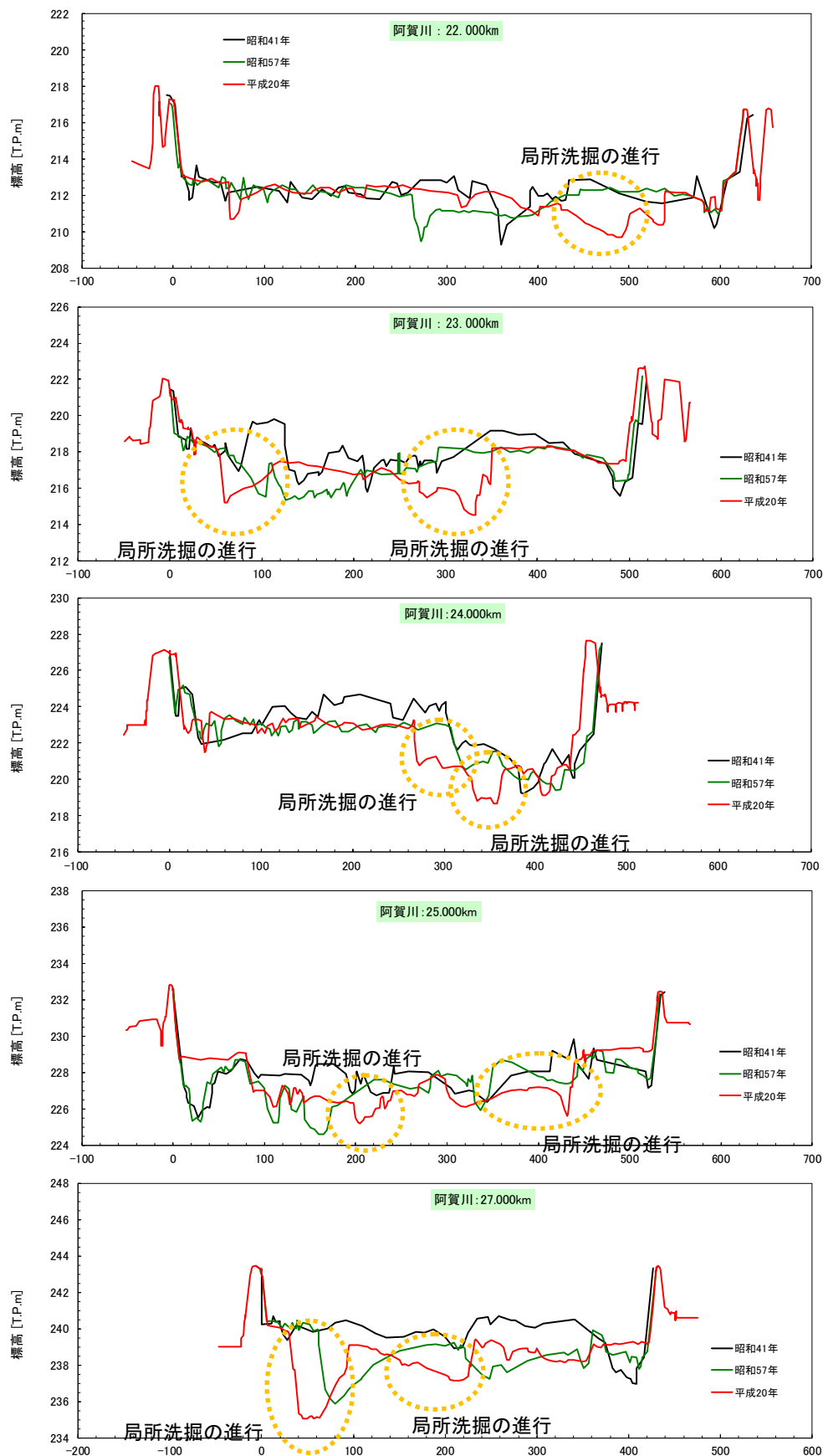


図 3.3 河道横断形状の変化

3.1.3 流路の減少とみお筋の固定化

航空写真をもとに各年次の流路位置を確認し(図 3.4)、1km 毎に流路数を集計した(表 3.1)。昭和 41 年当時は、複数の流路が形成されていたが、平成 21 年は礫河原の減少と樹林化とともに流路も固定化し、その数は減少した。

表 3.1 平常時の流路数の変化(1km ピッチ)

年次	21km	22km	23km	24km	25km	26km	27km
昭和 41 年	3	4	4	2	4	3	2
昭和 61 年	3	2	3	2	2	2	2
平成 21 年	2	1	2	1	1	1	2

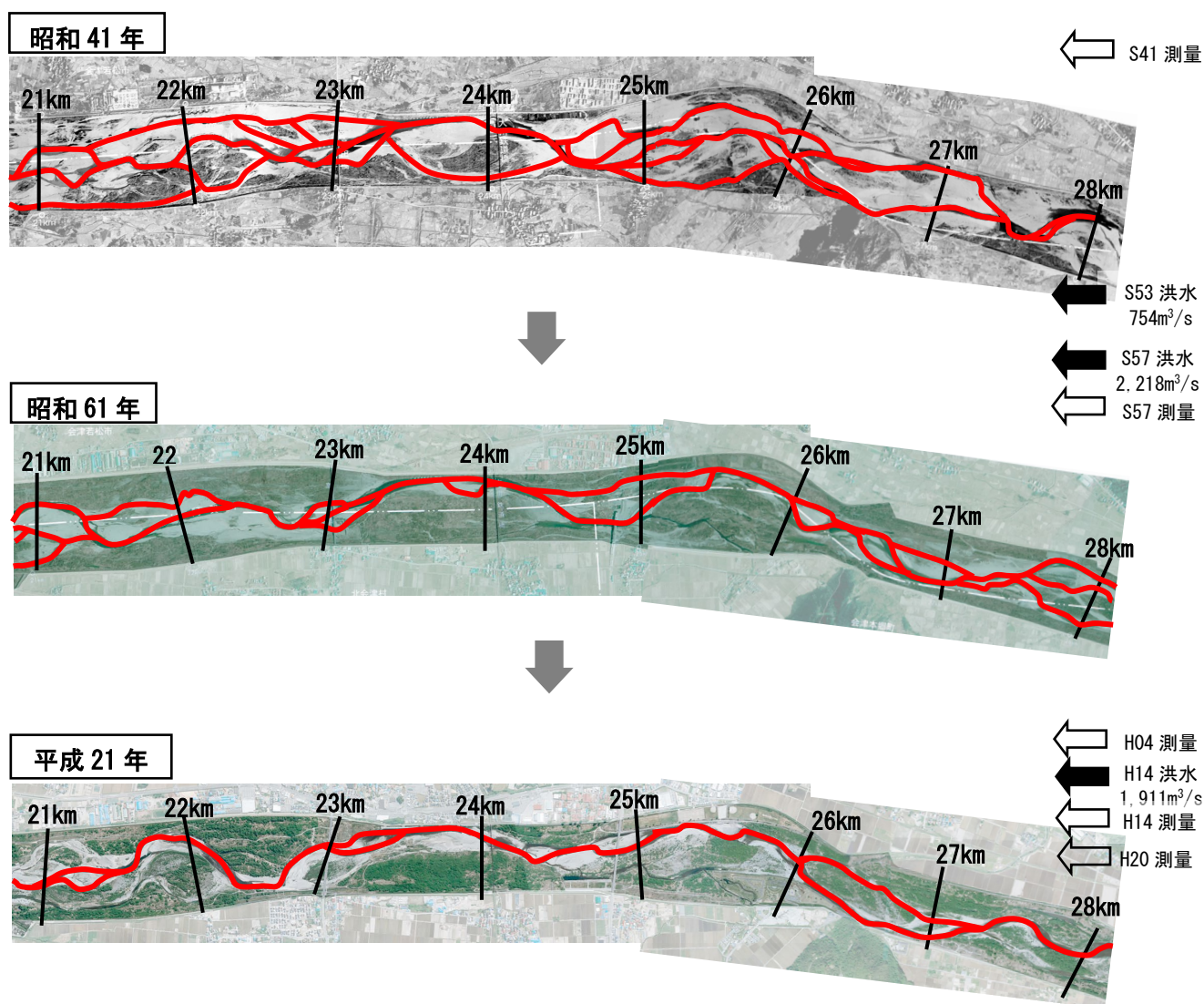


図 3.4 河道の変遷 (21km~28km、流量は馬越地点実績)

3.1.4 礫河原の減少と樹林化の進行

阿賀川では、かつてはカワラハハコ、カワラニガナなどのような河原植物が自生する礫河原が広がっていたが、砂利採取等による河床低下に伴う低水路と高水敷の比高差の拡大、さらに樹林化の進行により礫河原が減少している。

昭和 20～40 年代の河原面積は 450～650ha 程度であったが、樹林化が顕著となり始める昭和 50 年代以降は、100～300ha と大きく減少している(図 3.5)。樹林面積の占める割合は徐々に増加してきている(図 3.6)。



カワラハハコ

カワラニガナ

写真 3.1 阿賀川の河原植物

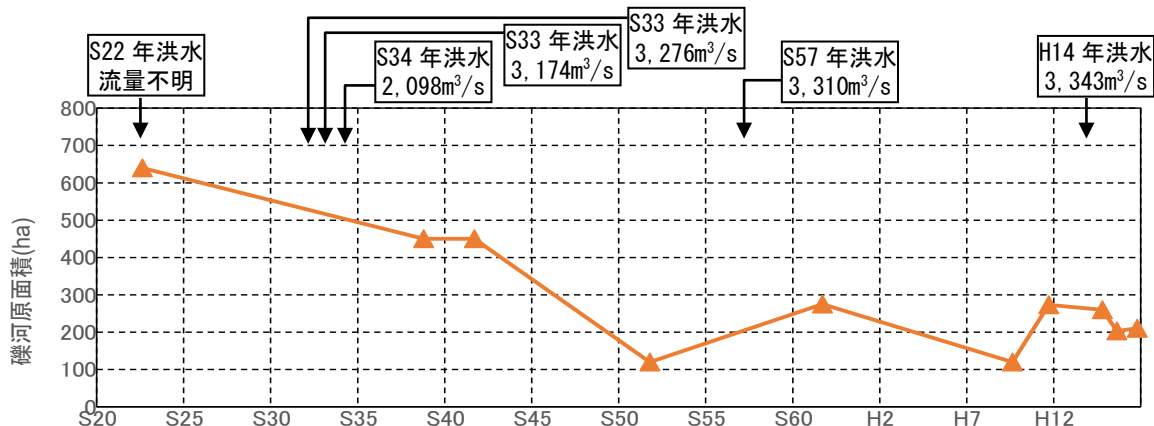


図 3.5 河原面積の経年変化 (流量は山科地点実績)

(樹木管理計画より抜粋)

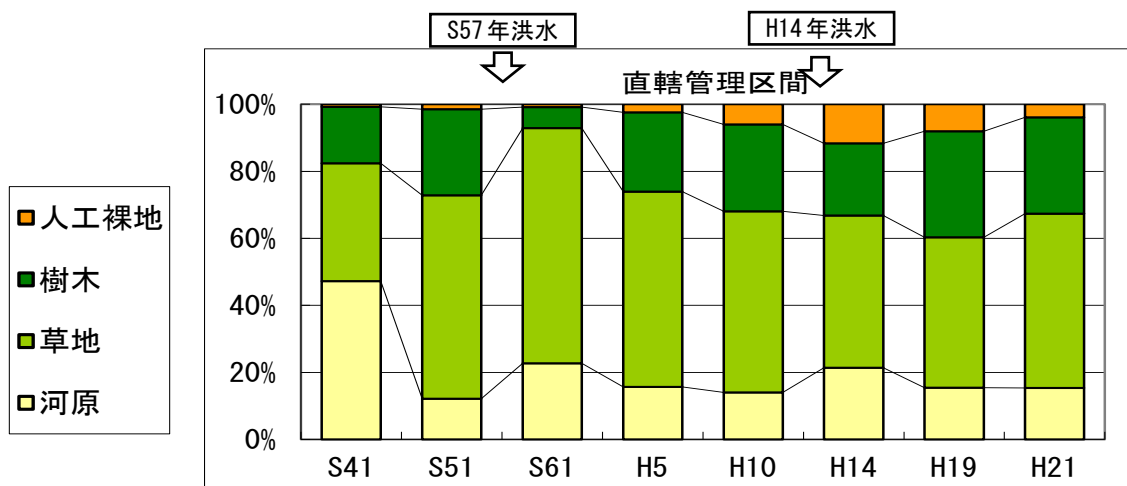


図 3.6 河道内の樹林・礫河原面積比率の推移

3.2 中流部（21～27k）における生物の生息状況の変化

3.2.1 魚類の生息状況

河川水辺の国勢調査によると、直轄全川（ダム湖を除く）において、表 3.2 に示す 15 科 41 種の魚類が確認されている。確認種数は図 3.7 に示すように、平成 18 年度にやや減少しているが、平成 23 年度は再び増加している。なお、阿賀川に特徴的なイトヨ（陸封型）やウケクチウグイは経年的に確認されている。

表 3.2 魚類の確認種（水辺の国勢調査）

No.	科名	種名	河川水辺の国勢調査実施年度			
			H8	H13	H18	H23
1	スナヤツメ科	スナヤツメ類	○	○	○	
2	コイ科	コイ	○	○	○	○
3		ゲンゴロウブナ	○	○		
4		ギンブナ	○	○	○	○
5		ナガブナ		○		
6		ヤリタナゴ		○	○	○
7		タイリクバラタナゴ	○	○	○	○
8		ハス	○			
9		オイカワ	○	○	○	○
10		カワムツ		○		○
11		アブラハヤ	○	○	○	○
12		ウケクチウグイ	○	○	○	○
13		ウグイ	○	○	○	○
14		モツゴ	○	○	○	○
15		カワヒガイ	○			
16		ビワヒガイ	○	○	○	
17		タモロコ	○	○	○	○
18		カマツカ	○	○	○	○
19		ニゴイ	○	○	○	○
20		ドジョウ科	ドジョウ	○	○	○
21	シマドジョウ		○	○	○	○
22	フクドジョウ					○
23	ホトケドジョウ					○
24	ギギ科	ギギ		○	○	○
25	ナマズ科	ナマズ	○	○	○	○
26	アカザ科	アカザ	○	○	○	○
27	キュウリウオ科	ワカサギ		○		○
28	アユ科	アユ	○	○	○	○
29	サケ科	ニジマス	○			○
30		サクラマス(ヤマメ)	○	○	○	○
31	メダカ科	メダカ	○	○		○
32	トゲウオ科	イトヨ太平洋型(陸封型)	○	○	○	○
33	カジカ科	カジカ	○	○	○	○
34	サンフィッシュ科	オオクチバス(ブラックバス)	○	○	○	○
35		コクチバス	○	○	○	○
36	ハゼ科	ウキゴリ		○		○
37		ジュズカケハゼ				○
38		Rhinogobius属	○	○	○	○
39		スマチチブ		○	○	○
40		チチブ	○			
41	タイワンドジョウ科	カムルチー		○	○	○
15科		41種	30	34	28	34

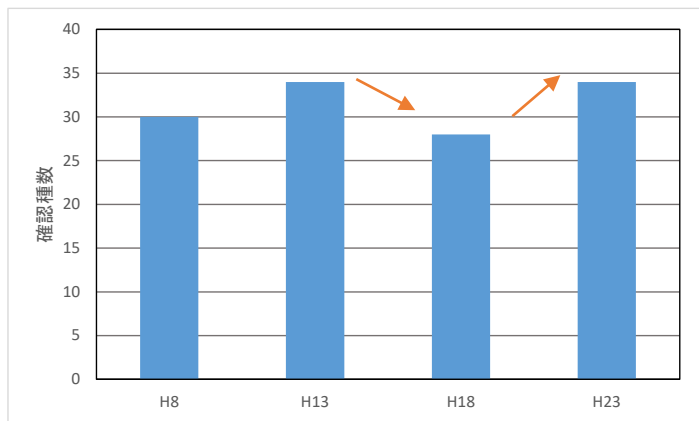


図 3.7 魚類確認種数の変化（水辺の国勢調査）

3.2.2 鳥類の生息状況

河川水辺の国勢調査によると、直轄全川（ダム湖を除く）において、表 3.3 に示す 40 科 122 種の鳥類が確認されている。礫河原を指標する種の、コチドリ、イカルチドリ、イソシギなどが経年的に確認されている。図 3.8 に示すように、礫河原を指標する種の確認種数は大きく変化していないが、タカ科、キツツキ科、シュジュウカラ科等の樹林性の種は H15 年まで増加傾向にあったが、H20 年に減少し H25 年は H20 年と同様な種数であった。

表 3.3(1) 鳥類の確認種一覧（1 / 2）（水辺の国勢調査）

No.	目名	科名	種名	H4	H9-10	H15	H20	H25
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ		●	●	●	●
2	ペリカン	ウ	カワウ			●	●	●
3	コウノトリ	サギ	ヨシゴイ	●	●	●	●	●
4			ゴイサギ	●	●	●	●	●
5			ササゴイ		●	●	●	●
6			アマサギ			●	●	●
7			ダイサギ		●	●	●	●
8			チュウサギ			●	●	●
9			コサギ	●	●	●	●	●
10			アオサギ	●	●	●	●	●
11	カモ	カモ	オオハクチョウ				●	●
12			コハクチョウ			●	●	●
13			オンドリ			●	●	●
14			マガモ		●	●	●	●
15			アヒル			●	●	●
16			カルガモ	●	●	●	●	●
17			コガモ	●	●	●	●	●
18			ヨシガモ	●				
19			オカヨシガモ			●		●
20			ヒドリガモ			●	●	●
21			オナガガモ		●	●	●	●
22			ホシハジロ			●		
23			キンクロハジロ					●
24			ホオジロガモ				●	●
25	タカ	タカ	カワアイサ			●	●	●
26			ハチクマ					●
27			トビ	●	●	●	●	●
28			オジロワシ			●	●	●
29			オオタカ	●	●	●	●	●
30			ハイタカ			●	●	●
31			ケアシノスリ	●				
32			ノスリ	●	●	●	●	●
33			クマタカ					●
34			ハイロチュウヒ				●	
35		ハヤブサ	チュウヒ			●		●
36			ハヤブサ		●	●	●	●
37			チゴハヤブサ			●	●	●
38			コチョウゲンボウ			●	●	●
39			チョウゲンボウ	●	●	●	●	●
40	キジ	キジ	ウズラ			●		
41			キジ	●	●	●	●	●
42	ツル	クイナ	クイナ		●	●	●	●
43			ヒクイナ		●	●	●	●
44			バン		●	●	●	●
45			オオバン			●	●	●
46	チドリ	チドリ	コチドリ	●	●	●	●	●
47			イカルチドリ	●	●	●	●	●
48			タゲリ		●	●	●	●
49		シギ	ハマシギ	●		●		
50			クサンシギ			●	●	●
51			イソシギ	●	●	●	●	●
52			ヤマシギ		●	●	●	●
53			タシギ			●	●	●
54		ツバメチドリ	ツバメチドリ				●	
55	カモメ	カモメ	コアシサン			●		
56	ハト	ハト	ドバト		●	●	●	●
57			キジバト	●	●	●	●	●
58			アオバト			●	●	●
59	カッコウ	カッコウ	カッコウ	●	●	●	●	●
60			ホトギス	●	●	●	●	●
61	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ		●	●	●	●
62	フッポウソウ	カワセミ	ヤマセミ	●	●	●	●	●
63			アカショウビン		●	●	●	●
64			カワセミ	●	●	●	●	●
65	キツツキ	キツツキ	アオゲラ		●	●	●	●
66			アカゲラ		●	●	●	●
			コゲラ		●	●	●	●

表 3.3(2) 鳥類の確認種一覧 (2 / 2) (水辺の国勢調査)

No.	目名	科名	種名	H4	H9-10	H15	H20	H25	
67	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	●	●	●	●	●	
68			ツバメ	●	●	●	●	●	
69			セキレイ	イワツバメ	●	●	●	●	●
70				キセキレイ	●	●	●	●	●
71				ハクセキレイ	●	●	●	●	●
72				セグロセキレイ	●	●	●	●	●
73				ピンズイ	●	●	●	●	●
74			タヒバリ	●	●	●	●	●	
75			サンショウクイ	サンショウクイ	●	●	●	●	●
76			ヒヨドリ	ヒヨドリ	●	●	●	●	●
77			モズ	モズ	●	●	●	●	●
78			レンジャク	キレンジャク	●	●	●	●	●
79				ヒレンジャク	●	●	●	●	●
80			カワガラス	カワガラス	●	●	●	●	●
81	ミンサザイ	ミンサザイ	●	●	●	●	●		
82	イワヒバリ	カヤクグリ	●	●	●	●	●		
83	ツグミ	ジョウビタキ	●	●	●	●	●		
84		ノビタキ	●	●	●	●	●		
85		クロツグミ	●	●	●	●	●		
86		シロハラ	●	●	●	●	●		
87		ツグミ	●	●	●	●	●		
88		チメドリ	ガビチョウ	●	●	●	●	●	
89		ウグイス	ウグイス	●	●	●	●	●	
90	コヨシキリ		●	●	●	●	●		
91	オオヨシキリ		●	●	●	●	●		
92	セツカ		●	●	●	●	●		
93	ヒタキ	キビタキ	●	●	●	●	●		
94		オオルリ	●	●	●	●	●		
95	カササギヒタキ	サンコウチョウ	●	●	●	●	●		
96	エナガ	エナガ	●	●	●	●	●		
97	シジュウカラ	コガラ	●	●	●	●	●		
98		ヒガラ	●	●	●	●	●		
99		ヤマガラ	●	●	●	●	●		
100		シジュウカラ	●	●	●	●	●		
101		メジロ	メジロ	●	●	●	●	●	
102	ホオジロ	ホオジロ	●	●	●	●	●		
103		ホオアカ	●	●	●	●	●		
104		カシラダカ	●	●	●	●	●		
105		ミヤマホオジロ	●	●	●	●	●		
106		アオジ	●	●	●	●	●		
107		オオジュリン	●	●	●	●	●		
108		アトリ	アトリ	●	●	●	●	●	
109		カワラヒワ	●	●	●	●	●		
110	マヒワ	●	●	●	●	●			
111	ベニマシコ	●	●	●	●	●			
112	ウソ	●	●	●	●	●			
113	イカル	●	●	●	●	●			
114	シメ	●	●	●	●	●			
115	ハタオリドリ	ニューナイスズメ	●	●	●	●	●		
116	スズメ	スズメ	●	●	●	●	●		
117	ムクドリ	コムクドリ	●	●	●	●	●		
118		ムクドリ	●	●	●	●	●		
119	カラス	カケス	●	●	●	●	●		
120		オナガ	●	●	●	●	●		
121		ハシボソガラス	●	●	●	●	●		
122		ハシブトガラス	●	●	●	●	●		
	14目	40科	122種	52	66	103	91	90	

