

阿賀野川自然再生計画書

令和3年3月 改定

国土交通省 北陸地方整備局

阿賀野川河川事務所

目	次
1. 流域および河川の概要	1-1
1.1. 流域および河川の概要	1-1
1.2. 地形	1-1
1.3. 流域の気候	1-2
1.4. 河道の特徴 [阿賀野川直轄管理区間]	1-2
1.5. 特徴的な河川景観 [阿賀野川直轄管理区間]	1-3
1.6. 河川改修、ダム開発、出水の歴史	1-3
1.7. 阿賀野川水系河川整備計画	1-6
2. 河川環境の概要	2-1
2.1. 河川区分の設定	2-1
2.2. 横断工作物、樋門・樋管等の位置	2-2
2.3. 河口部の概要 (0.6k~6.0k)	2-2
2.4. 下流部1の概要 (6.0~16.9K)	2-3
2.5. 下流部2の概要 (16.9~22.6K)	2-3
2.6. 下流部3の概要 (22.6~34.6K)	2-4
2.7. 早出川の概要 (0.0~4.6K)	2-4
3. 河川環境の変遷	3-1
3.1. 物理環境の変化	3-1
3.2. 生物環境の変化	3-3
4. 当初計画 (平成24年度策定) における取組の概要 (短期的対応)	4-1
4.1. 自然再生目標の設定	4-1
4.2. 整備メニューの概要	4-3
4.3. 短期的対応としてのワンド等湿地の再生	4-5
4.4. 短期的対応としての礫河原の再生	4-12
4.5. 短期的対応としての流れの多様性の再生	4-18
4.6. 短期的対応としての連続性の確保	4-20
4.7. 樹木伐採による湿生植物の再生とヤナギの再繁茂抑制についての事例	4-21
5. 自然再生目標の設定	5-1
5.1. 阿賀野川の河川環境の現状と課題	5-1
5.2. 自然再生目標の設定	5-3
5.3. 整備メニューの概要	5-5
5.4. 中期的対応としての浅場の再生	5-7
5.5. 中期的対応としての河原 (ワンド) の再生	5-8
5.6. 中期的対応としての連続性の確保	5-9
5.7. 河口・汽水環境の保全	5-10
6. 維持管理	6-1
7. モニタリング計画	7-1
7.1. モニタリングの基本的な考え方	7-1
7.2. モニタリング方針	7-1
7.3. モニタリング計画	7-1
8. 関係他機関、地域との連携	8-1
8.1. 関係他機関、地域との連携の基本的な考え方	8-1
8.2. 阿賀野川自然再生検討会 (平成24~25年度)	8-3
8.3. 阿賀野川自然再生モニタリング検討会 (平成26年度~)	8-3

1. 流域および河川の概要

1.1. 流域および河川の概要

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称される。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。

交通については国道 49 号や磐越西線、磐越自動車道と日本海沿岸東北自動車道が整備され、今後の流域の発展が期待される。

また流域には磐梯朝日国立公園、日光国立公園をはじめ、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。

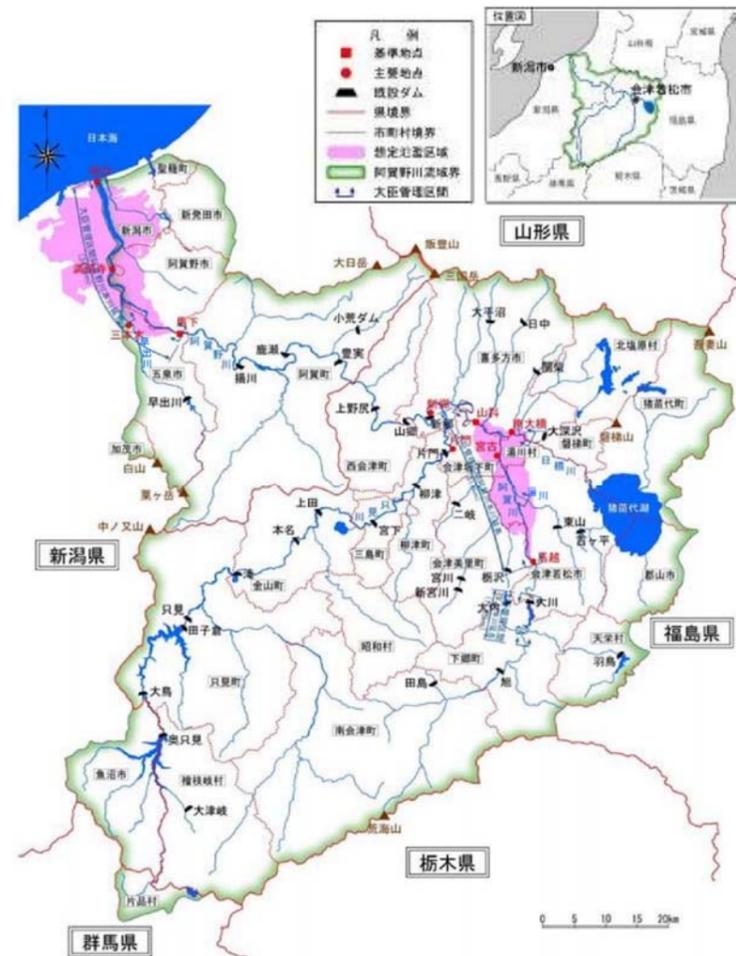


図1.1-1 阿賀野川流域図

表1.1-1 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、南は帝釈山脈、北は吾妻山と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している。中流部は東が飯豊山、大日岳、三国岳等の飯豊連峰によって、西は白山、栗ヶ岳、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。