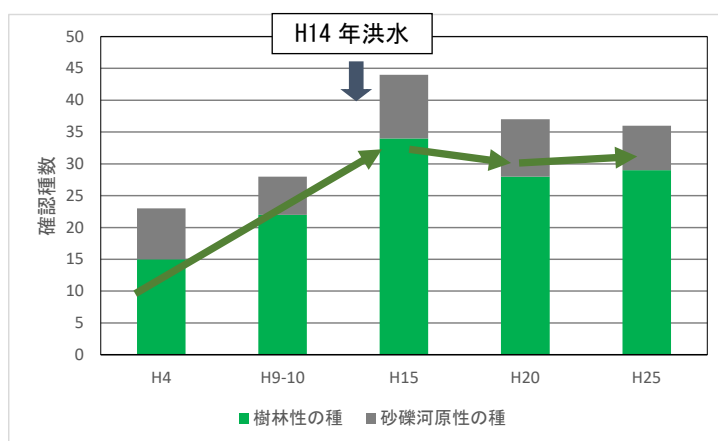


図 3.8 主な環境利用形態別の確認種数変化 (水辺の国勢調査)

3.2.3 昆虫類の生息状況

河川水辺の国勢調査によると、直轄全川（ダム湖を除く）において、289科2,646種（H6～H26調査結果累計）の昆虫類が確認されている。昆虫類のうち、礫河原の環境に依存して生活する主な種は表3.4に示すとおりである。これらの種の確認種数は図3.9に示すようにH16年までは減少傾向にありH26年では増加に転じた。

表 3.4 礫河原に生息する主な昆虫類（水辺の国勢調査）

	科名	種名	H6	H11	H16	H26
1	コオロギ科	エゾエンマコオロギ	○	○		
2	ヒバリモドキ科	カワラスズ	○	○		
3	バッタ科	カワラバッタ	○	○	○	○
4	ツトシボ科	キバネツトシボ	○	○	○	○
5	ウスバカゲロウ科	ハマバウスバカゲロウ		○		
6		ウスバカゲロウ			○	○
7		コウスバカゲロウ	○			
8	シジミチョウ科	ミヤマシジミ	○	○	○	
9	ホソクビゴミムシ科	コホソクビゴミムシ	○	○	○	○
10	オサムシ科	スジミズアトキリゴミムシ	○	○	○	○
11		ヨツボシミスギワゴミムシ	○	○	○	○
12		キアシルリミズギワゴミムシ				
13		アオゴミムシ	○	○	○	○
14		カワチゴミムシ	○	○		○
15		ノグチアオゴミムシ	○	○	○	○
16		カワチマルクビゴミムシ				○
17		ウスオビコムズギワゴミムシ	○		○	
18		コガシラナガゴミムシ	○	○	○	○
19		ヒラタコムズギワゴミムシ	○	○	○	○
20		ヨツモンコムズギワゴミムシ	○	○	○	○
21	ハンミョウ科	アイヌハンミョウ		○		
22		コニワハンミョウ	○	○	○	○
23	コメツキムシ科	ホソサビキコリ	○	○		○
24		コガタヒメサビキコリ	○			
25		ヒメサビキコリ	○	○	○	○
26	テントウムシ科	アイヌテントウ	○		○	○
27		ココノホシテントウ	○	○	○	
28		マクガタテントウ	○	○	○	○
29	テントウムシシダマシ科	ヨツボシテントウシダマシ	○	○		○
30	ゴミムシシダマシ科	コスナゴミムシシダマシ	○	○	○	○
31		スナゴミムシシダマシ	○	○	○	○
32		ヒメスナゴミムシシダマシ	○	○		○
33		カクスナゴミムシシダマシ	○	○	○	○
34		ホソスナゴミムシシダマシ	○	○	○	○
35		ヒメカクスナゴミムシシダマシ	○	○	○	
36	アリ科	カワラケアリ				○
	14科	36種	30	28	24	25

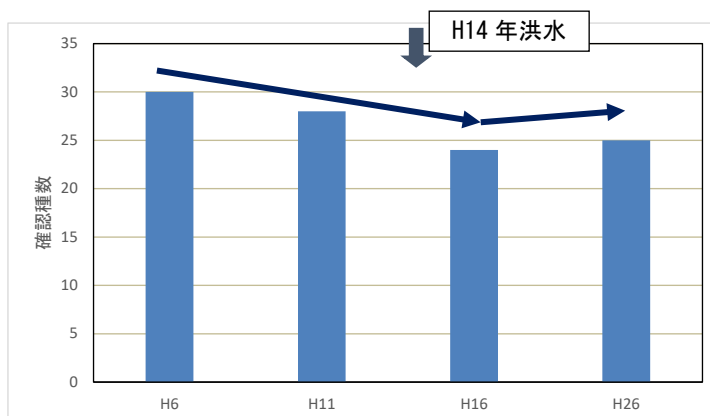


図 3.9 礫河原に生息する主な昆虫類の確認種数の変化（水辺の国勢調査）

3.2.4 植物の生育状況

河川水辺の国勢調査によると、直轄全川（ダム湖を除く）において、123科 777種の植物が確認されている。礫河原に特徴的な主な植物種の確認状況は表 3.5 に示すとおりである。また、礫河原に特徴的な植生（自然裸地を含む）の面積の変化をみると、図 3.10 に示すように、平成 14 年 7 月の洪水直後に増加し、その後一旦増加するが近年増加傾向がみられる。

表 3.5 礫河原に特徴的な主な植物（水辺の国勢調査）

	科名	種名	H5	H10	H14	H24
1	アカザ	カワラアカザ		●	●	
2	キンポウゲ科	オキナグサ	●	●	●	●
3	バラ	ヒロハノカワラサイコ		●	●	●
4	マメ	カワラケツメイ	●	●		●
5		コマツナギ	●	●	●	●
6		マルバヤハズソウ	●	●		●
7	キク	カワラハハコ	●	●	●	●
8		カワラヨモギ			●	
9		カワラニガナ	●	●	●	●
合計			6	8	7	7

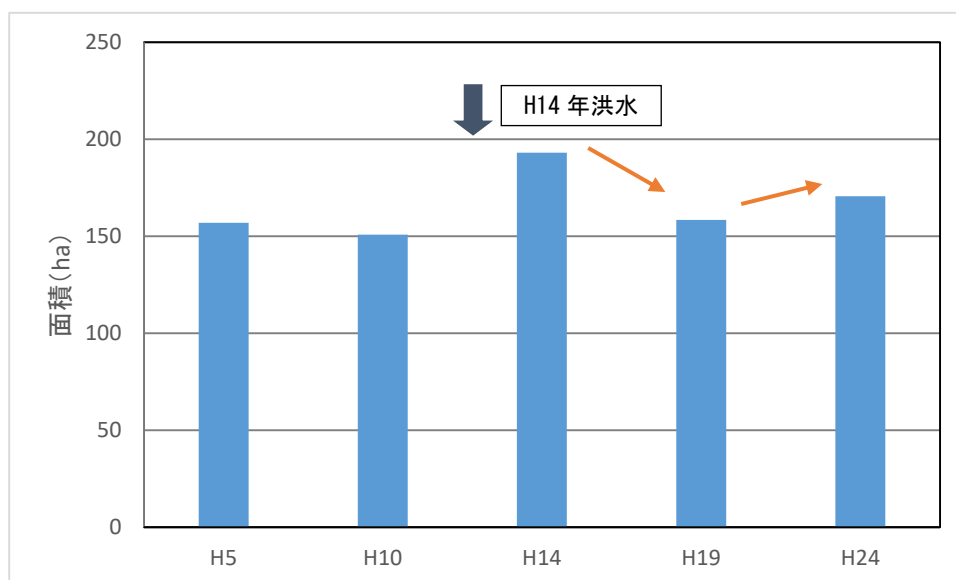


図 3.10 礫河原に特徴的な植生（自然裸地を含む）の面積の変化（水辺の国勢調査）

3.2.5 イトヨ（陸封型）の生息状況

会津盆地内のイトヨ生息環境は、湧水等の低い水温が維持されることが重要であるが、水路の改修、地下水活用の増大、生活排水の流入などにより湧水環境が減少しつつある。

図 3.11 は会津盆地におけるイトヨの確認地点の分布を整理したものであるが、阿賀川直轄区間周辺では本川及びその近傍の限られた地点でのみ確認されている状況である。

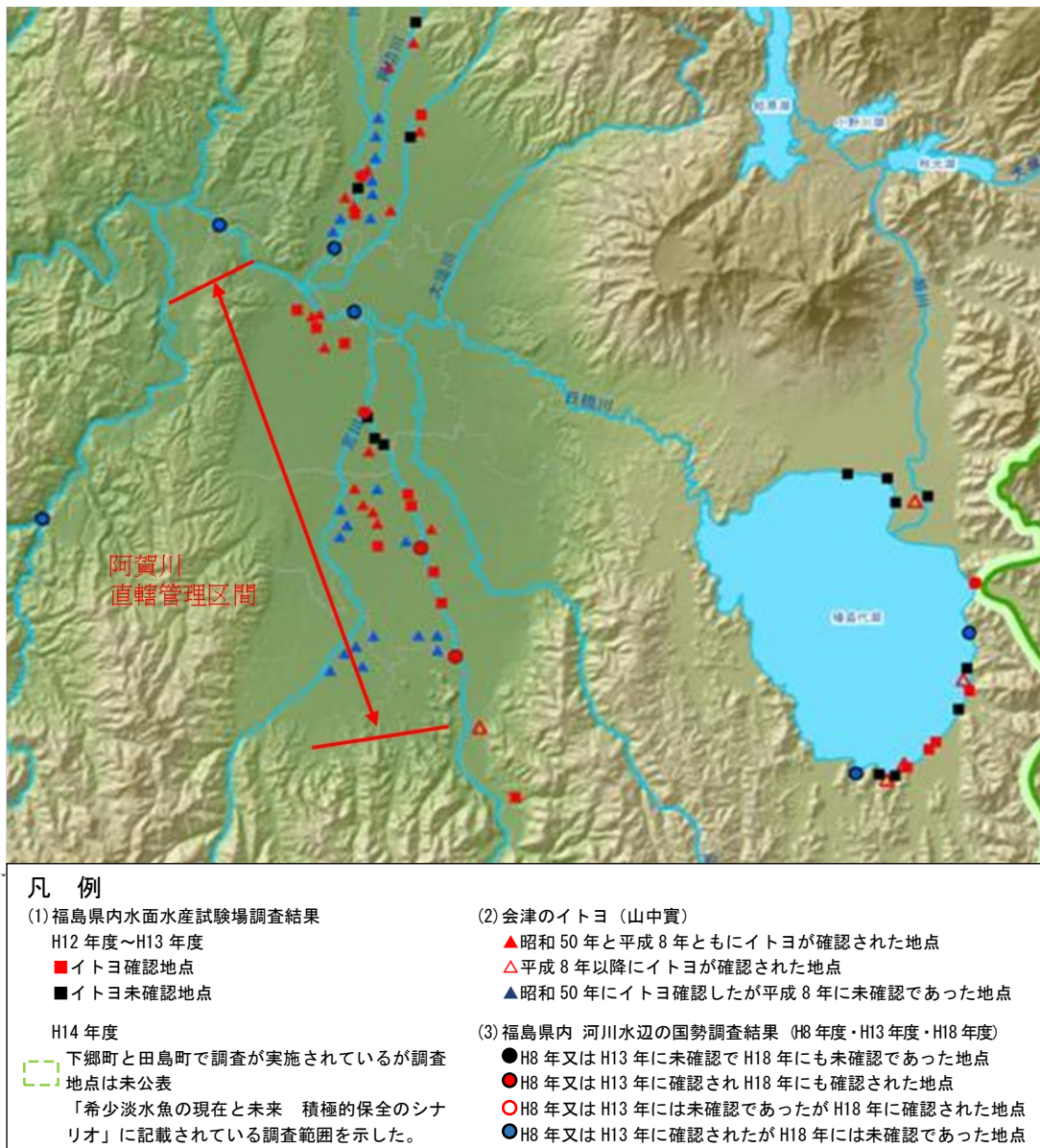
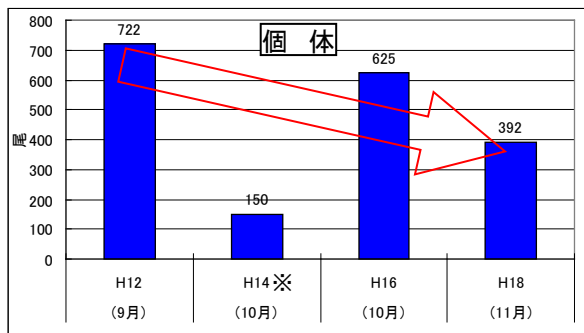


図 3.11 会津盆地におけるイトヨの生息状況

平成 12、14、16 年に実施された「阿賀川における陸封型イトヨの生息実態調査」結果、及び平成 18 年度の「イトヨ生息環境調査」(水辺の国勢調査と併せて実施)の結果によると、全川での確認個体数は減少傾向にある(図 3.12)。このうち平成 14 年は 7 月に既往最大の洪水が発生した直後の調査であるため、大幅な減少がみられた。



- 会津のイトヨは陸封型であり、国の絶滅のおそれのある地域個体群(福島以南の陸封型イトヨ類)、県の絶滅危惧II類に選定されている。
- 湧水池などに生息し、典型的な肉食性で水生昆虫や小型の甲殻類を餌とする。

※既往最大洪水の影響

図 3.12 イトヨ確認個体数の変遷(秋季調査抽出)

平成 24 年 12 月には、湧水の実態を把握するために熱赤外線画像撮影によるリモートセンシング調査を実施した(図 3.13)。この結果、直轄区間全川にわたり湧水環境が点在していることが確認された。

河床低下傾向の著しい 20k より上流の区間にも、かつての流路跡などに湧水が確認され(図 3.14)、このような環境が形成されやすい河道の維持が必要であると言える。

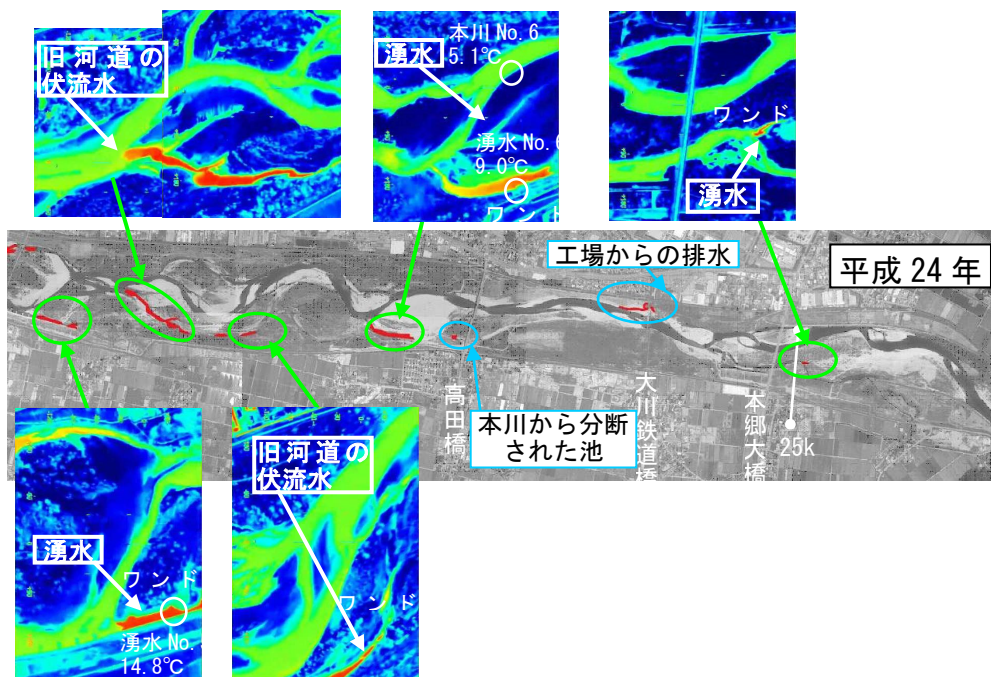
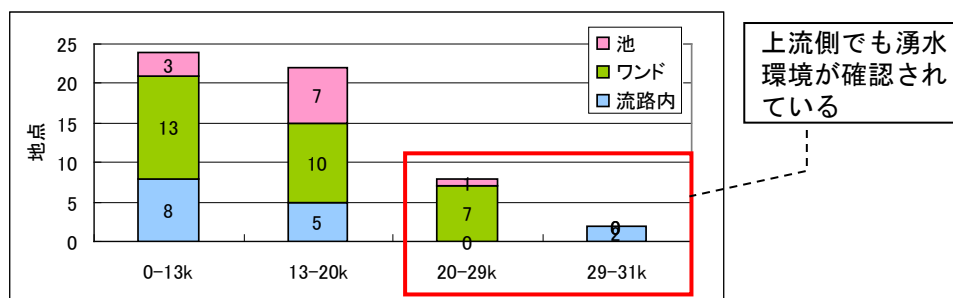


図 3.13 20k から 27k 付近の湧水確認地点位置と確認状況



上流側でも湧水環境が確認されている

図 3.14 区間ごとの湧水形成箇所数(H24調査)

3.3 中流部(21k~27k)における河川環境上の課題

3.3.1 礫河原の減少

◆ 礫河原の減少による河原特有の動植物の生息・生育・繁殖場の減少

樹林化の進行に伴い礫河原は減少し、礫河原に生息する動植物（カワラハハコ、カワラニガナ等の植物、カワラバッタなどの昆虫類）も減少した。その一方で、樹林帯に適した生物（サギ類など）が多くなりつつあった。

このため、洪水による攪乱によって維持される礫河原を再生し、カワラハハコ、カワラニガナ、カワラバッタなどの河原特有の動植物を保全していく必要があった。

3.3.2 水域環境の単調化

◆ 水域と陸域の比高差の拡大による流路の固定化、水域環境の単調化

◆ 流路の固定化、局所洗掘、護岸の整備などによる水際部エコトーンの消失

水域と陸域の比高差の拡大などにより砂州の高水敷化、樹林化が進行し、複列砂礫堆から単列砂礫堆へと砂礫堆の形状が変化していた。これにより、これまで攪乱によって変化してきた瀬・淵・ワンドが固定化され、河川環境は単調化していた。

また、低水路のみお筋が直線化・固定化した箇所において、局所的な深掘れが発生している地点もあり、その対策は急務であった。また、水際部のコンクリート護岸が水域と陸域を分断し、水際部エコトーンが消失している箇所もあった。

このため、阿賀川を象徴するイトヨやウケクチウグイなどが生息する瀬や淵、ワンドなどの多様な水域環境の再生を図る必要があった。

河川整備計画において、治水と調和を図りながら環境上の課題に取り組んでいくことが明記されている。

河川整備計画 第5章より抜粋

この阿賀川らしさの象徴である礫河原や瀬・淵・ワンドの再生を目指すため、治水、維持管理と連携を図りつつ、事業を実施していきます。

具体的には、礫河原の再生には、樹林化した樹木の伐採を行ったあとに、高水敷や砂州の切り下げ掘削を行います。高水敷の切り下げによって、洪水時に攪乱作用を受けることで、継続的な礫河原の維持を図るとともに、流路の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ります。

現存する良好な生息・生育環境については、治水と河川環境との調和を図り、保全に努めます。

3.5 中流部(21k~27k)自然再生事業概要

3.5.1 目的

高水敷(砂州)上の樹木伐採、及び砂州の切下げにより洪水時の攪乱を促し、固定砂州の解消及び樹林化を抑制することで、礫河原の再生及び水衝部の解消を図る。

3.5.2 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。

礫河原と河道内樹林は、洪水による攪乱に加え、かつては、薪としての利用のための伐採によりバランスが維持されていた。しかし、現在は、河床低下による高水敷化の進行によって攪乱頻度が減少するとともに、薪としての利用もなくなり、かつての礫河原は樹林帯に変化しつつある。

このため、樹木の管理伐採と高水敷の切り下げによって礫河原の再生を図る。



写真 3.2 良好な礫河原のイメージ



写真 3.3 河原固有の植物



写真 3.4 河原性の鳥類

(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。

高水敷化の進行により、かつての適度な攪乱を伴いながら多様に流れる様子（複列砂州形態）が見られなくなり、低水路は固定化され流れは単調となっている。

流れの単調化に伴い、瀬と淵も固定化あるいは消失しつつあり、護岸前面などで固定化された淵は度重なる洗掘により深みを増し治水面からも課題となっている。

このことから、多様な流れを回復させることが必要となっている。

また、イトヨの繁殖地は、旧道内跡等で湧水の存在するワンドや細流であり、適度な攪乱により更新されやすい環境の保全・再生を図る。



写真 3.5 陸封型イトヨ



写真 3.6 ウケクチウグイ

3.5.3 中流部(21k~27k)の自然再生事業における年次目標・数値目標の設定

阿賀川自然再生計画の年次目標設定にあたり、以下の点を考慮した。

- ・自然再生計画の目標は、かつての河道前面に礫河原の広がる姿を再生することにある。
- ・砂利採取による人為的なインパクトが昭和50年代まで継続して及んでいた。
- ・昭和57年に大規模な洪水（山科観測所 $Q=3,300\text{m}^3/\text{s}$ ）が発生している。
- ・昭和62年に大川ダムが竣工され、昭和50年代と比べて洪水調節による攪乱外力が減少した。
- ・自然再生事業区間の礫河原面積の変遷を見ると、昭和61年以降、減少傾向が見られる。

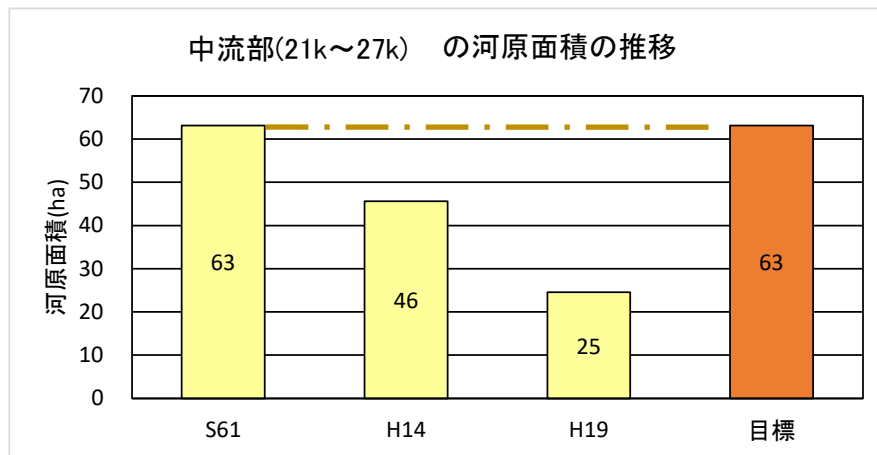


図 3.16 上流域 (21k~27k) の礫河原面積の推移

以上より、当面は「昭和50年代後半から60年代初頭」を目標とすることとした(図3.15)。具体の礫河原面積としては、事業実施区間(21k~27k)において昭和61年相当の面積を維持することを目標とした。

3.5.4 自然再生の手法

(1) 高水敷の切り下げによる礫河原の再生

- ◆ 樹木伐採と砂州の切り下げにより、樹林化の進行を抑制するとともに攪乱が生じやすいようにし、礫河原の再生を図る(図 3.9)。なお、樹木伐採は「阿賀川樹木群管理計画(H21.2)」に基づき実施する。
 - ◆ 砂州切り下げ高さは、平均年最大流量の 1/3 の流量(240m³/s、図 3.11 参照)に対する水位相当の高さ*1とする(図 3.9)。
 - ◆ 掘削面については、水位に応じて冠水幅が変化し、多様な水際環境を創出するよう、横断勾配を設ける(図 3.9)。
- *1) 阿賀川樹木群管理計画(H21.2)による『冠水頻度が低く、それより比高の高い領域に大半の樹木が分布する高さ』であり、概ね年 1 回程度発生する流量(240m³/s)相当

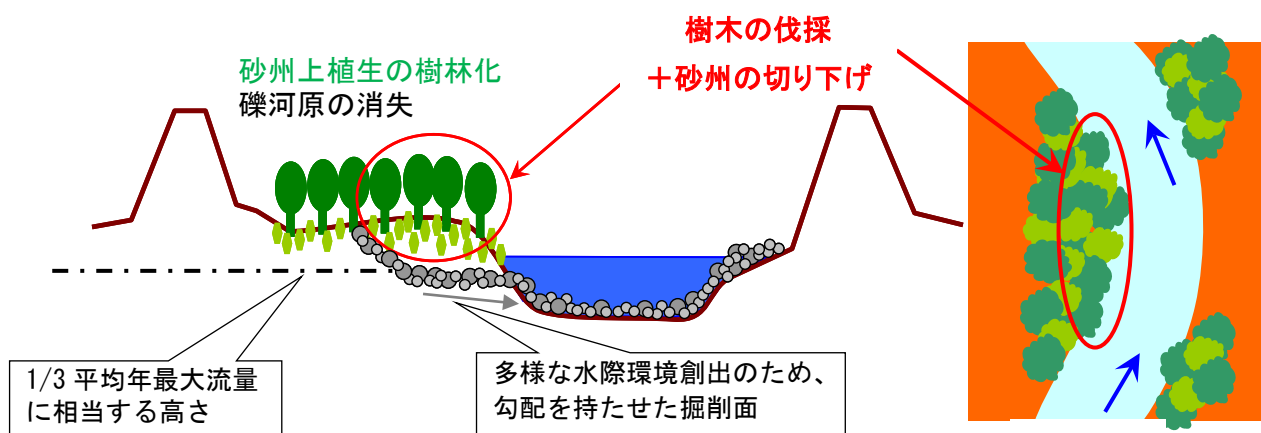


図 3.17 高水敷切り下げのイメージ（上流域）

(2) 工区毎の事業概要

対象区間における工区は、原則としてみお筋の 1 蛇行単位とする(図 3.10)。ただし、みお筋が直線である飯寺工区については水衝部となっている直線区間を対象とする。

馬越観測所の年最大流量図を図 3.11 に、年度別に各工区の事業と洪水を整理した結果を表 3.2 に示す。事業実施後に、平均年最大流量 725m³/s 程度以上の洪水が連続的に発生している。

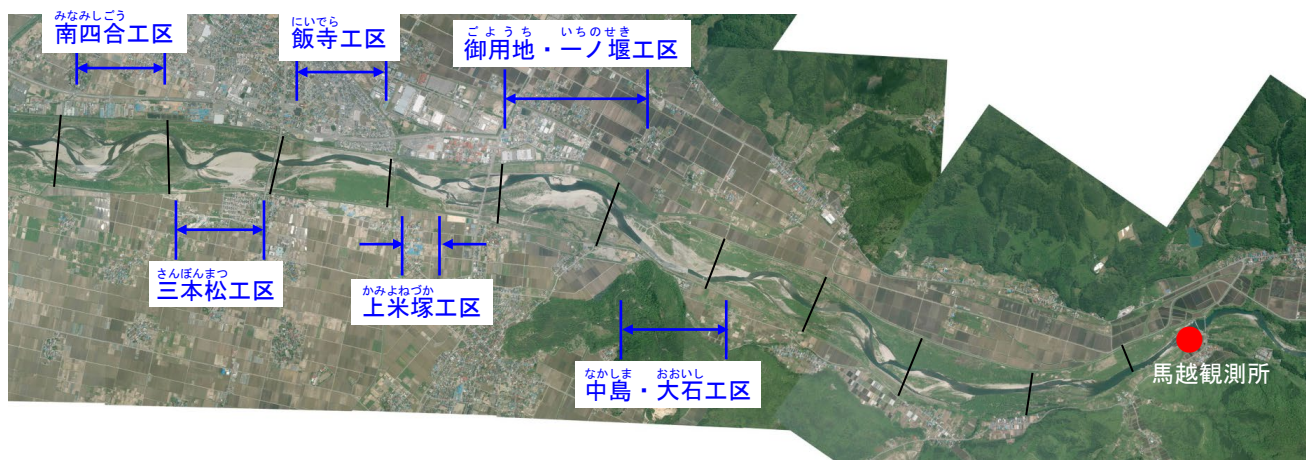


図 3.18 整備対象地区の現況写真

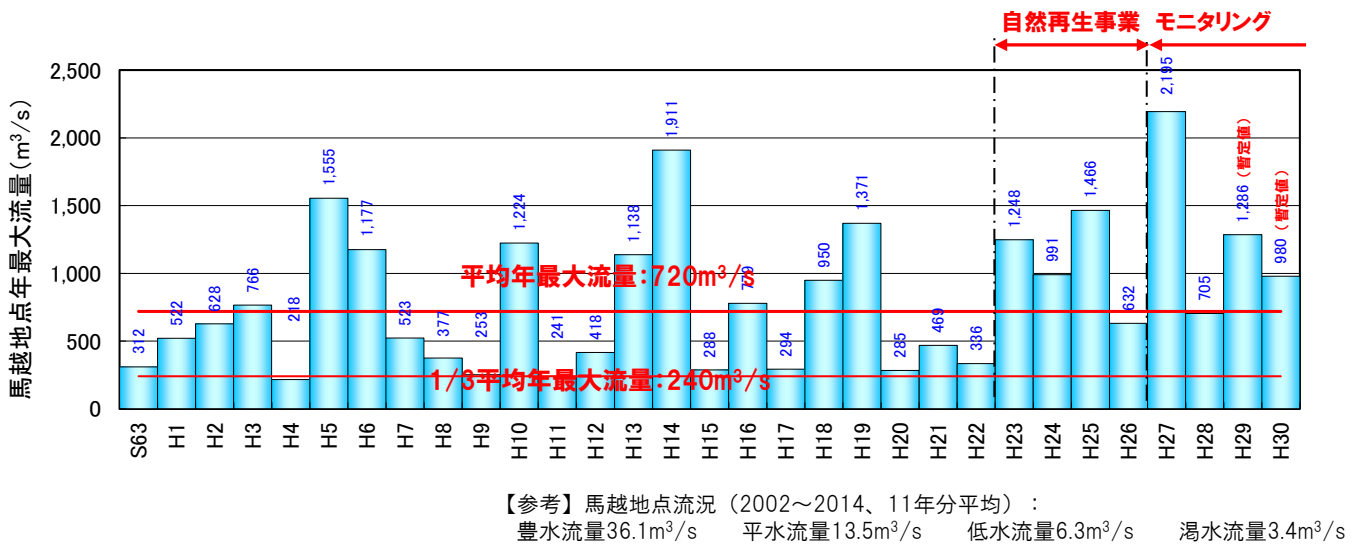


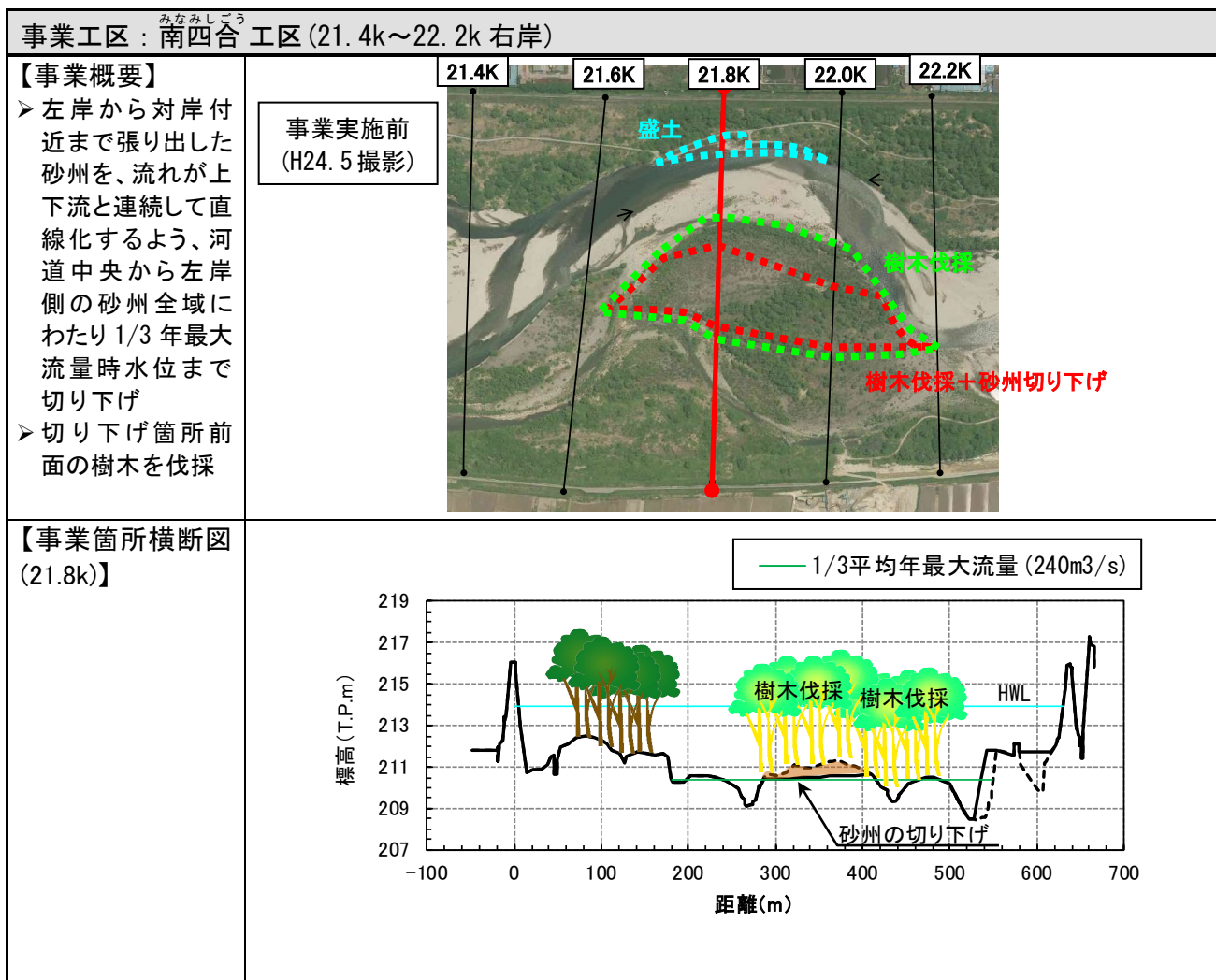
図 3.19 馬越観測所年最大流量図

表 3.6 年度毎の各工区事業概要、洪水の整理

年度	みなみし 南四合	さんぼんまつ 三本松	にいでら 飯寺	かみよねづか 上米塚	いちのせき 一ノ堰	なかしま おおいし 中島・大石
H21 (~H22.3)		砂州切り下げ 樹木伐採	みお筋掘削		砂州切り下げ 樹木伐採	
H22 (~H23.3)				河道掘削 樹木伐採		
H23 (~H24.3)						
H23.7	平均年最大流量相当洪水(馬越719m³/s)					
H23.9	中規模洪水(馬越1,248m³/s、1/7相当)					
H24 (~H25.3)					上下流砂州切り下げ 樹木伐採	
H25 (~H26.3)	盛土 砂州切り下げ 樹木伐採		盛土 みお筋開削 砂州切り下げ 樹木伐採			砂州切り下げ 樹木伐採
H25.9	中規模洪水(馬越1,466m³/s、1/10相当)					
H26 (~H27.3)						
H27 (~H28.3)						
H27.9	大規模洪水 (馬越 2,195m³/s、1/40 相当)					
H28 (~H29.3)						

事業実施と洪水後の河道変化状況を表 3.3 に示す。

表 3.7(1) 工区別の事業概要 (南四合 工区)^{みなみしごう}



事業年：H25
事業後洪水：H25.9、H27.9

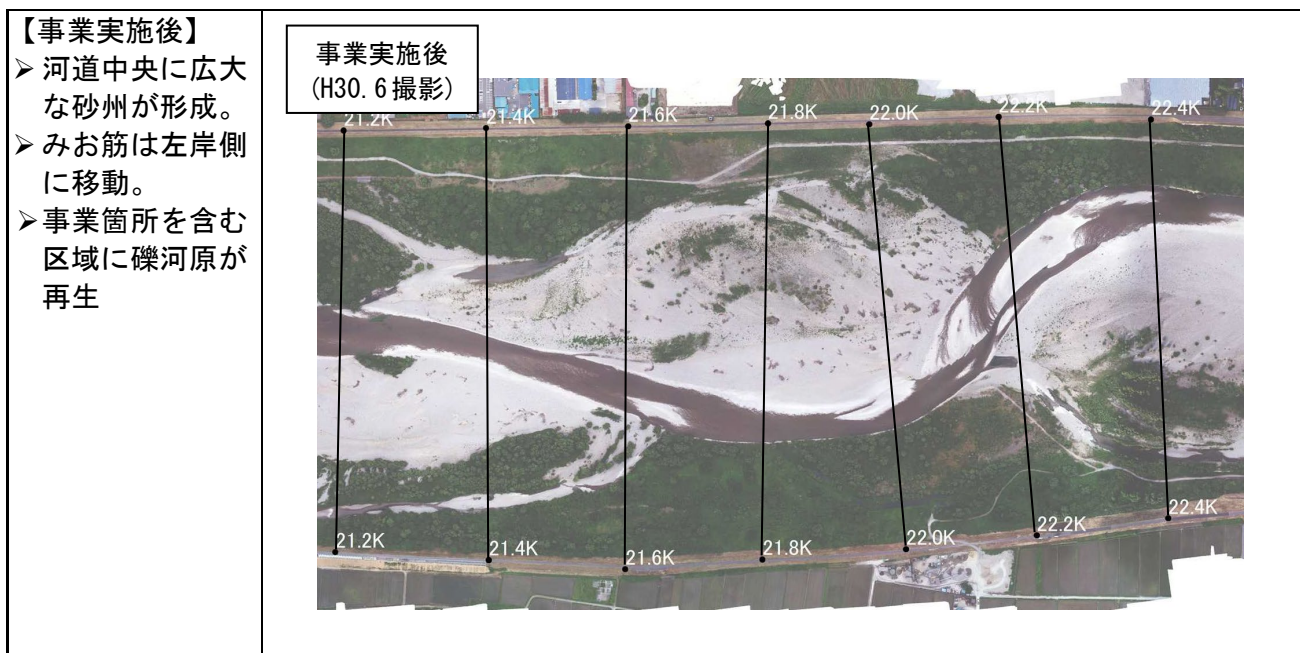


表 3.7(2) 工区別の事業概要 (三本松 工区) さんぼんまつ

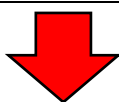
事業工区：三本松 工区 (22.2k~22.8k 左岸) <small>さんぼんまつ</small>	
<p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 湾曲内岸側に張り出す砂州を、流れが上下流と連続して直線化するよう、河道中央付近の砂州全域にわたり 1/3 年最大流量時水位相当まで切り下げ 流れが河道中央を直線的に流下するよう V 字型に掘削 掘削部背後の樹木を伐採 	
<p>【事業箇所横断面図 (22.6k)】</p>	
<p>事業年：H22.3 事業後洪水：H23.7、H23.9、H25.9、H27.9</p>	
<p>【事業実施後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 河道中央に広大な砂州が形成。 みお筋は右岸側に移動。 旧みお筋は埋め戻され水衝部が解消 事業箇所を含んだ区域に礫河原が再生 	

表 3.7(3) 工区別の事業概要^{にいでら} (飯寺 工区)

事業工区： ^{にいでら} 飯寺 工区 (23.2k~24.0k 右岸)	
<p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現況の右岸みお筋部を埋め戻して河岸の安全度を高める。 ➢ 現況みお筋の前面に新たなみお筋を掘削し、その左岸側の樹木群を現況低水路幅相当で伐採(川幅の1/2相当を礫河原とするため) ➢ 伐採部分の砂州は冠水頻度向上のため1/3平均年最大流量時の水位相当で切り下げ 	<p>事業実施前 (H24.5 撮影)</p>
<p>【事業箇所横断面図 (23.6k)】</p>	
<p>事業年：H26.3 事業後洪水：H27.9</p>	
<p>【事業実施後】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 河道中央に広大な礫河原が形成。 ➢ みお筋は事業直後やや中央に寄ったが、再び右岸側に移動。 ➢ 左岸側の樹木は変化なし。 	<p>事業実施後 (H30.6 撮影)</p>

表 3.7(4) 工区別の事業概要 (上米塚工区) かみよねづか

<p>事業工区：上米塚工区 (24.2k~24.5k) <small>かみよねづか</small></p>	
<p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 左岸側にみお筋を創出し、複列とするため、現況みお筋の左岸側を部分的に切り下げ ➢ 切り下げ高を 1/3 平均年最大流量時の水位相当とし、大川橋梁下流の樹木群境界との連続性を考慮した上で橋梁に影響のない範囲で、傾斜をつけて掘削 	
<p>【事業箇所横断面図 (24.4k)】</p>	<p>— 1/3平均年最大流量 (240m³/s)</p>



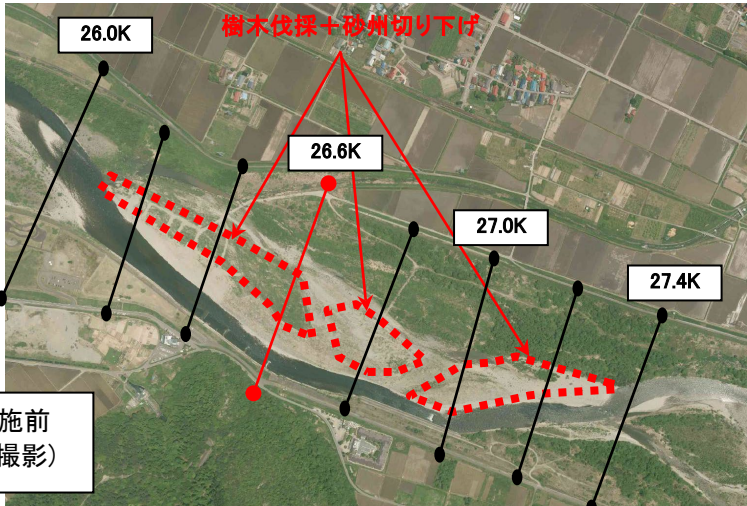
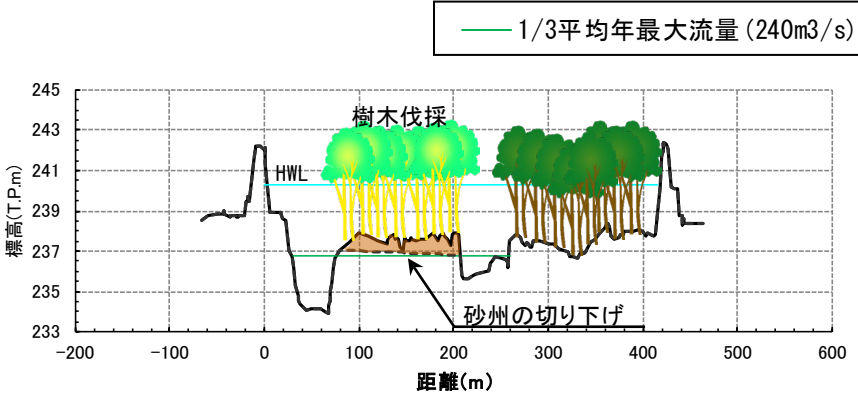

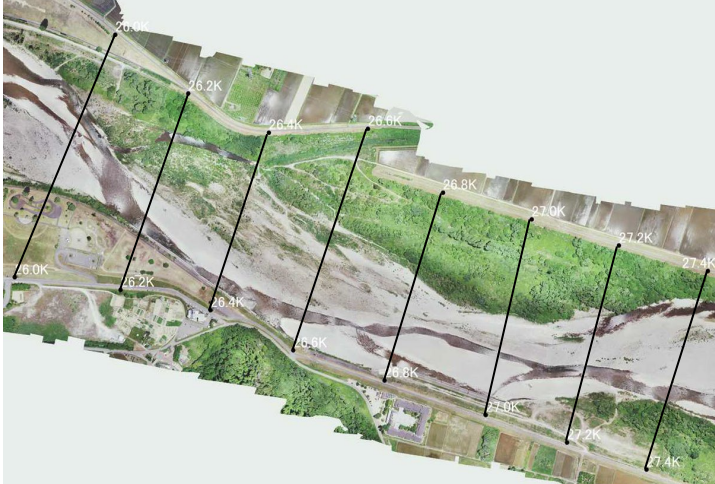
事業年：H23.3
 事業後洪水：H23.7、H23.9、H25.9、H27.9

<p>【事業実施後】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 右岸砂州前面のみお筋がワンドとなり左岸掘削部前面にみお筋が移動 ➢ 伐採箇所はみお筋、一部草地化 	
--	--

表 3.7(5) 工区別の事業概要 (ごようち いちのせき 御用地・一ノ堰工区)

事業工区：ごようち いちのせき 御用地・一ノ堰工区 (25.0k~26.0k 右岸)	
<p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下流側については冠水頻度の向上を図るため右岸みお筋前面の砂州を 1/3 平均年最大流量時水位相当まで切り下げ 26k 付近は上流から砂州上に直接流入するよう地盤の高い高水敷前面の砂州を切り下げ 	
<p>【事業箇所横断面図 (25.4k)】</p>	
<p>事業年：H25.3 事業後洪水：H25.9、H27.9</p>	
<p>【事業実施後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 高水敷を除きほぼ全面に礫河原が再生 みお筋が河道中央にも形成され複列化 	

表 3.7(6) 工区別の事業概要なかしま おおいし(中島・大石 工区)

事業工区： <small>なかしま おおいし</small> 中島・大石 工区 (26.4k~27.4k 左岸)	
<p>【事業概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 河道中央付近において 1/3 年最大流量時水位相当より高い部分を切り下げ ➢ 新たなみお筋の形成を意図し、切り下げ部の勾配を河道中央方向に設定 	 <p>事業実施前 (H24.5 撮影)</p>
<p>【事業箇所横断面図 (26.6k)】</p>	 <p>— 1/3平均年最大流量 (240m³/s)</p> <p>樹木伐採</p> <p>砂州の切り下げ</p> <p>HWL</p> <p>標高(T.P.m)</p> <p>距離(m)</p>
 <p>事業年：H26.3 事業後洪水：H27.9</p>	
<p>【事業実施後】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 26.6~27.0k 付近では砂州が複列化 ・ 主流路のみお筋は左岸寄りのまま変化なし 	 <p>事業実施後 (H30.6 撮影)</p>

3.5.5 中流部(21k~27k)事業におけるモニタリング計画

(1) 中流部(21k~27k)モニタリング実施方針

モニタリングは施工後5カ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実施している。短期モニタリングは洪水の短期的インパクトによる環境変化と物理・生物環境の変化との関係性を評価した。中長期モニタリングは礫河原の維持管理のため、モニタリングを継続する。モニタリングはそれぞれ、洪水後と平常時に区分して実施した(表3.8)。

表 3.8 中流部(21k~27k)事業におけるモニタリング基本方針

区分	期間	期間	目的
短期モニタリング	洪水後モニタリング	施工後 5カ年	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する
	平常時モニタリング		植物、鳥類、昆虫類、魚類調査等を実施し、物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する
中長期モニタリング	洪水後モニタリング	短期モニタリング 終了後	出水後横断測量、LP測量、空中写真撮影、河床材料調査から、出水による河道の変化を把握する
	平常時モニタリング		横断測量、ヤナギ類調査、ドローンによる簡易的空中写真撮影、湧水調査を実施し、礫河原の状態を把握する

【短期：洪水後モニタリング】

平均年最大流量以上の洪水を対象に、洪水後の物理環境の変化及びそれによる生物の応答を確認する。

【短期：平常時モニタリング】

施工後5カ年を想定し、礫河原の環境に依存する生物の生息・生育状況の変化を評価する。評価にあたっては、礫河原に特徴的な指標種の変化に着目するとともに、非事業実施区間で礫河原の維持されている代表的な場所を対照区として比較することにより実施する。

【中長期：洪水後モニタリング】

出水による河道の変化を把握し、堆積等の地形変化を評価する。堆積が顕著ならば、砂州の切り下げによる、砂州上への再堆積・樹林化の防止策を検討する。

【中長期：平常時モニタリング】

モニタリング結果と川幅水深比等の礫河原指標値をもとに、礫河原の状態を評価する。その結果、必要に応じて樹木伐採等の維持工事を検討する。

(2) 生物モニタリングについて

生物モニタリングは礫河原の指標種に重点を置き、生息生育状況の観点から、礫河原の再生、維持を評価した（表 3.9）。事業区間である6調査区と、事業の効果を比較評価するための、対照区（非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原）を設定した。

表 3.9 短期平常時における生物モニタリング内容

調査目的	実施方針	評価指標	調査方法	調査年度					備考
				平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	
生物の生息・生育状況の把握	・樹林化の原因であるヤナギ類の生育状況及び分布状況を把握 ・指標種の面的分布及び生息生育数を把握 ・指標種の生息生育状況の観点から、礫河原の再生、維持を評価	【植物】 ・ヤナギ類の分布と量	・任意踏査による直接観察	未実施	未実施	夏、秋	夏、秋	夏、秋	第2回検討会結果（H28.2開催）をふまえ、平成28年より実施。
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を生育場とする植物の分布と量	・ライントランセクト法	秋	秋	秋	秋	未実施※	
		【植物】 ・礫河原に生育する植物の種類、位置	・任意踏査	秋	秋	秋	秋	未実施※	
		【魚類】 ・事業区間に生息する魚類の種類、個体数	・捕獲法（定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん） ・潜水観察	夏、秋	夏、秋	夏、秋	春、秋	未実施※	平成28年及び平成29年調査では、河川水中の環境DNA解析を実施し、魚類DNAを検出。
		【魚類】 ・ウケチウグイの生息環境の確認	・捕獲法（定置網、投網） ・潜水観察	未実施	未実施	未実施	夏	未実施※	第3回検討会結果（H29.2開催）をふまえ、平成29年に実施。
		【湧水、イトヨ】 ・湧水、水生植物の繁茂状況の確認 ・イトヨの確認	・熱赤外線画像解析 ・潜水観察 ・水温測定	未実施	未実施	夏	夏	未実施※	第2回検討会結果（H28.2開催）をふまえ、平成28年及び平成29年に実施。
		【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布 ・礫河原で見られる鳥類の種類、個体数	・ラインセンサス法、任意観察	夏、秋	春、夏、秋	春、夏、秋	春、夏、秋	未実施※	
		【昆虫類】 ・カワラバタの個体数、分布	・ベルトランセクト法	夏	夏	夏	夏	未実施※	
		・カワラバタ以外の礫河原を指標する昆虫類の種類、分布	・ベイトトラップ法 ・任意採集法	秋	秋	秋	秋	未実施※	
【両生類、爬虫類、哺乳類】 ・モニタリング調査時に確認された小動物類の分布	・任意観察	夏、秋	春、夏、秋	春、夏、秋	春、夏、秋	夏、秋			

※平成26年～29年調査により、生息・生育状況が明らかとなったことから平成30年は実施していない。

3.5.6 中流部(21k~27k)事業におけるモニタリング結果

(1) 礫河原・樹木面積の推移

事業実施後の礫河原の再生状況を確認するため、図 3.18 に事業実施前後の垂直写真を、図 3.20 に 21km~27km の礫河原面積の推移について整理した。

これらより、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様子がわかる (図 3.19)。

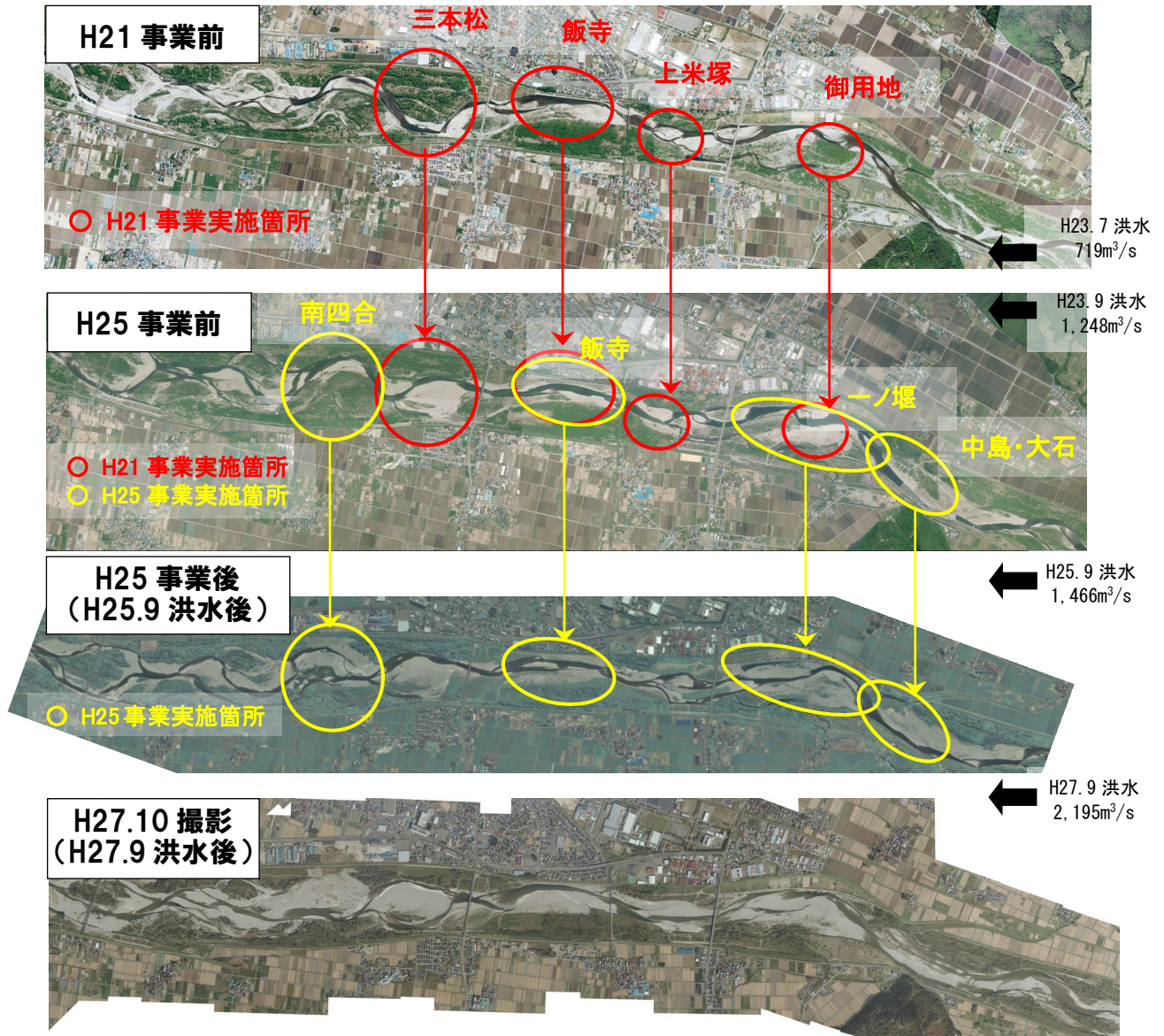


図 3.20 事業実施前後の河道比較

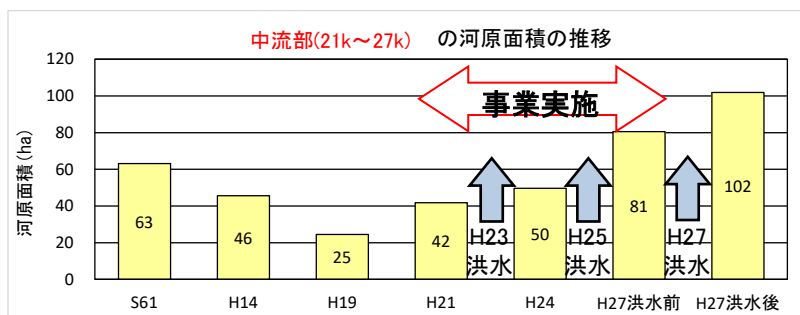


図 3.21 事業実施後の礫河原再生の状況

事業区間全体について河原、樹木の経年的な面積変化を図 3. 20 に整理した。

- ・河原面積は事業の実施によって 42ha(平成 21 年)から 77ha(平成 27 年 7 月)に増大し、その範囲は、更に洪水の攪乱を受けて 102ha(平成 27 年 10 月)に拡大した。目標としていた昭和 60 年代の 63ha(図 4. 2)を超え、目標を達成した。
- ・事業後に 4 回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 洪水後は礫河原面積は概ね維持されている。

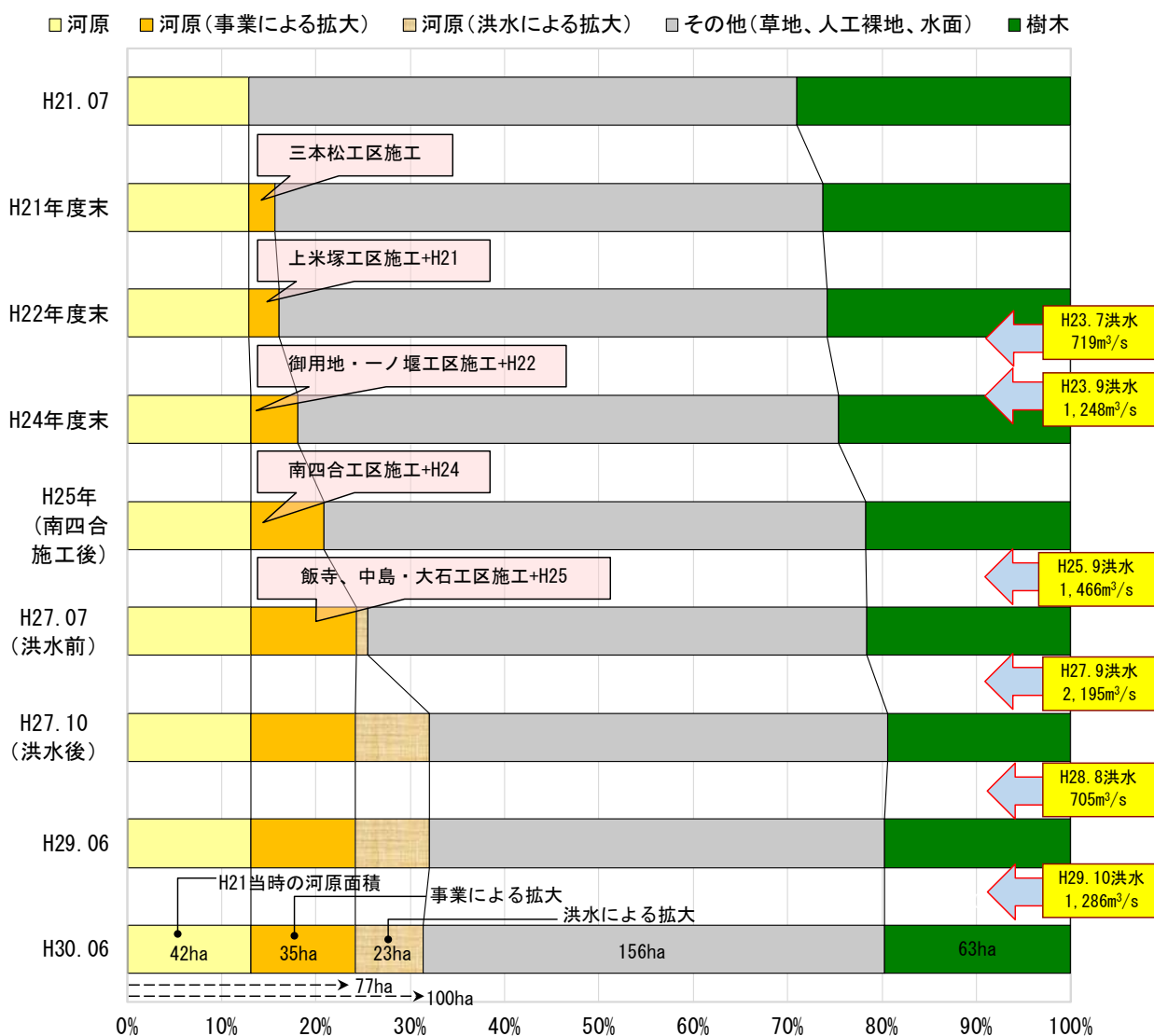


図 3. 22 中流部 (21k~27k) 事業区間全体の礫河原面積・樹木群面積の推移

(2) みお筋の変化

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、10 月)のみお筋数を比較した。(図 3. 21)

- ・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。

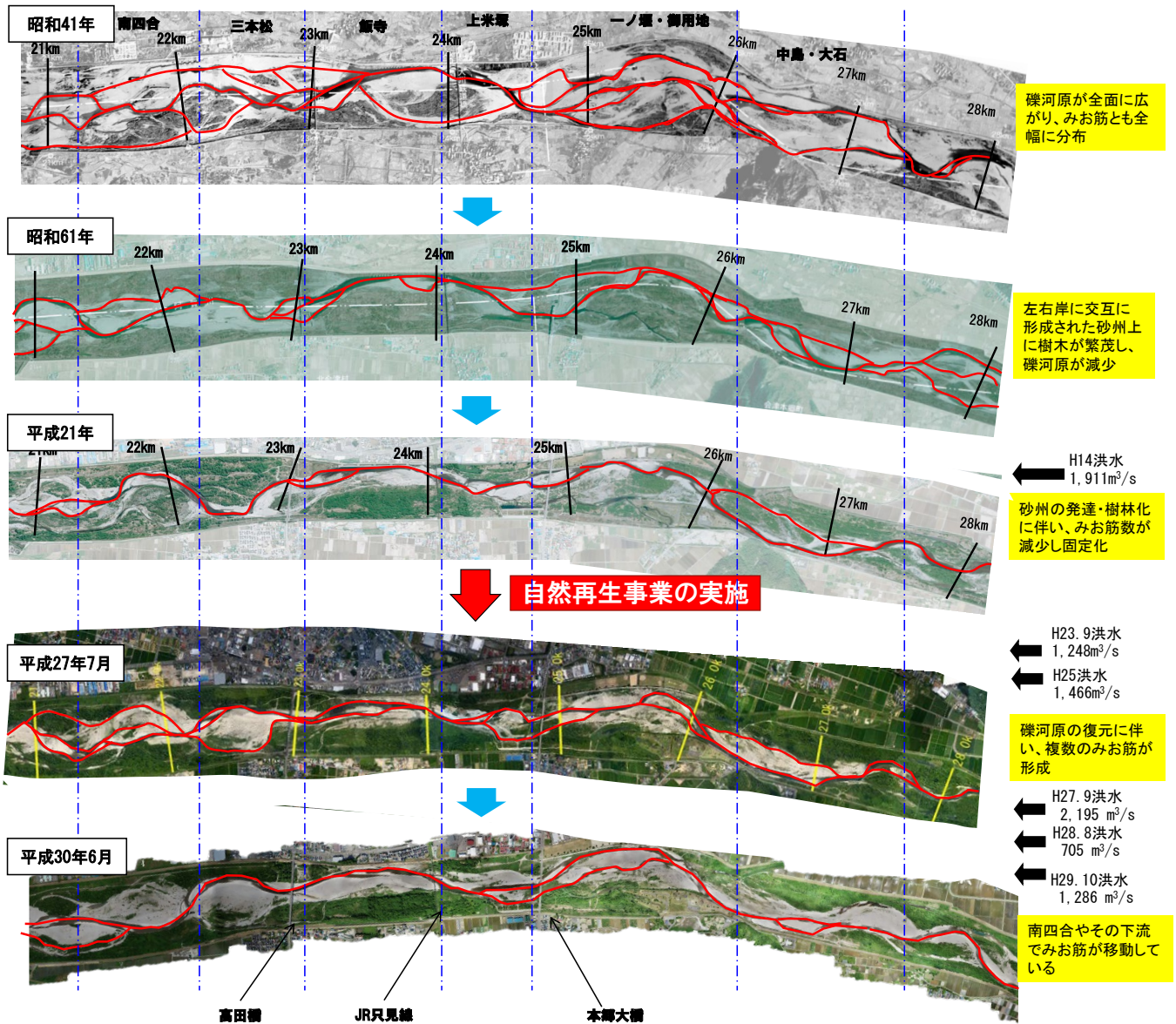


図 3. 23 中流部(21k~27k)におけるみお筋の変化

(3) 生物の応答

中流部(21k~27k)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い、今後の課題を整理した(表3.10)。

礫河原環境を指標する植物、鳥類、昆虫類については礫河原環境の増大に伴い生育・生息数の維持・増加がみられた。魚類着目種については、イトヨの生息ワンドが維持されていることを確認し、ウケクチウグイについては阿賀川における知見が得られた。カジカについては他種との競合により減少傾向が確認された。

表 3.10 平成 26~30 年度 短期平常時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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、カラニガナ、カラアカサ等)	<ul style="list-style-type: none"> ・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トラー調査からH26~H29の分布状況を把握した。株数はカラハハコと比較し少ないが毎年確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、群落維持されるか。
魚類	着目種 (ウケクチウグイ、イトヨ、アユ、カジカ)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・ウケク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、フナシヨ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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・阿賀川におけるウケクチウグイの未成魚、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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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、カサチドリ等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調査をH26~H29に実施し、定量的に出現種を把握。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 (カラハハコ等)	<ul style="list-style-type: none"> ・毎年出水が発生しているが、翌年のカラハハコ等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。 ・草地性のハハコと比較し、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

4. 河川環境の現状と新たな課題

4.1 「実践的な河川環境の評価・改善の手引き（案）」に基づく河川環境評価

4.1.1 「実践的な河川環境の評価・改善の手引き（案）」について

「河川環境管理シートを用いた環境評価の手引き～河川環境の定量評価と改善に向けて～」(令和5年7月、公益財団法人リバーフロント研究所)(以下、「手引き」という。)は、河川の生態系の観点から、河川における動植物の生息・生育・繁殖環境となる自然環境(生息場)に着目して河川環境を評価するものである。「手引き」では、評価に使用する河川生態系の環境要素を典型性及び特殊性の観点から網羅的に選定されていることから、「手引き」で選定されている典型性12項目及び特殊性4項目について、中流部の経年変化を整理し、河川環境の現状について整理した。

河川環境管理シートは、①河川環境区分シート、②代表区間選定シート、③河川環境経年変化シートの3シートからなり、①河川環境区分シート(基本情報)を用いて河川環境評価を行った。

4.1.2 評価結果について

(1)河川環境区分シート(R4環境基図成果ベース)

「手引き」に基づく河川環境区分シート(基本情報)を表4.1に示す。

河川環境シートにおいて経年比較した中で、河辺性の樹林・河道幅/水面幅比・平均河床高・最深河床高の変化傾向から、阿賀川において複数の区間で劣化傾向がみられた。

阿賀川中流部では、河川環境管理シート上では17.0kにおいて最深河床高の低下を示している。また、阿賀川中流部に該当する13.0kは「佐野目かわまちづくり」の実施箇所であり、今後「佐野目かわまちづくり2期」の計画がある中で、地元住民の利用も関心が高い区間である。

表 4.1 「手引き」に基づく河川環境区分シート（基本情報）

◆基本情報1：河川環境区分

距離標(空間単位:1.0km)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
河川環境区分	区間1 阿賀川狭窄部					区間2 阿賀川下流部							区間3 阿賀川中流部										区間4 阿賀川上流部									
大セグメント区分	セグメントM					セグメント2-1							セグメント1																			

◆基本情報2-1：生物の生息場の分布状況（全川の中央値に基づき評価）

↓佐野目かわまちづくり実施箇所

距離標(空間単位:1.0km)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
典型性	陸域																																
	1. 低・中葦草地	-	-	-	-	-	△	○	△	○	△	○	○	○	○	△	○	△	△	○	△	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	△	
	2. 河辺性の樹林・河畔林	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	△	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
	3. 自然裸地	△	△	△	△	○	△	○	△	△	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	
	4. 外来植物生育地	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	×	△	△	△	△	△	△	△	
	水域																																
	5. 水生植物帯	-	-	-	-	-	△	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	△	○	△	○	△	△	△	△	
	6. 水際の自然度	△	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	△	○	△	△	△	
	7. 水際の複雑さ	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	8. 連続する瀬と淵	△	△	△	△	△	△	△	○	○		△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△
9. ワンド・たまり	-	-	-	-	-	○	△	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	
10. 湛水域																																	
汽水域																																	
11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
特殊性																																	
礫河原の植生域				○		○			○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
湧水地	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
海浜植生帯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
塩沼湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
生息場の多様性の評価値	1	2	1	1	3	2	4	4	2	2	3	2	7	4	5	7	5	2	4	4	5	3	5	0	4	3	4	6	6	4	2	0	

注) 生息場の多様性の評価値は、全川の中央値を基準として陸域・水際部・水域の物理環境を○・△・×で評価し、○の数から×の数を差し引いた数値。

◆基本情報2-2：河道環境の長期的な変化傾向

距離標(空間単位:1.0km)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
陸域	3. 自然裸地面積	→	→	→	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	2. 河辺性の樹林・河畔林	→	→	→	↑	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
水際部	河道内樹林	→	→	→	↑	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	6. 水際の自然度	→	→	↓	↑	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
水域	7. 水際の複雑さ	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	河道幅/水面幅比	→	→	→	↑	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	平均河床高	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
最深河床高	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	

注) 上昇傾向↑、変化小→、減少傾向↓

□: 砂州の劣化を示唆する現象を示している箇所

4.2 中流部（13～21k）における河川環境上の課題

4.2.1 低水路平均河床高・最深河床高の変化傾向と近年発生した洗堀箇所

H20、H27、R2の低水路平均河床高・最深河床高を整理したところ、12.4k、17.8k、19.8kなどの箇所では近年、最深河床高が大きく低下しており、この中でも中流部の17.8kは流路の蛇行が大きく、砂州上も樹林化している。

最深河床高は20kより上流では上昇傾向が多いが、20kより下流は低下傾向となっている。

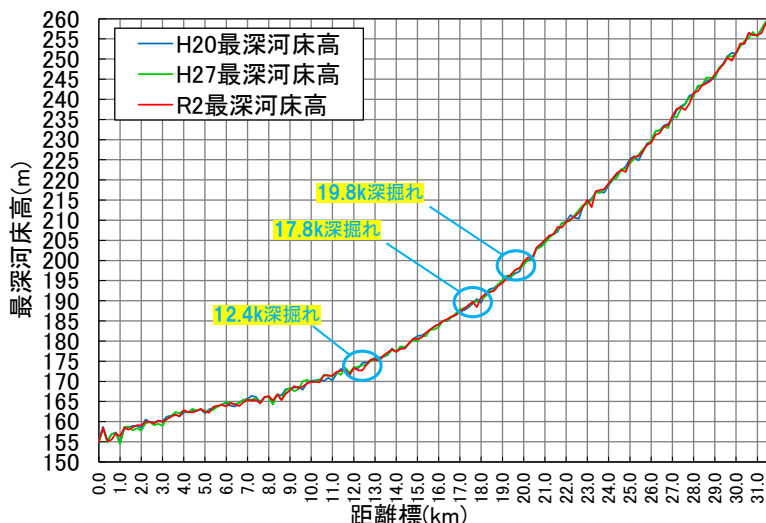


図 4.1 低水路平均河床高・最深河床高

阿賀川中流部の13.0k～21.0kでは、礫河原環境の減少及びイトヨ生息環境の劣化といった河川環境上の課題が顕在化している。

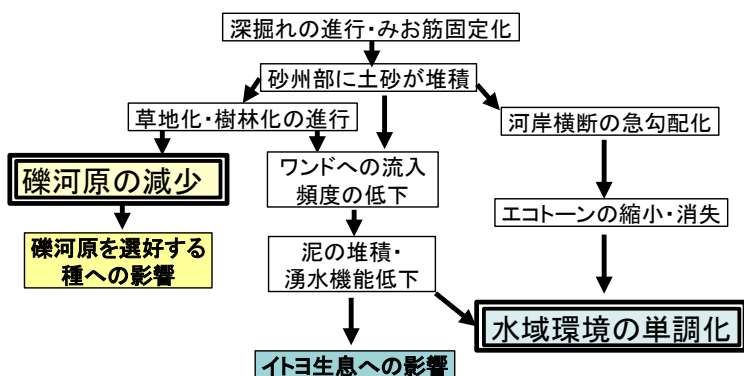


図 4.2 阿賀川中流部における河川環境上の課題

河川整備計画において、治水と調和を図りながら環境上の課題に取り組んでいくことが明記されている。

河川整備計画 第5章より抜粋

この阿賀川らしさの象徴である礫河原や瀬・淵・ワンドの再生を目指すため、治水、維持管理と連携を図りつつ、事業を実施していきます。

具体的には、礫河原の再生には、樹林化した樹木の伐採を行ったあとに、高水敷や砂州の切り下げ掘削を行います。高水敷の切り下げによって、洪水時に攪乱作用を受けることで、継続的な礫河原の維持を図るとともに、流路の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ります。

現存する良好な生息・生育環境については、治水と河川環境との調和を図り、保全に努めます。

阿賀川 17.8k、19.8k は河道の深掘れ等が近年さらに進行し、反対に河岸の砂州は高くなり、砂州上も草地・樹林化している。

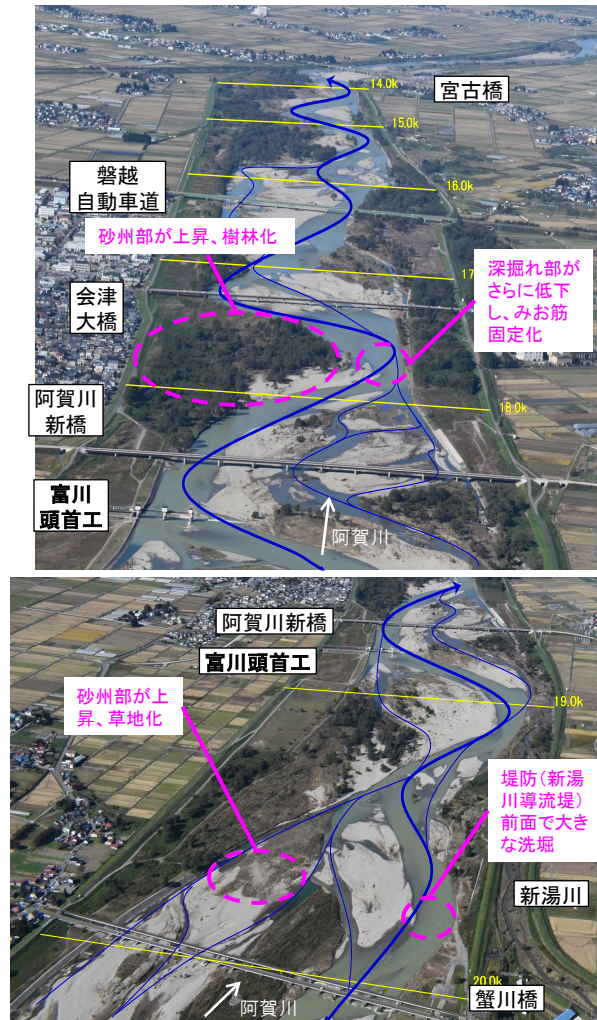


図 4.3 中流部のみお筋及び砂州の状況 (R1. 10. 28 撮影)

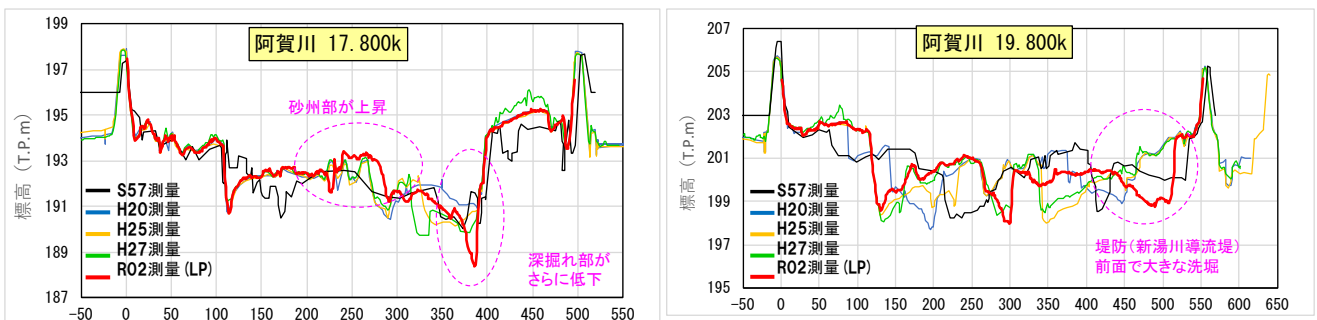


図 4.4 横断形状の変化

4.2.2 中流部（13～21k）における環境上の課題

(1) 礫河原の減少

阿賀川中流部(13-21k)における植生図において、礫河原に該当する自然裸地とカワラハハコ群落の面積を確認したところ、近年の洪水及び樹木伐採事業により一時的に礫河原が増大したが、令和4年度には大きく減少した。

砂州によっては一部樹林が発達、砂州とみお筋の比高差の拡大により、現在維持されている礫河原が減少していくことが懸念される。

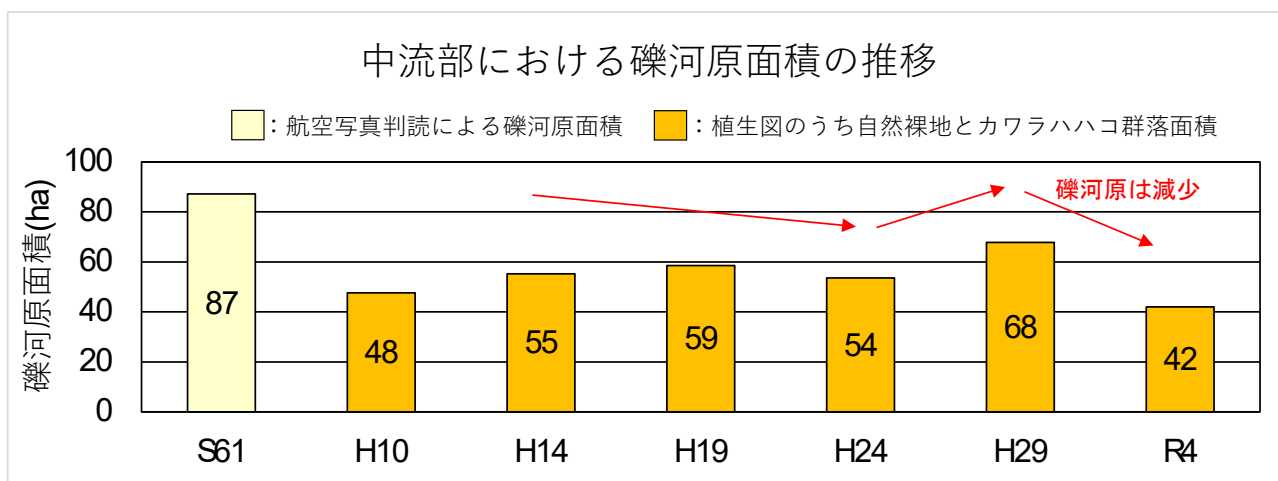


図 4.5 中流部（13～21k）における礫河原面積の推移

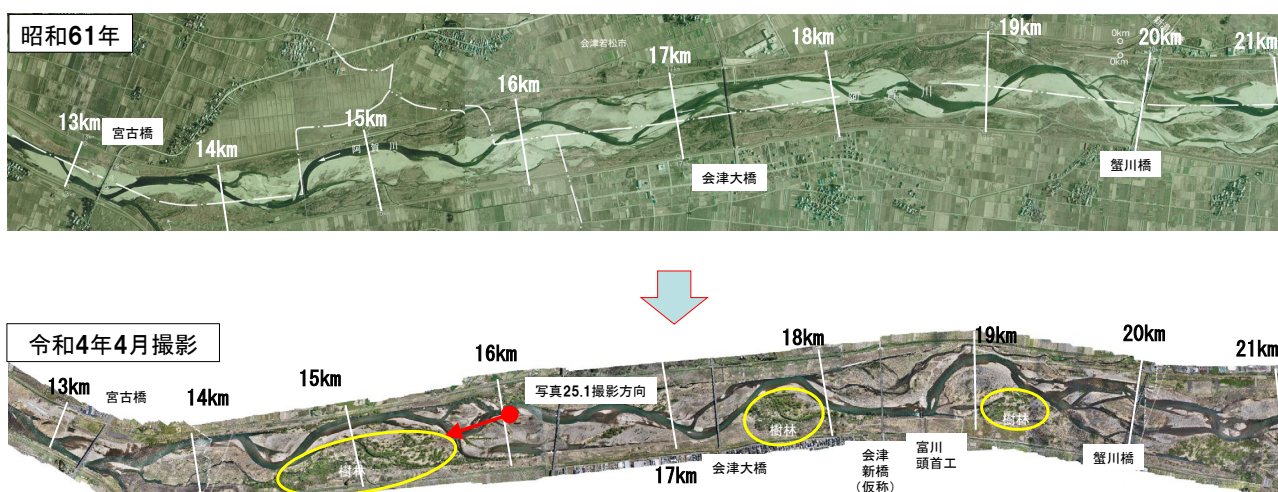


図 4.6 中流部（13～21k）における河道の変遷

(2) イトヨ生息環境の劣化

阿賀川中流部(13~21k)におけるイトヨ、湧水の確認状況について、既往資料の整理を実施。近年のイトヨ生息調査では、イトヨの生息箇所は減少。泥が5cm以上堆積し湧水がみられない箇所が確認された。

今後、ワンド等生息場が、2極化に伴う比高差拡大により攪乱を受けにくい環境となっており、泥の堆積等による減少が懸念される。

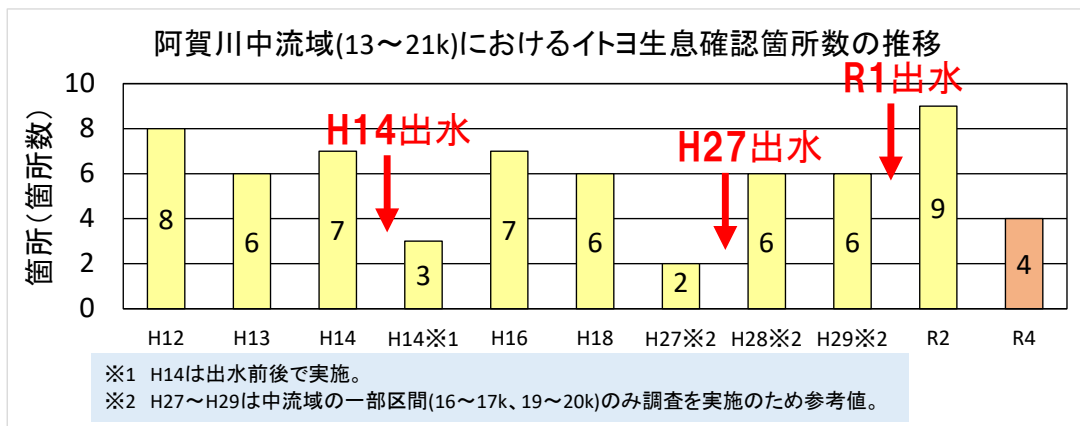


図 4.7 中流部(13~21k)におけるイトヨの確認箇所数の推移

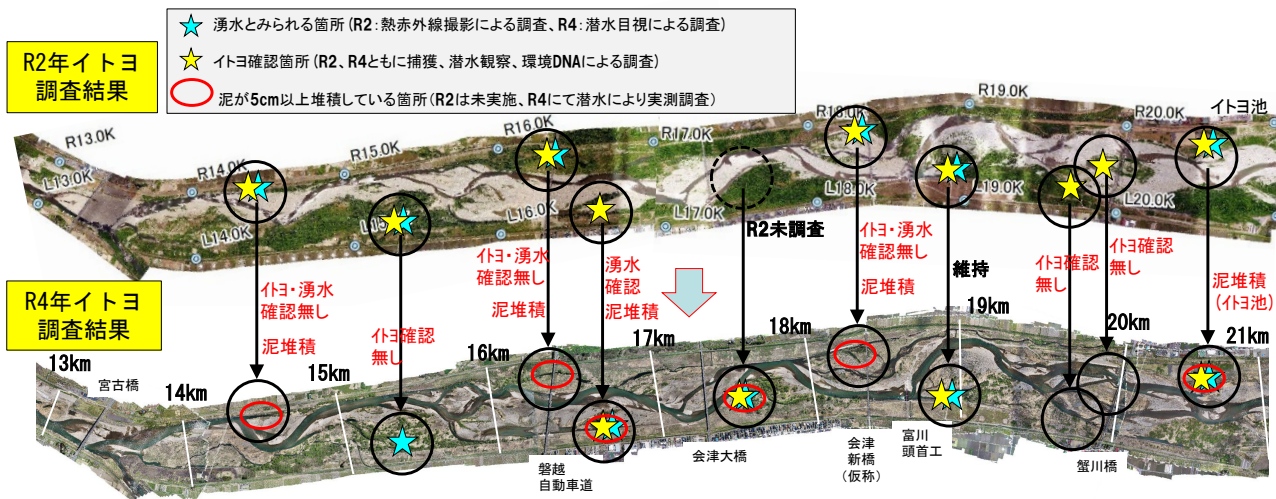


図 4.8 R2年及びR4年におけるイトヨ・湧水確認状況

5. 中流部(13-21k)への自然再生事業の展開

5.1 中流部(13-21k)における河川の課題の整理と新たな整備目標の設定

阿賀川では、「阿賀川樹木群管理計画書」が平成21年2月に策定され、これに基づき阿賀川自然再生事業が21k～28kにおいて平成21年より実施されている。

セグメント1区間(13.6k～31.6k)では、年1回発生流量(240m³/s)を境として、それより比高の高い領域が樹林化していることから、この流量を樹木伐採・河道掘削高のベースとしている。樹林化の進行等、環境上の課題がみられたことから、河床勾配がより急である21kより上流の区間を先行して自然再生事業を実施することとなった。

同セグメント区間である13.0k～21.0k区間についても、環境上の課題がみられることから引き続き自然再生事業に着手することとする。

5.2 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。扇状地河道の特徴としては次のようなものが挙げられる。

《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)

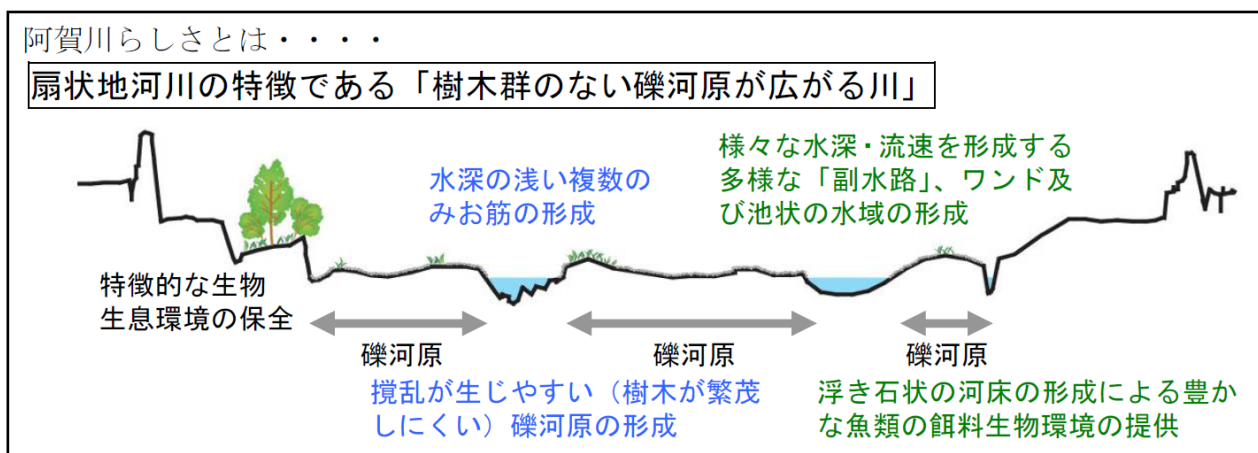
出典：河川景観の形成と保全の考え方(H18.10 河川局)

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変化する河道
- ◆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。



5.3 中流部(13-21k)における自然再生事業の整備目標

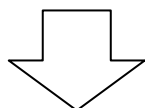
5.2 整備目標の理念をふまえ、中流部(13-21k)における整備目標を設定した。

【阿賀川自然再生計画書(案)(平成29年2月版)より抜粋】

【中流部(21~27k)自然再生事業整備目標】

①礫河原の再生

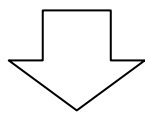
②多様な水域環境の再生



【令和5年における中流部(13-21k)における課題】

①礫河原面積の減少

②イトヨ生息環境の劣化



【中流部(13-21k)における自然再生事業の整備目標(案)】

・中流部(13-21k)における整備目標は中流部(21-27k)と同じとする。

①礫河原環境の保全・再生

重要種であるカワラニガナをはじめ、カワラハハコ、カワラヨモギ等の阿賀川らしい河原植物が広がり、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

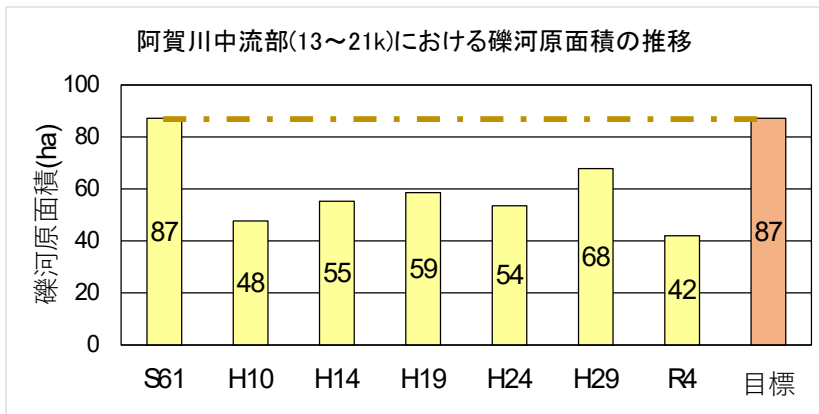
②多様な水域環境の再生

イトヨが生息するワンド環境を保全・再生するとともに、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場となる多様な水域環境(瀬や淵)を再生する。また、低水路と高水敷の比高差の拡大に伴い失われたエコトーンを再生する。

5.4 中流部(13~21k)における自然再生事業の年次・数値目標

前回の自然再生事業手法を踏襲し、礫河原環境の保全・再生をはかる。

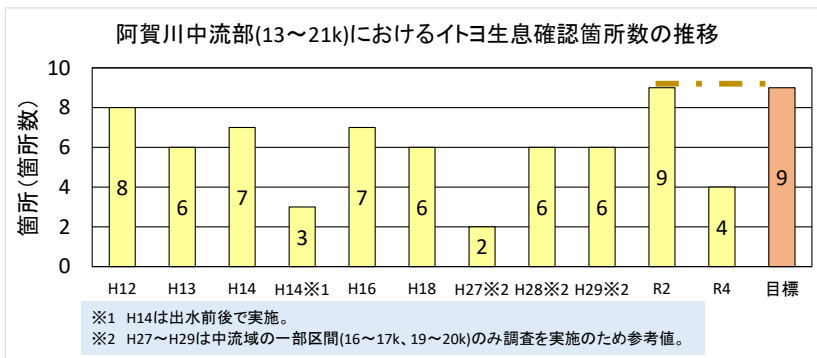
礫河原面積は前回同様に「昭和 61 年」を目標とする。イトヨの生息場となりうるワンドについては過去最大の個所数を維持することを目標とする。



数値目標: S61年礫河原面積

※20~21k区間は事業を実施しないことから除外。

図 5.1 中流部(13~21k)における礫河原面積の推移



数値目標: 過去最大のワンド個所数(R2年)

図 5.2 中流部(13~21k)におけるイトヨ生息確認箇所数の推移

6. 中流部(13~21k)の自然再生手法

6.1 礫河原の整備方針及び整備手法

自然再生事業整備目標をふまえ、以下の整備方針により、礫河原環境の保全・再生を図る。

- ◆みお筋蛇行の要因となっている樹木繁茂している砂州を切り下げ、合わせて必要に応じ深掘れ部の埋め戻しを行うことで、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る。
- ◆ $240\text{m}^3/\text{s}$ （年1回程度発生する流量）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、 $240\text{m}^3/\text{s}$ （年1回程度発生する流量）流下時の水位を目安とする。

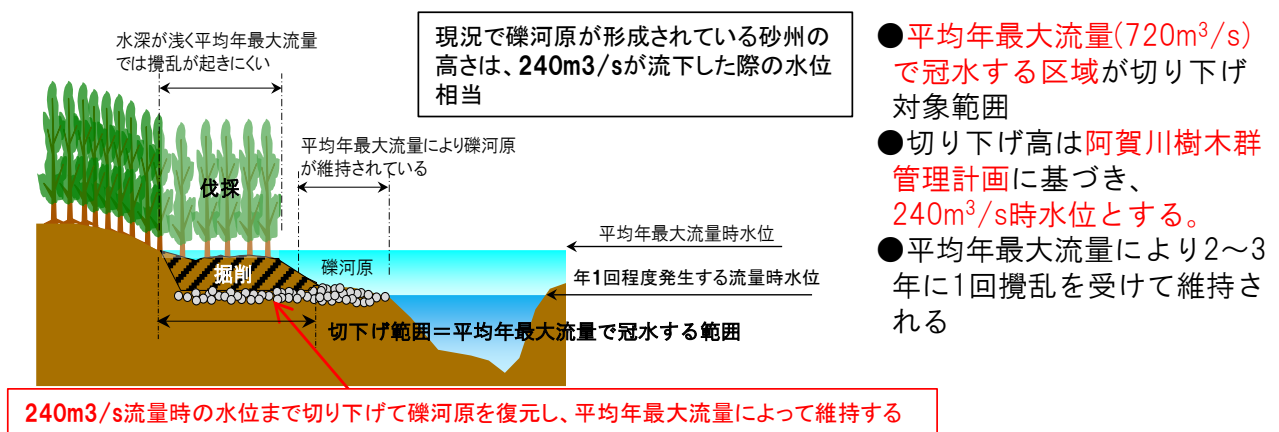


図 6.1 自然再生事業の設定イメージ断面図

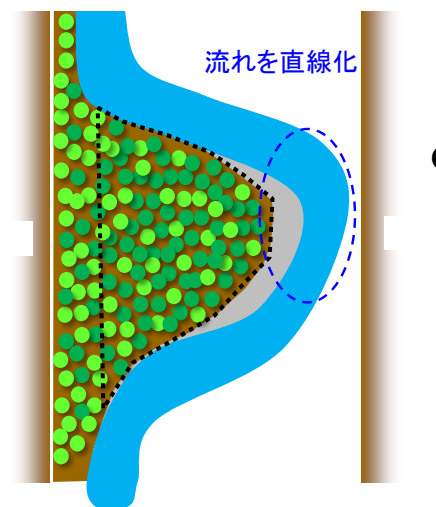


図 6.2 自然再生事業の設定イメージ平面図

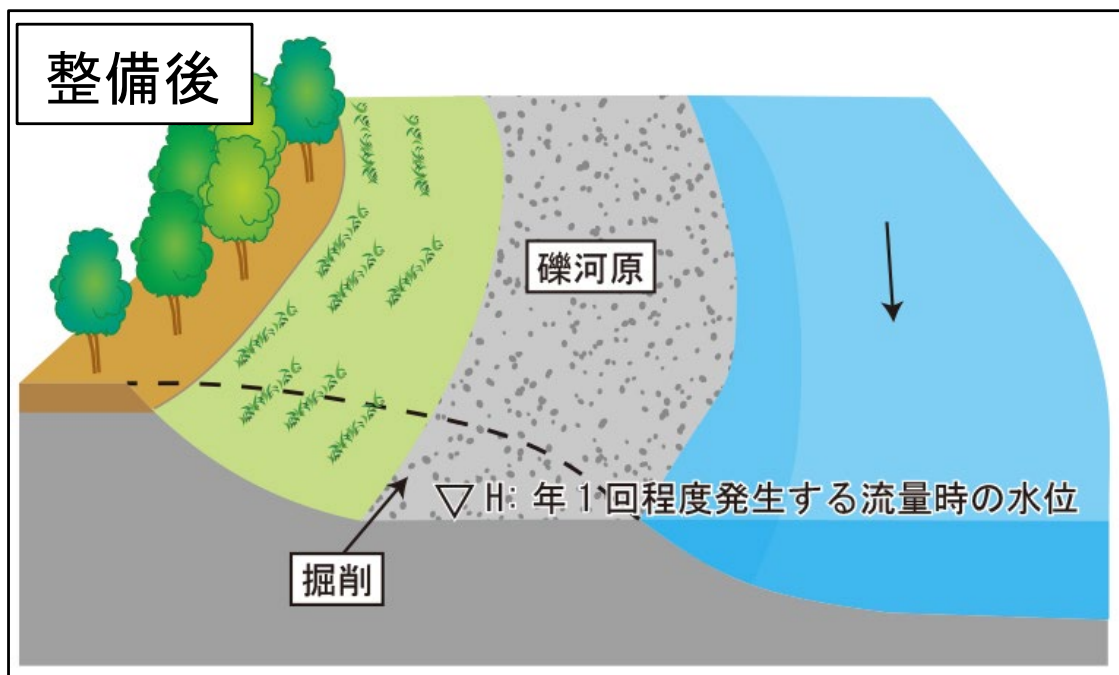
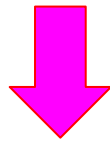
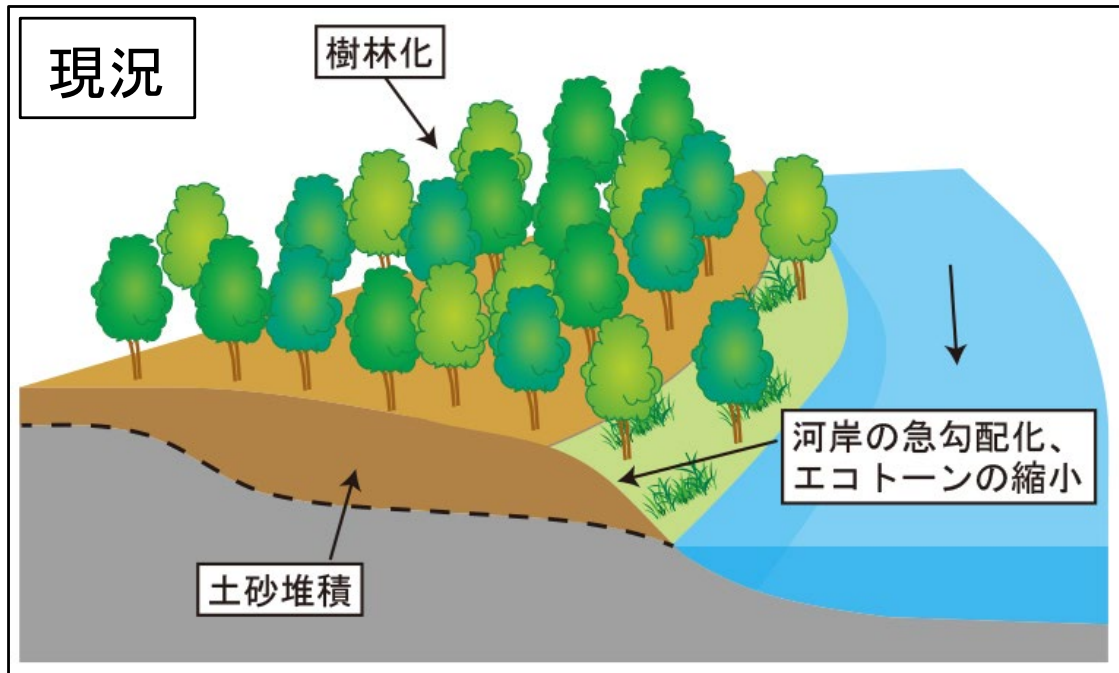


図 6.3 自然再生事業による礫河原創出イメージ図

6.2 多様な水域環境の整備方針及び整備手法

自然再生事業整備目標をふまえ、以下の整備方針により、多様な水域環境の再生を図る。

◆礫河原再生のための掘削・伐採後の出水時の外力を活用して、以下の①及び②の水域環境の多様化を図る。

①流路の多様化に伴うワンドの形成を期待する。

②掘削・伐採により、土砂堆積が見られるワンドへの流入頻度及びワンド内掃流力向上を図り、イトヨの生息環境を改善する。

①新たなワンド形成イメージ

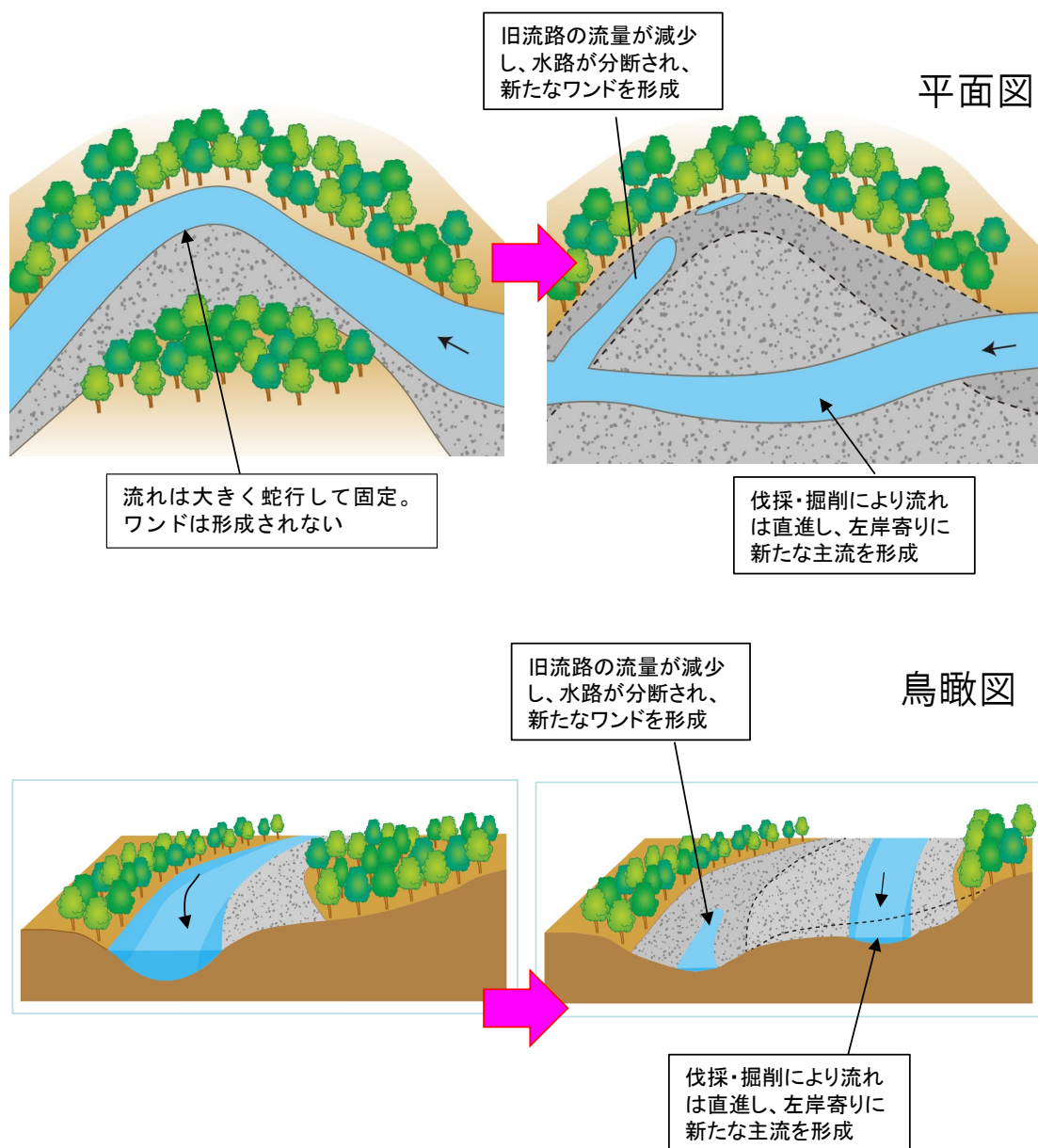


図 6.4 自然再生事業によるワンド形成イメージ図

②既存ワンド内環境改善イメージ

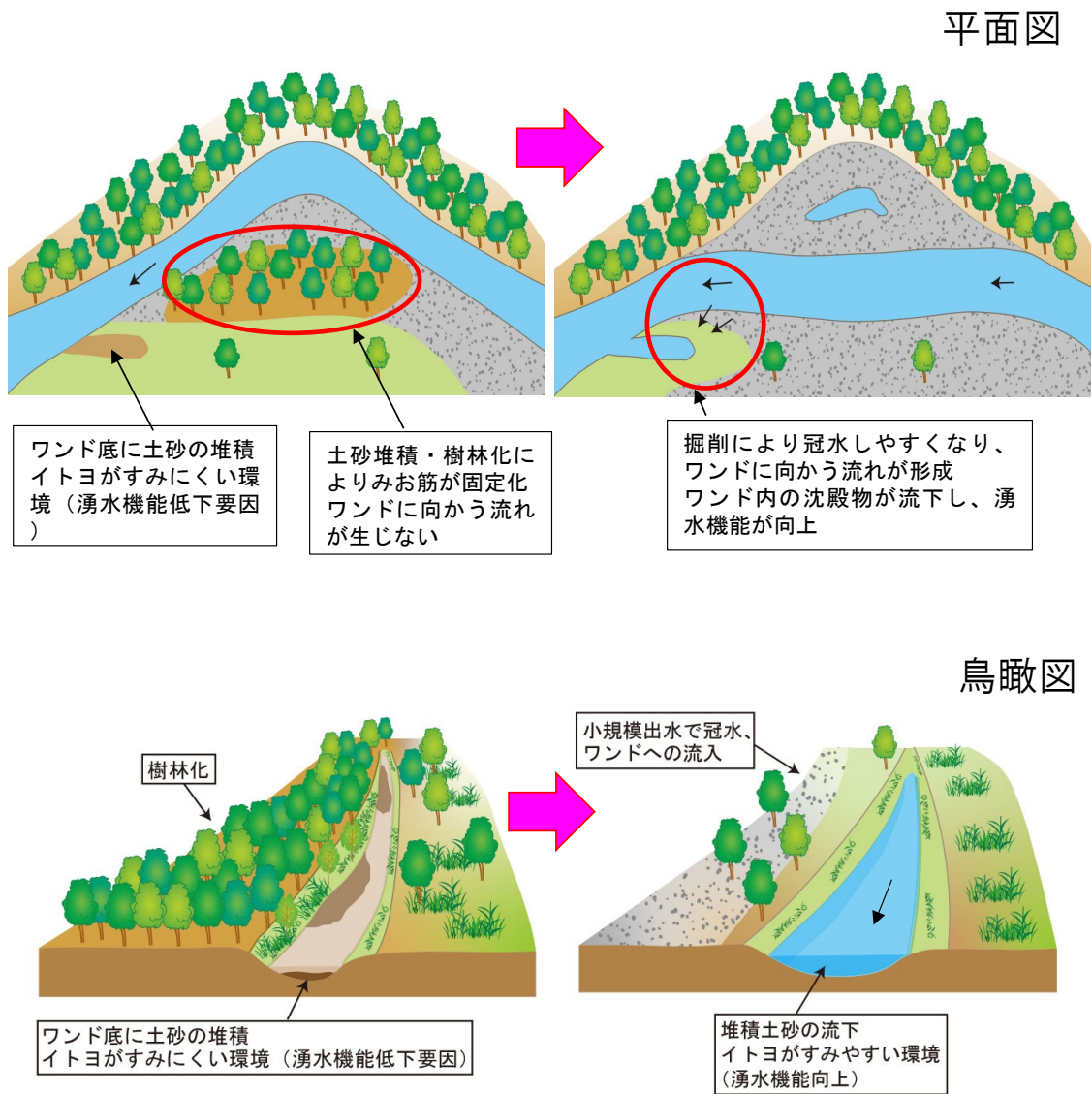


図 6.5 自然再生事業による既存ワンド内環境改善イメージ図

6.3 事業個所の選定

6.3.1 水理面からの評価

準三次元水理解析により流量規模別の川幅水深比、相対水深を整理し、区間ごとに河道の評価を実施した。現況河道に対する川幅水深比、相対水深といった水理量を縦断的に整理。平均年最大流量 ($Q=720\text{m}^3/\text{s}$) 時に川幅水深比が 300 程度かそれよりも小さいか、相対水深が 0.3 を下回るのは、14k~15k、17k~18k、19k~20k であった。

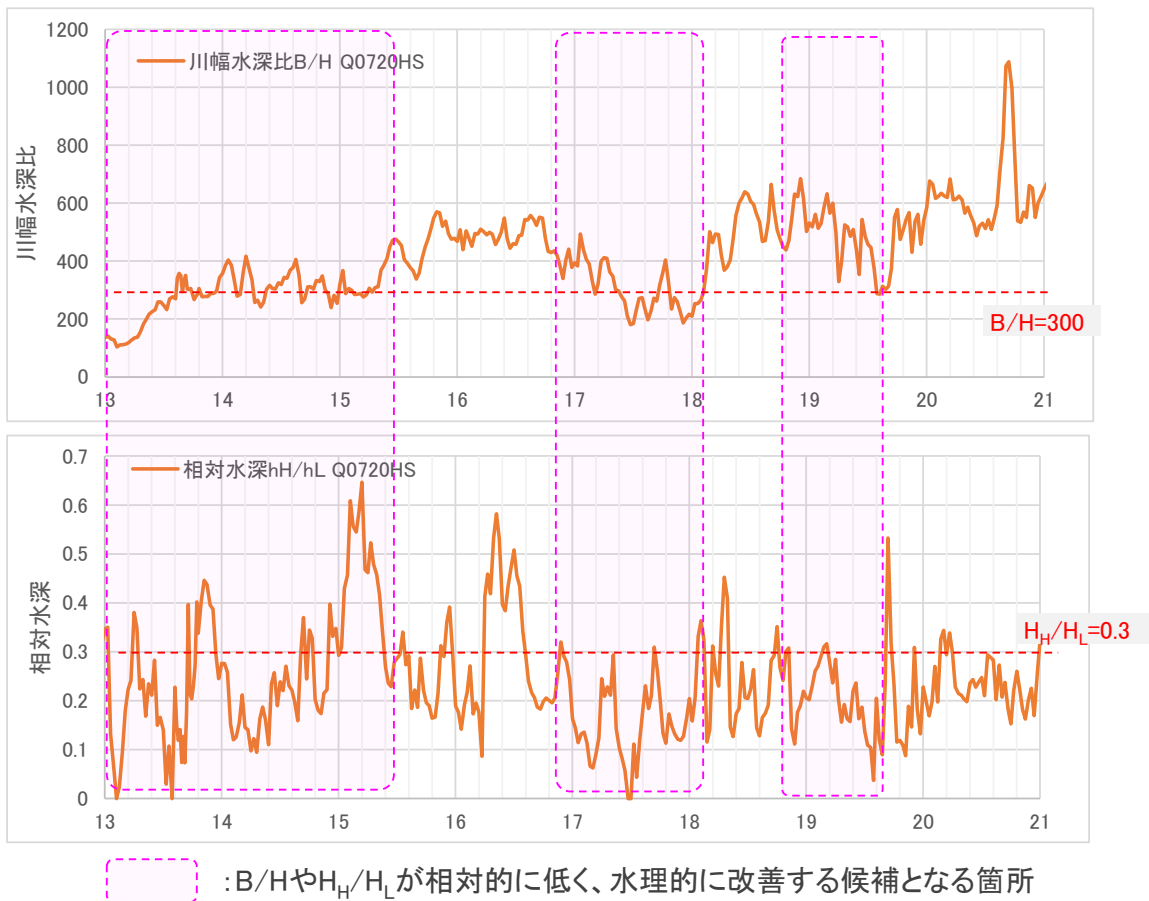
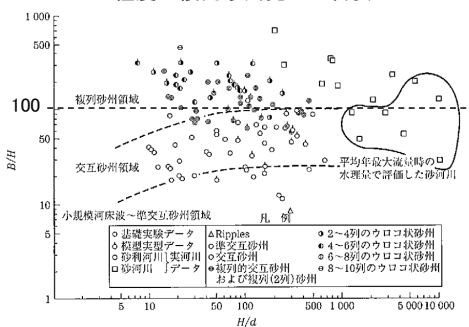


図 6.6 R2 河道による川幅水深比・相対水深

【参考情報】

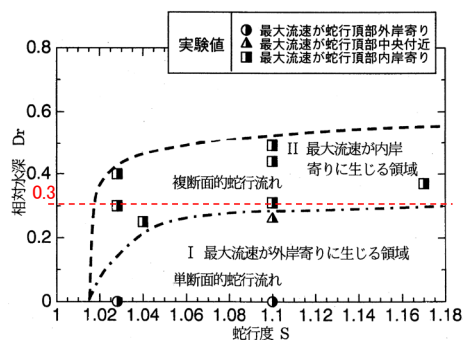
<川幅水深比 B/H >

一般的な河川では $B/H=100$ が複列砂州発生の目安。
 阿賀川では上流域自然再生計画の検討経緯から、過去の測量成果と写真より、 $B/H=300$ ~400程度が複列砂州発生の目安



<相対水深 H_H/H_L (Dr)>

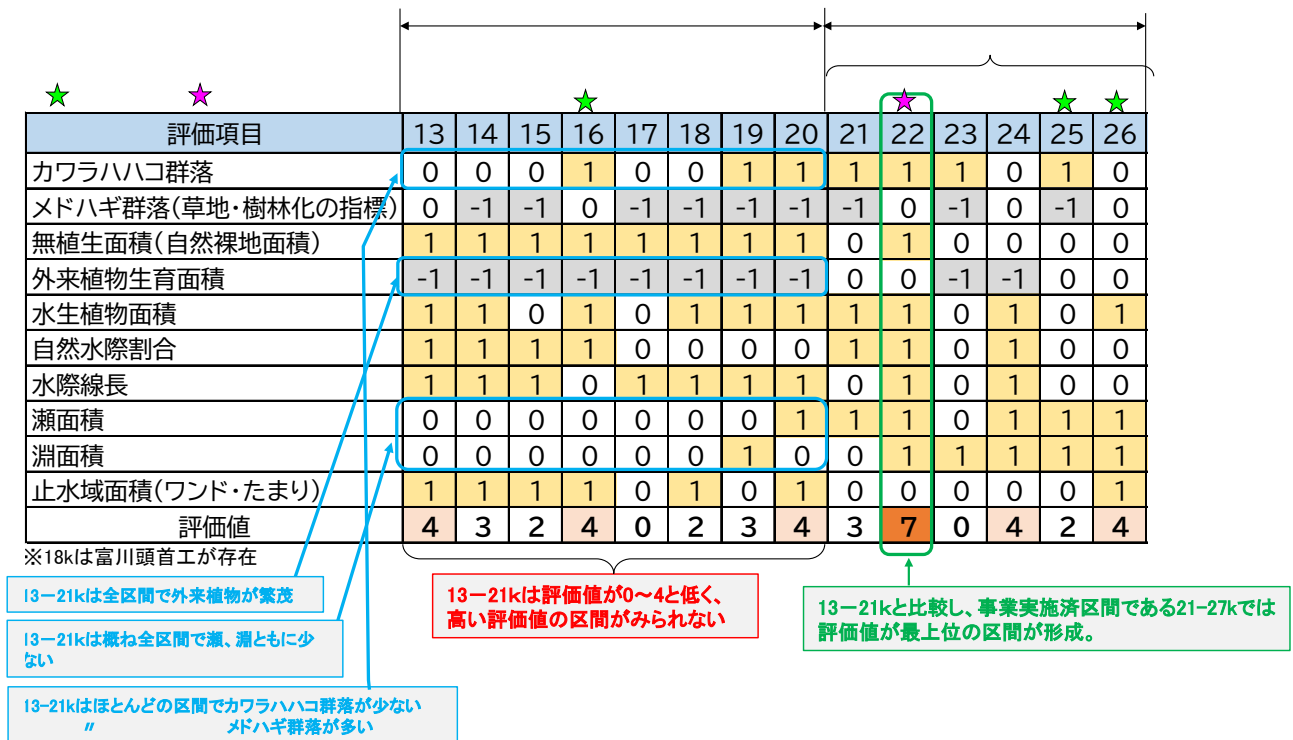
一般的な河川では $H_H/H_L=0.3$ が断面的蛇行流れ発生の目安。
0.3を下回ると最大流速が外岸寄りに生じ、水衝部発生が懸念される



6.3.2 中流部の環境特性をふまえた環境面の評価

中流部(13-21k)の環境上の課題を明確にするため、手引きによる手法を参考に中流部に特化した河川環境評価(令和4年度作成の環境基図データを使用)を実施した。

中流部(13-21k)の環境評価として、外来植物、礫河原植生、在来草地、早瀬、淵の指標の成績が低く、各区間の評価値は自然再生事業実施済み区間の代表区間と比較し低い傾向であった。



◆評価方法

・各項目の中央値(13k~31k区間の19データを昇順に並べた際の10番目のデータ)と比較し評価

高い+1点 低い-0点

ただし負の指標は高い場合:-1点、低い場合:0点

※評価はセグメント1区間(13~31k)で実施し、当スライドでは中流部である

13~27kを掲載

図 6.7 中流部における環境の典型性を定義し作成した河川環境評価

【16k区間について】

・16k区間の左岸には良好なイトヨの生息ワンドが分布しており、**保全区間に選定**している。保全区間のため、事業区間として抽出はしないこととする。



6.3.3 事業候補区間の選定

下記選定フローに基づき、事業候補区間を選定した。

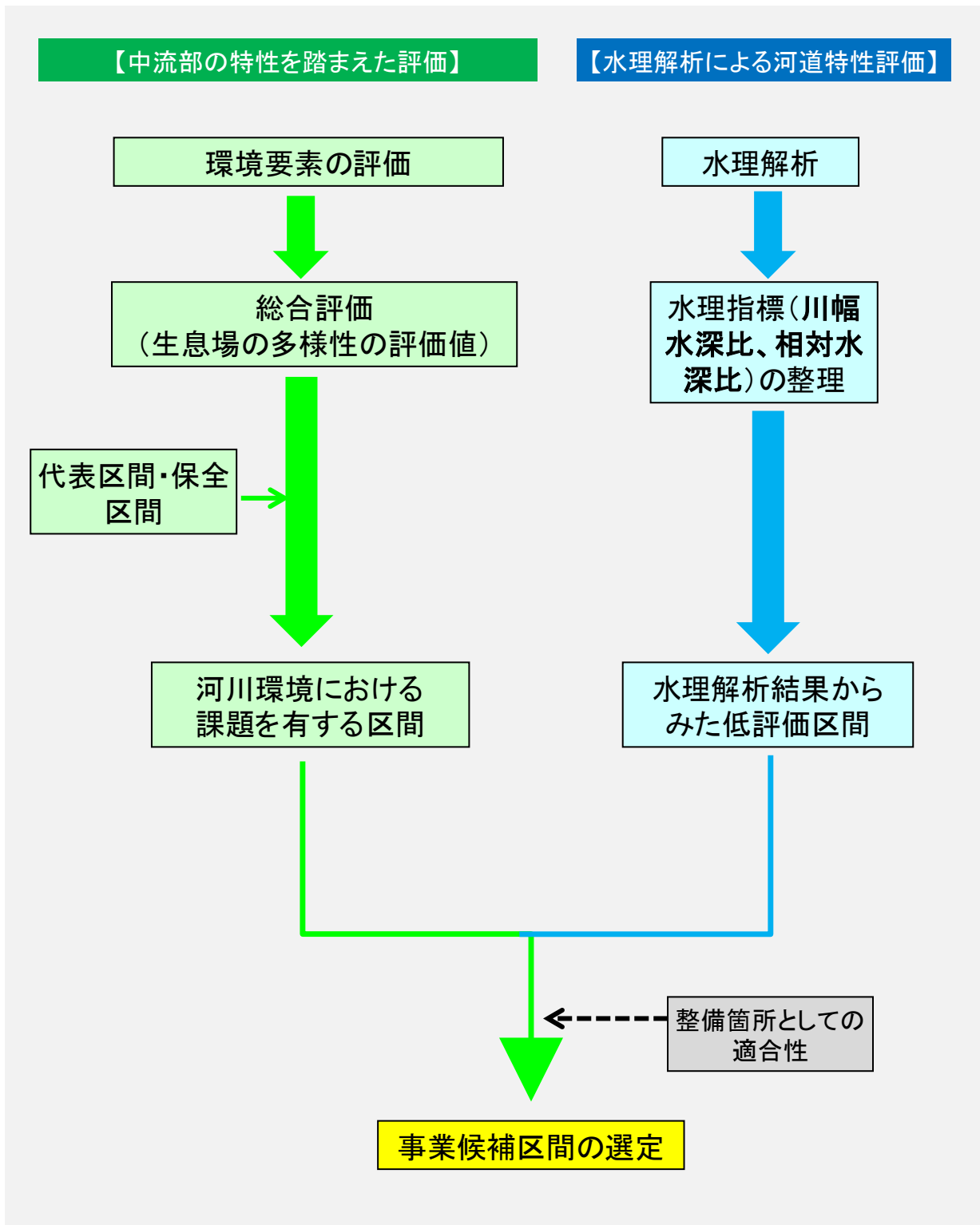


図 6.8 事業候補区間の選定フロー

表 6.1 事業候補区間の選定

区間	環境面からの課題を有する区間	水理面からの課題を有する区間	整備箇所としての適合性	候補の選定
13k	↑ ↓	↑ B/HやHH/HLが相対的に低い ↓	事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題があるほか、かわまちづくりと一体的な環境改善が望まれる。
14k			事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題もあり、事業による改善が望ましい。
15k			事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題もあり、事業による改善が望ましい。
16k	(保全区間)	↑ B/HやHH/HLが相対的に低い ↓ ↑ B/HやHH/HLが相対的に低い ↓	保全区間であり、保全対象を設定	×:保全区間であるため、保全対象が変更される範囲は事業候補地としない。
17k	↑ ↓		事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題もあり、事業による改善が望ましい。
18k			事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題もあり、事業による改善が望ましい。また、頭首工が存在している。
19k			事業により改善が期待される	◎:水理面からの課題もあり、事業による改善が望ましい。
20k	↑ ↓	↑ ↓	事業の優先度は低い	×:環境面からの課題を有するものの、水理面からの課題もみられないことから、事業の優先順位は低い。

:事業候補区間

:事業候補としない区間

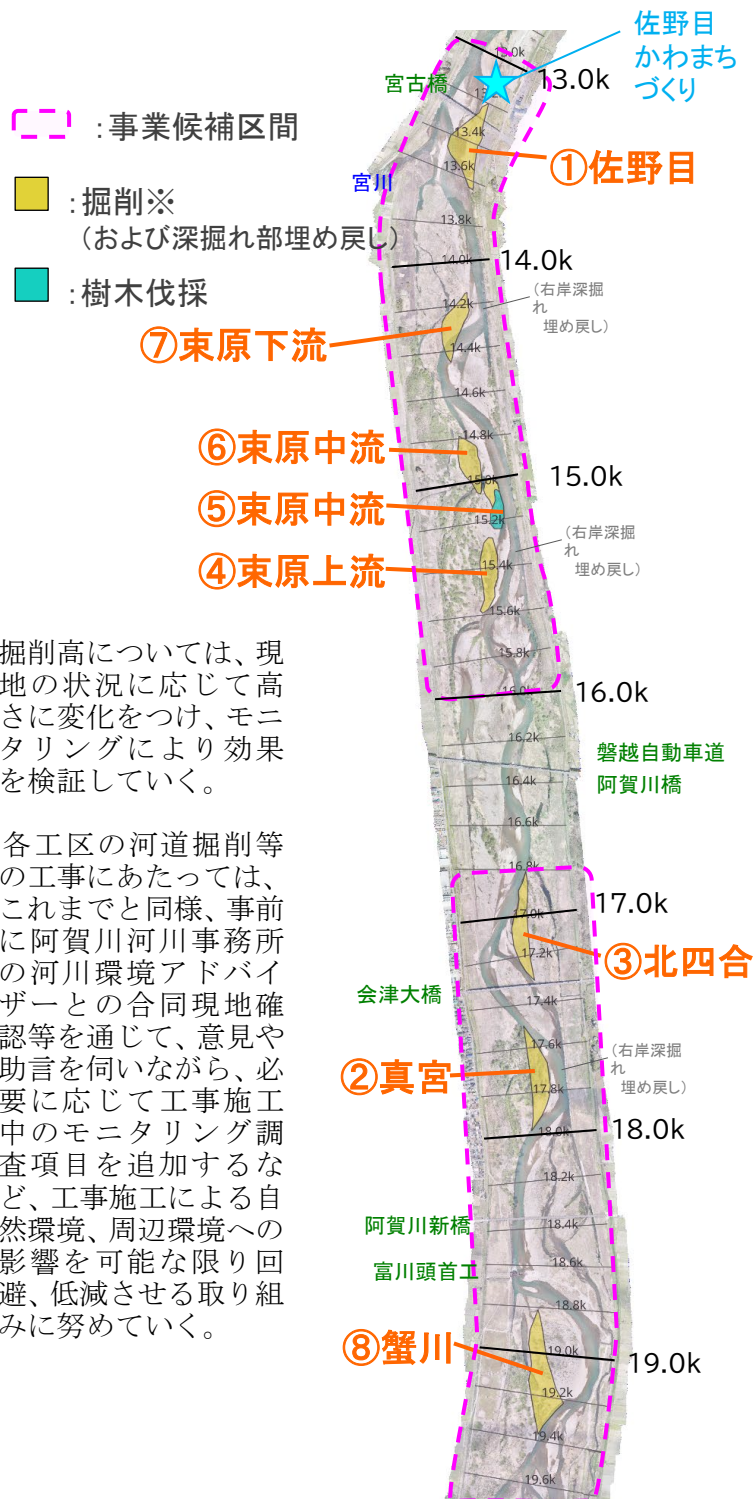
6.2.4 整備方針案

選定された候補区間において、平面的な流況を踏まえ、下図のように8カ所で掘削・伐採を実施する事業案を検討中である。

表 6.2 工区別整備内容

<p>①佐野目工区【掘削】 13.2k～13.6k 付近 現況で左岸に偏りがちな流れを緩和するとともに右岸側のかまちづくり整備箇所への水路形成を促す。</p>	<p>⑤東原中流工区【伐採】 15.0k～15.2k 付近 右岸堤防前面の流速を緩和するため、中州に繁茂する樹木を伐採する。比高は低いため切り下げは行わない。</p>
<p>②真宮工区【掘削】 17.5k～17.9k 付近 中州の比高が高く流れが右岸低水護岸前面に偏ってしまうため、切り下げを行うとともに右岸側深掘れ部を埋め戻し、流れを河道中央にも拡散させ、攪乱を期待する。</p>	<p>⑥東原中流工区【掘削】 14.8k～15.0k 付近 右岸堤防前面の流速を緩和するため、切り下げを行い、流れを河道中央に向ける。</p>
<p>③北四合工区【掘削】 16.8k～17.3k 付近 平水～1/1 流量程度で滞筋部となる部分が狭く、平均年最大流量程度では砂州上流速が小さい。水面幅を広げ砂州上の掃流力を増加させるため、砂州の一部を切り下げる。</p>	<p>⑦東原下流工区【掘削】 14.2k～14.4k 付近 現況で右岸に偏りがちな流れを緩和するとともに、比高が高く今後樹林化するおそれがあるため、中州を切り下げるとともに、右岸側の深掘れ部を埋め戻す。</p>
<p>④東原上流工区【掘削】 15.3k～15.6k 付近 中州の比高が高く下流側の流れが右岸側に偏ってしまうため、切り下げを行い、流れを河道中央に向けるとともに、右岸側の深掘れ部を埋め戻す。</p>	<p>⑧蟹川工区【掘削】 18.8k～19.4k 付近 上流で右岸から中央へと向かう流れが比高の高い砂州によって再度右岸に向いてしまうため、入口部および砂州の左側を切り下げることで流れを導き、砂州上の攪乱を期待する。</p>

※工区名は今後変更の可能性がある。



※1 掘削高については、現地の状況に応じて高さに変化をつけ、モニタリングにより効果を検証していく。

※2 各工区の河道掘削等の工事にあたっては、これまでと同様、事前に阿賀川河川事務所の河川環境アドバイザーとの合同現地確認等を通じて、意見や助言を伺いながら、必要に応じて工事施工中のモニタリング調査項目を追加するなど、工事施工による自然環境、周辺環境への影響を可能な限り回避、低減させる取り組みに努めていく。

※工区名は今後変更の可能性がある。

図 6.9 事業位置図 (案)

7. モニタリング計画

7.1 モニタリングの基本的な考え方

河川環境の保全・再生において、施工による河川の物理環境の変化や、物理環境の変化に伴う生物生息・生育環境や生態系の応答関係については十分に解明されていない点が多い。

そのため、事業の実施にあたっては、モニタリング調査を適切に実施し、モニタリングを通じて整備効果の検証を行いながら、新たに得られた知見を蓄積していくとともに、必要に応じ適切な対策を講じるなど、順応的に対応していくものとする。

モニタリング調査は地形等の物理環境のほか、礫河原と多様な河道に依存する特徴的な生物群（指標種）の生息生育状況に着目して実施する。調査範囲は事業実施区間と比較対照のための非事業実施区間を対象とする（非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原の代表的な場所を選定）。

モニタリング範囲

- 事業工区
- 対照区：非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原の代表的な場所を選定

モニタリング対象

- 物理環境：礫河原面積の変化を把握する。
- 植物：物理環境の変化を直接的に反映し、動物の生息基盤となるため、礫河原環境の指標性が高いカワラハハコ、樹林化において注目されるヤナギ類等、礫河原の環境に生育する種に着目する。
- 鳥類：陸域の河川環境において、食物連鎖の上位に位置し、多くの種が河川環境を利用する。とくに礫河原の環境を利用するシギ・チドリ類に着目する。
- 昆虫類：礫河原の環境を利用するカワラバッタに着目する。
- 両生類・爬虫類・哺乳類：評価指標ではないが生態系の観点から礫河原の環境を把握するため、補足的に実施する。
- 魚類：河川環境（水域）の多様化に伴う魚類（アユ、イトヨ太平洋型（陸封型）、ウケクチウグイ、カジカ、アカザなど）に着目する。

7.2 モニタリング実施方針

モニタリングは短期モニタリングとそれ以後の中長期モニタリングを実施する。短期モニタリングは施工前、施工後の平常時モニタリング（事前・事後モニタリング）及び洪水後モニタリングにより、事業及び洪水の短期的インパクトによる環境変化と物理・生物環境の変化との関係性を評価し、モニタリングの手法を確立する。中長期モニタリングは礫河原の維持管理のため、モニタリングを継続する。

表 7.1 モニタリング基本方針

区分	期間	目的
短期モニタリング	洪水後モニタリング	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する
	平常時モニタリング（事前・事後モニタリング）	植物、鳥類、昆虫類、魚類調査等を実施し、物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する
中長期モニタリング	洪水後モニタリング	出水後横断測量、LP 測量、空中写真撮影、河床材料調査から、出水による河道の変化を把握する
	平常時モニタリング	横断測量、ヤナギ類調査、ドローンによる簡易的空中写真撮影、湧水調査を実施し、礫河原の状態を把握する

【短期：洪水後モニタリング】

平均年最大流量以上の洪水を対象に、洪水後の物理環境の変化及びそれによる生物の応答を確認する。

【短期：平常時モニタリング（事前・事後モニタリング）】

施工前、施工後 5 カ年を想定し、礫河原の環境に依存する生物の生息・生育状況の変化を評価する。評価にあたっては、礫河原に特徴的な指標種の変化に着目するとともに、非事業実施区間で礫河原の維持されている代表的な場所を対照区として比較することにより実施する。

【中長期：洪水後モニタリング】

出水による河道の変化を把握し、堆積等の地形変化を評価する。堆積が顕著ならば、砂州の切り下げによる、砂州上への再堆積・樹林化の防止策を検討する。

【中長期：平常時モニタリング】

モニタリング結果と川幅水深比等の礫河原指標値をもとに、礫河原の状態を評価する。その結果、必要に応じて樹木伐採等の維持工事を検討する。

7.3 中流域（13～21k）自然再生事業における短期モニタリング計画

中流域（13～21k）自然再生事業におけるモニタリング調査は 21～27k におけるモニタリング調査に準拠し、施工後 5 カ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、21～27k 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 7.2 に短期モニタリング調査計画（案）、表 7.3 に選定した礫河原指標種、表 7.4 に選定した多様な水域環境指標種、表 7.5～表 7.11 に各項目のモニタリング調査計画（案）、表 7.12 に年間スケジュール（案）を示す。

表 7.2 短期モニタリング調査計画（案）の概要

◎：事業目標に関するデータ
 ○：事業の質的な評価のためのデータ
 -：評価対象外

調査目的	調査対象	取得データ (評価のための材料)	礫河原	水域環境
			評価	評価
地形の把握	・地形(河道、礫河原、瀬・淵やワンドの状況、標高)	【中流域全体垂直写真】 ・礫河原面積 ・みお筋、瀬、ワンドの位置	◎	◎
		【工区毎の鳥瞰写真】 ・空中からの工区の状況	○	○
		【簡易測量】 ・工区毎の横断形状	○	○
	・景観	・目線からの工区の状況	○	-
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	鳥類	・鳥類相 ・確認鳥類種・個体数(シギ・チドリ類含む)(<u>河道内の多様な環境を対象</u>)	○	-
		・礫河原指標種 ・工区内のシギ・チドリ類の繁殖個体数	○	-
	昆虫類	・昆虫類相 ・工区内の確認昆虫種・個体数(地表徘徊性の昆虫類等含む)(<u>河道内の多様な環境を対象</u>)	○	-
		・礫河原指標種 ・工区内のカワラバタの個体数	○	-
	植物	・植物相 ・工区内の生育植物種(<u>河道内の多様な環境を対象</u>)	○	-
		・礫河原指標種(ヤナギ類以外) ・工区内の礫河原指標種の分布・被度	○	-
		・礫河原指標種(ヤナギ類) 【中流域全体垂直写真】 ・ヤナギ類分布状況、面積	◎	-
	両爬哺	・両生類・哺乳類・爬虫類 ・工区内の確認種・位置(<u>河道内の多様な環境を対象</u>)	○	○
	魚類	・魚類相 ・工区内の確認魚種・個体数(アユ、ウケクチウグイ、カジカ・アカザ含む)(<u>河道内の多様な環境を対象</u>)	-	○
		・水域環境指標種 ・中流域全体のワンド等の陸封型イトヨ個体数 ・ワンドの物理環境データ	-	◎
洪水後の地形・生物の把握	・平均年最大流量以上の洪水発生後の地形や生物の状況を把握する。	(上記モニタリング内容を踏まえた調査を立案し実施する。)	◎	◎

表 7.3 礫河原指標種

分類群	礫河原 環境指標種	選定理由
鳥類	・チドリ類 ・シギ類	・礫河原を生息・繁殖場として利用。 ・上流域事業においても指標種に選定され、調査実績がある。
昆虫類	・カワラバッタ ・地表徘徊性の昆虫類等	・礫河原を生息・繁殖場として利用。 ・上流域事業においても指標種に選定され、調査実績がある。
植物 (正の指標種)	・ヒロハノカワラサイコ ・カワラハハコ ・カワラニガナ ・マルバヤハズソウ ・カワラアカザ ・カワラヨモギ	・阿賀川の礫河原環境に生育。 ・上流域事業においても指標種に選定され、調査実績がある。 ・カワラヨモギは上流域では未確認であったが、他地域では礫河原環境を指標する種であることから継続して選定した。
植物 (参考指標種)	・ヤナギ類(希少種除く)	・ヤナギ類(希少種除く)は樹林化の主な原因。 ・上流域事業においても調査実績がある。在来種であり、参考指標種とする。
植物 (負の指標種)	・特定外来植物	・特定外来植物は正の指標種と競合する懸念があるため。 ・上流域事業においても選定され、調査実績がある。

表 7.4 水域環境指標種

分類群	水域 環境指標種	選定理由
魚類	・陸封型イトヨ	・湧水ワンド環境を生息・繁殖の場として利用。 ・上流域事業においても選定。
	・アユ	・粒径の大きい礫のある瀬環境を選好し生息・繁殖の場として利用。 ・上流域事業においても選定。
	・ウケクチウグイ	・成魚は主に淵環境を生息場として利用。 ・上流域事業においても選定。
	・カジカ・アカザ	・浮石のある瀬環境を選好し、生息・繁殖の場として利用。 ・カジカは上流域事業においても選定。アカザは本事業にて新規選定。

表 7.5 地形・景観におけるモニタリング調査計画（案）

調査目的	調査対象	調査回数・時期	調査方法	取得データ
地形の把握	・地形(河道、礫河原、瀬・淵やワンドの状況、標高)	・年1回(春季)	・UAV空撮 ・代表地点及び測線における簡易測量	【中流域垂直写真】 ・礫河原面積 ・みお筋、瀬、ワンドの位置 【工区毎の鳥瞰写真】 ・空中からの工区の状況 【簡易測量】 ・工区毎の横断形状
	・景観	・年1回	・定点写真撮影	・目線からの工区の状況

表 7.6 鳥類におけるモニタリング調査計画（案）

調査目的	調査対象	調査回数・時期	調査方法	取得データ
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	鳥類 ・鳥類相	・年2回(春季・秋季)	・ラインセンサス法 ・任意観察	・河道内の確認鳥類種・個体数(シギ・チドリ類含む)
	・礫河原指標種	・年2回(春季～初夏)	・繁殖状況把握(踏査等)	・河道内のシギ・チドリ類の繁殖個体数

表 7.7 昆虫類におけるモニタリング調査計画（案）

調査目的	調査対象	調査回数・時期	調査方法	取得データ
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	昆虫類 ・昆虫類相	・年1回(夏季)	・任意採集法、目視観察法、ベイトトラップ法	・河道内の確認昆虫種・個体数
	・礫河原指標種	・年1回(夏～秋季)	・ベルトランセクト法	・河道内の礫河原指標種の個体数

表 7.8 植物におけるモニタリング調査計画（案）

調査目的	調査対象		調査回数・時期	調査方法	取得データ
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	植物	・植物相	・年1回(夏～秋季)	・任意踏査	・河道内の生育植物種
		・礫河原指標種及び外来植物種	・年1回(夏～秋季)	・ライントランセクト法	・河道内の礫河原指標種及び外来植物種の分布・被度
		・ヤナギ類	・年1回(春季)	・UAV 空撮	【中流域垂直写真】 ・ヤナギ類分布状況、面積

表 7.9 魚類におけるモニタリング調査計画（案）

目的	調査対象		回数・時期	調査方法	取得データ
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	魚類	・魚類相(本川)	・年2回(春季・秋季)	・捕獲法(定置網、投網、たも網、セルびん) ・潜水観察 ・物理環境データ取得(水深、大きさ、流速等)	・河道内の確認魚種・個体数
		・水域環境指標種(ワンド)	・年1回(春～夏季)	・捕獲法(定置網、たも網) ・潜水観察 ・物理環境データ取得(ワンドにおける水温、泥の堆積等)	・河道内の水域環境指標種(陸封型イトヨ)個体数 ・物理環境データ

表 7.10 両生類・爬虫類・哺乳類におけるモニタリング調査計画（案）

目的	調査対象	回数・時期	調査方法	取得データ
生物の生息・生育・繁殖状況の把握	両生類 爬虫類 哺乳類	・現地調査時に兼ねて任意に確認し記録		・河道内の多様な環境における確認種・位置

表 7.11 洪水後におけるモニタリング調査計画（案）

目的	調査方針	調査項目
洪水後の地形・生物の把握	・平均年最大流量以上の洪水が発生した後、地形や生物の状況を速やかに把握する。	・短期モニタリング項目を踏まえた調査を立案し実施する。

表 7.12 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
地形	■												UAV 空撮は春季
鳥類	■						■						春季・秋季
昆虫類				■									夏～秋季
植物	■												春季～秋季
魚類		■					■						春季・秋季

事業の評価にあたり、事業前後の物理環境及び指標種の生息・生育状況の変化を比較する【事前・事後モニタリング】と、非事業実施区間で礫河原、多様な水域環境が維持されている代表的な場所に設定した対照区と比較する【対照区調査（事業実施有無モニタリング）】を実施する。表 7.2～表 7.10 に示すモニタリング調査計画案については、適宜見直しを行いながら全体として R20 まで実施する予定である。

【事前・事後モニタリング】

事前調査は施工前 1 年間、事後モニタリングは施工後 5 年間を想定する。

【対照区調査（事業実施有無モニタリング）】

毎年実施を想定する。河川環境管理シートにおいて保全区間に設定している 16.4～17.0k 地区を対照区とする。

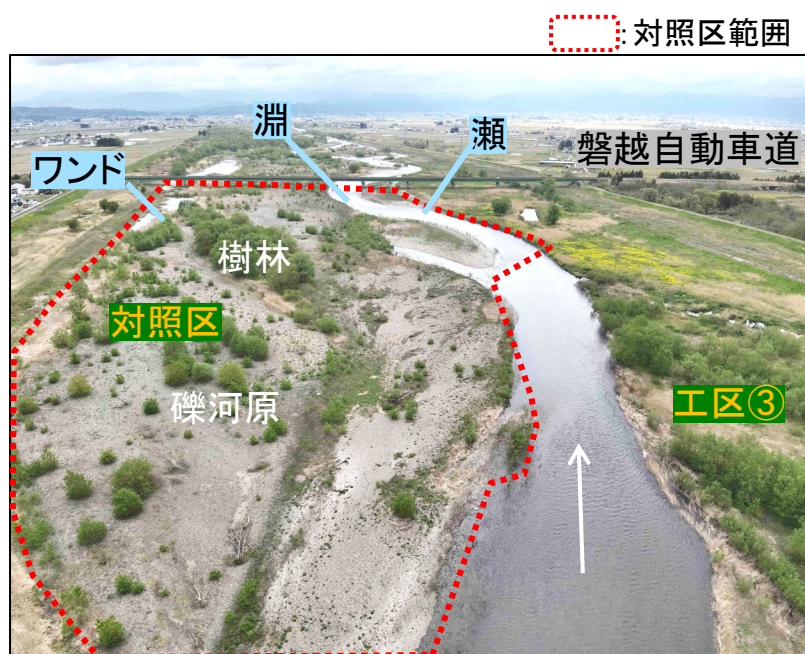


写真 7.1 阿賀川 16.4～17.0k 付近対照区概況（令和 6 年 4 月撮影）

7.4 中流域（13～21k）自然再生事業における施工時の環境配慮等に関する取組み

施工により、指標種を始めとした生物の生息・生育・繁殖の場が拡大することが期待されるが、一方で工事により少なからず生物への一時的な影響が生じることが想定される。可能な限り一時的な影響を低減するため、以下の環境配慮を実施していく。

【重要種・指標種】

- 事前調査において工区内（工事用道路、ヤード含む）で確認された重要種、指標種については、保全対策の可否を検討する。可否については環境アセスメント事業等で採用されている考え方にに基づき判断する。なお、河川水辺の国勢調査等の生物情報も参考とする。
- 施工による生物への影響が想定される範囲は、事業予定範囲外を含め広く設定し、各種の生息・生育・繁殖状況を整理した上で影響を把握する。把握された影響の程度については、種の生態特性を踏まえ大きさを判断する。影響が大きいと判断される場合は、個別の保全対策を検討し実施する。

【陸域における環境配慮事項】

- 事前調査にて希少猛禽類や鳥類指標種の繁殖が工事予定箇所で確認された場合は、繁殖時期の工事は避ける。シギ・チドリ類の繁殖時期は春～初夏とする。
- 特定外来植物（オオキンケイギク、アレチウリ、オオハンゴンソウ等）が確認された場合、分布拡大を抑制するため、種子散布前の時期に枯死させた上で除去するなど適切に対処する。
- 樹林を伐採する場合、樹林化抑制の観点と治水上の両方の観点から、再繁茂対策を適切に行う。特に、ヤナギ類は枝からも再生可能であることから、伐採は抜根を基本とし、伐採した樹木は残置しない。
- コゴメヤナギ、オオバヤナギは阿賀川の植生史において重要な種であることから、把握に努め保全する。

【水域における環境配慮事項】

- 下流への土砂流出を可能な限り低減する。特に、魚類の産卵時期には工事による濁りを出さないようにする。魚種によって産卵期は異なるが、中流域の本川で主にみられる魚種（R2 水国調査では主にコイ目の魚類、カジカ等）を想定し3～6月とする。
- 過年度含め陸封型イトヨが確認されたワンドについては、可能な限り工事による影響が及ばないように配慮する。

- 上記以外にも、工事実施時において配慮が必要と考えられる場合は別途検討を行う。

8. 生態系ネットワーク及び地域貢献

中流部（13～21k）の自然再生事業の展開にあたっては、生態系ネットワークの形成に寄与する動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全創出を図るなど、豊かな自然環境を次世代に引き継ぐよう努めるとともに、地域住民や関係機関と連携しながら地域づくりにも資する川づくりを推進する。

8.1 生態系ネットワーク

阿賀川直轄区間含む会津盆地は扇状地となっており、阿賀川本川周辺の地域（例：白山沼）においても湧水環境があり、イトヨの生息環境が点在している。阿賀川は会津盆地におけるイトヨの生態系ネットワークとして機能しており、自然再生事業においてその生息環境の保全、再生及び創出に取り組む。

(1) 会津盆地におけるイトヨの生息状況

会津盆地内のイトヨ生息環境は、湧水等の低い水温が維持されることが重要であるが、水路の改修、地下水活用の増大、生活排水の流入などにより湧水環境が減少しつつある。

図 8.1 は H18 以前の会津盆地におけるイトヨの確認地点の分布を整理したものであるが、阿賀川直轄区間周辺では本川及びその近傍の限られた地点でのみ確認されている状況である。

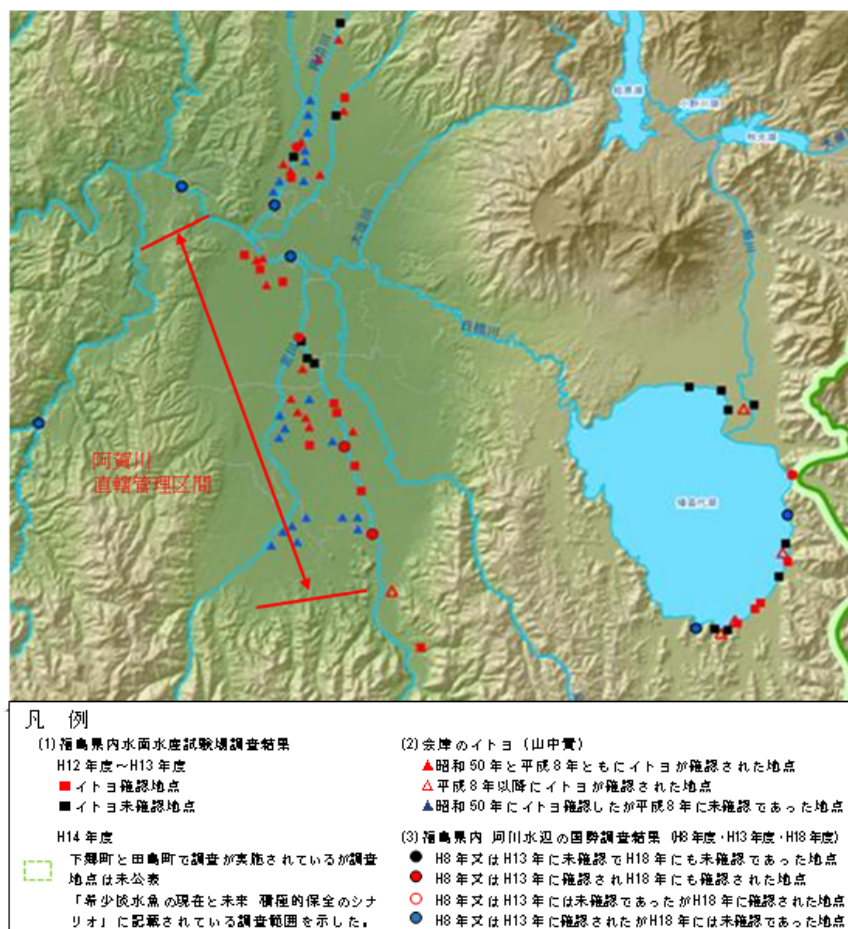


図 8.1 会津盆地におけるイトヨの生息状況（再掲）

(2) 上流域事業モニタリングのイトヨに関する知見

上流域事業モニタリングの結果から、上流域において事業着手前と事業後の河道を比較すると、ワンド個所数は増減し、それに応じてイトヨの生息位置も変化していることを確認した。

阿賀川では形成・消失を繰り返しながら区間全体としてワンドが維持されていると推察され、中流域においても事業によりみお筋が動きやすい河道を創出し、イトヨの生息環境であるワンドが形成されやすい環境創出を目指す。

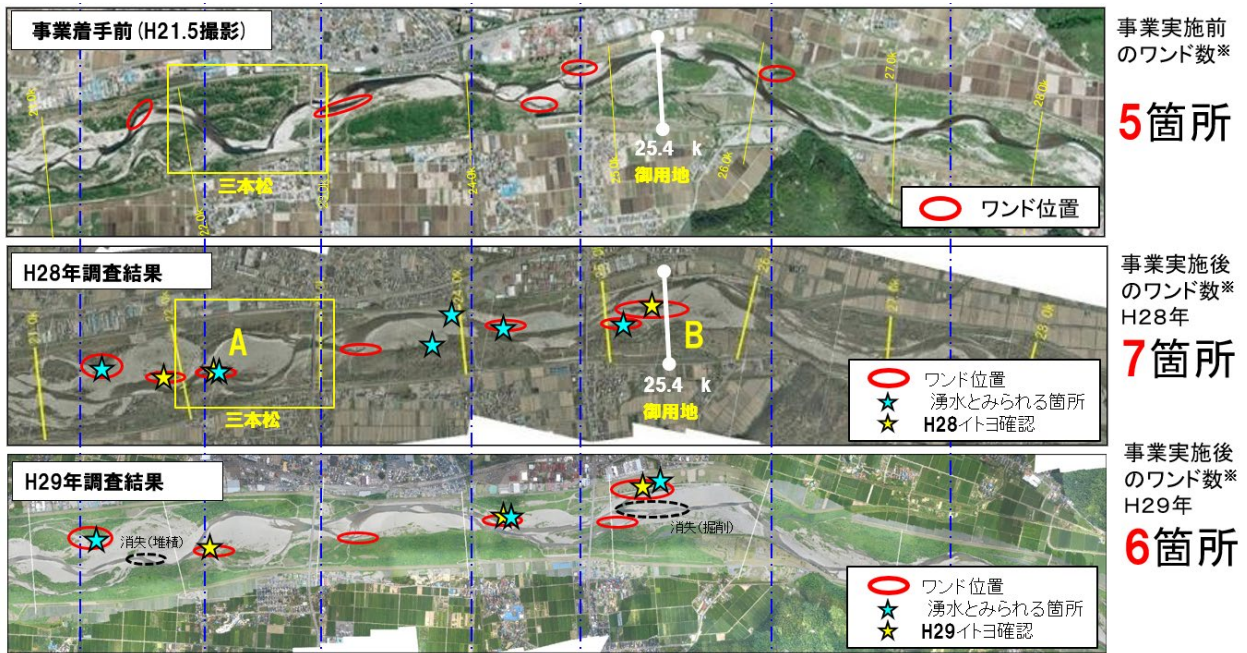


図 8.2 阿賀川上流域におけるワンドとイトヨの確認状況の変遷

8.2 地域貢献

地元 NPO 団体等との協働を念頭に、事業によって創出される礫河原や多様な水域環境を活かした地域活性化、地域づくりに関する検討を進めていく。

(1) イトヨ池

河川協力団体の阿賀川での取り組みの一つにイトヨ池（阿賀川 20.6k 付近右岸）の管理が挙げられる。河川協力団体の取り組みを含め、地域住民のイトヨへの関心は高く、中流域自然再生事業により、阿賀川を中心としたイトヨの生息環境保全創出に貢献していく。



写真 8.1 イトヨ池のイトヨ（R4 年 5 月撮影）

(2) アユ釣り

また、阿賀川上流域では、巨礫からなる河床が形成され、指標種アユにとって良好な生息環境が形成されており、アユ釣りが盛んである。アユ釣りは地域住民の主な利用形態の一つであり、中流域事業においても、住民利用を想定した地域貢献を検討していく。



写真 8.2 アユ釣りで賑わう阿賀川（2016.7.8 飯寺地区）

(3)かわまちづくり

宮古橋付近の佐野目地区では地域防災力の向上や地域振興・住民の交流の場を創出することを目的として、かわまちづくり（川の駅）・河川防災ステーション（人の駅）・道の駅 の三位一体となった事業を実施しており、地域住民の交流拠点及び地域活性化の拠点として、地域住民の認知度が高く、現在多くの利用者で賑わっているところである。かわまちづくり整備箇所では、新米祭、ウォーキング大会、水合戦等のイベントが開催されている他、河川協力団体による水生生物調査やカヌー教室が実施されており、親水空間としても機能している。

阿賀川中流域自然再生事業では、佐野目地区かわまちづくり整備箇所とも整備範囲が一部隣接しており、自然再生事業では現況で左岸に偏りがちな流れを緩和すると共に右岸側へのかわまちづくり整備箇所への水路形成を促す。これにより、再生・創出された環境には、佐野目かわまちづくりで整備した階段護岸等を利用しアクセスしやすいため、生物らを発見することが可能となり、水生生物調査(総合学習支援)との連携等が期待できる。



図 8.3 新規自然再生事業範囲及び佐野目地区かわまちづくり

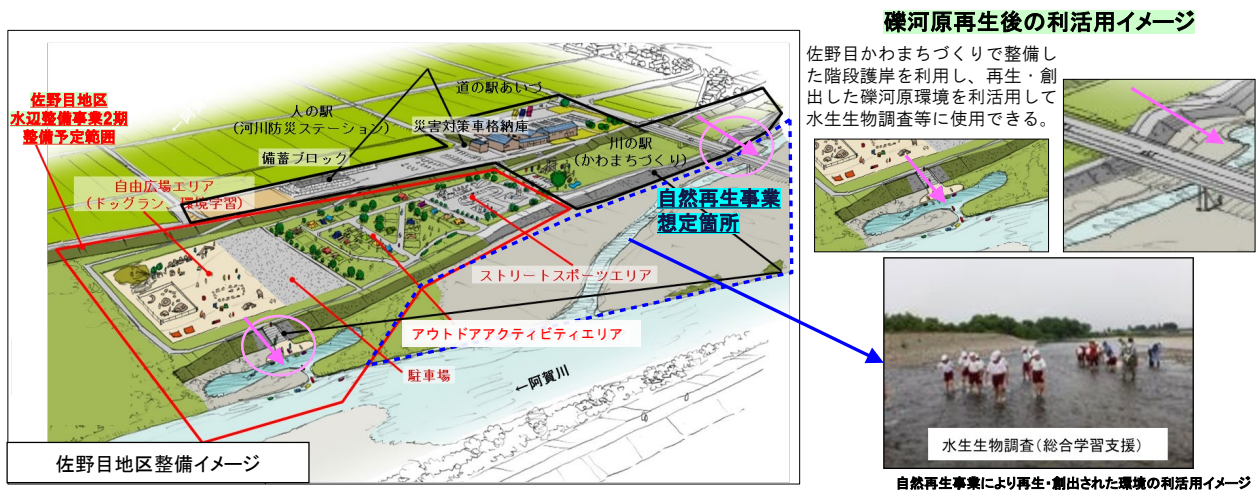


図 8.4 佐野目地区かわまちづくりイメージ及び事業後の利活用イメージ図



写真 8.3 新米祭り



写真 8.4 金上ピカ市



カヌー教室

写真 8.5 カヌー教室



水生生物調査(総合学習支援)

写真 8.6 水生生物調査



地域住民による堤防除草
(農業用機械)

写真 8.7 NPO 団体による除草

9. 順応的管理の実施

令和元年東日本台風以降は大きな出水が少ないため、前回事業を実施した 21～27k では一部箇所では比高差の増大や樹林化等の課題が生じている。

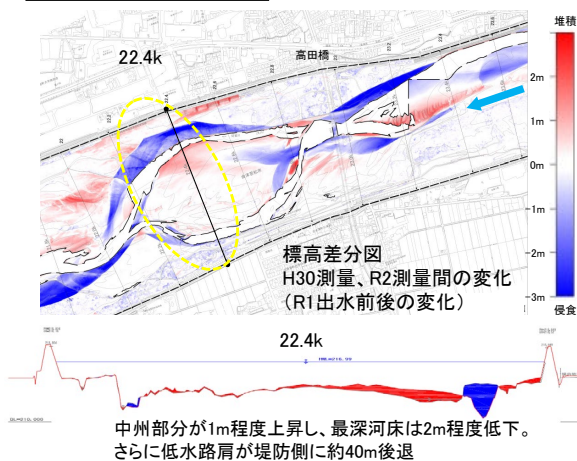
横断測量成果等を活用し河道の変化状況について確認したり、航空写真や河川水辺の国勢調査等による植生調査結果を活用し樹林化の状況を確認する。また、大規模洪水においては、必要に応じて大規模洪水後の測量成果を使用して水理解析モデルを更新し、無次元掃流力や川幅水深比などの水理諸量を確認する。先の確認を行い、事業実施箇所周辺の河道の状態を評価し追加的な対応策の実施について判断していく。

阿賀川中流部においては、みお筋が移動しやすい区間であるから、上下流の流れの変化を観察し、流れの連続性を意識しながら対応策を考える。

以上のことを、阿賀川における順応的管理の基本的な考え方として位置づけ、実施していく。また、中流部(13～21k)においても、同様な考え方で阿賀川における順応的管理を実施していく。

【三本松工区における順応的管理の一例】

◆現状の把握



※その他、大規模洪水後の測量成果を使用して水理解析モデルを更新し、無次元掃流力や川幅水深比などの水理諸量を把握

◆順応的管理の考え方の一例

付近の瀬・淵環境を把握し、魚類生息環境に配慮



※計画案のため、今後変更する可能性がある。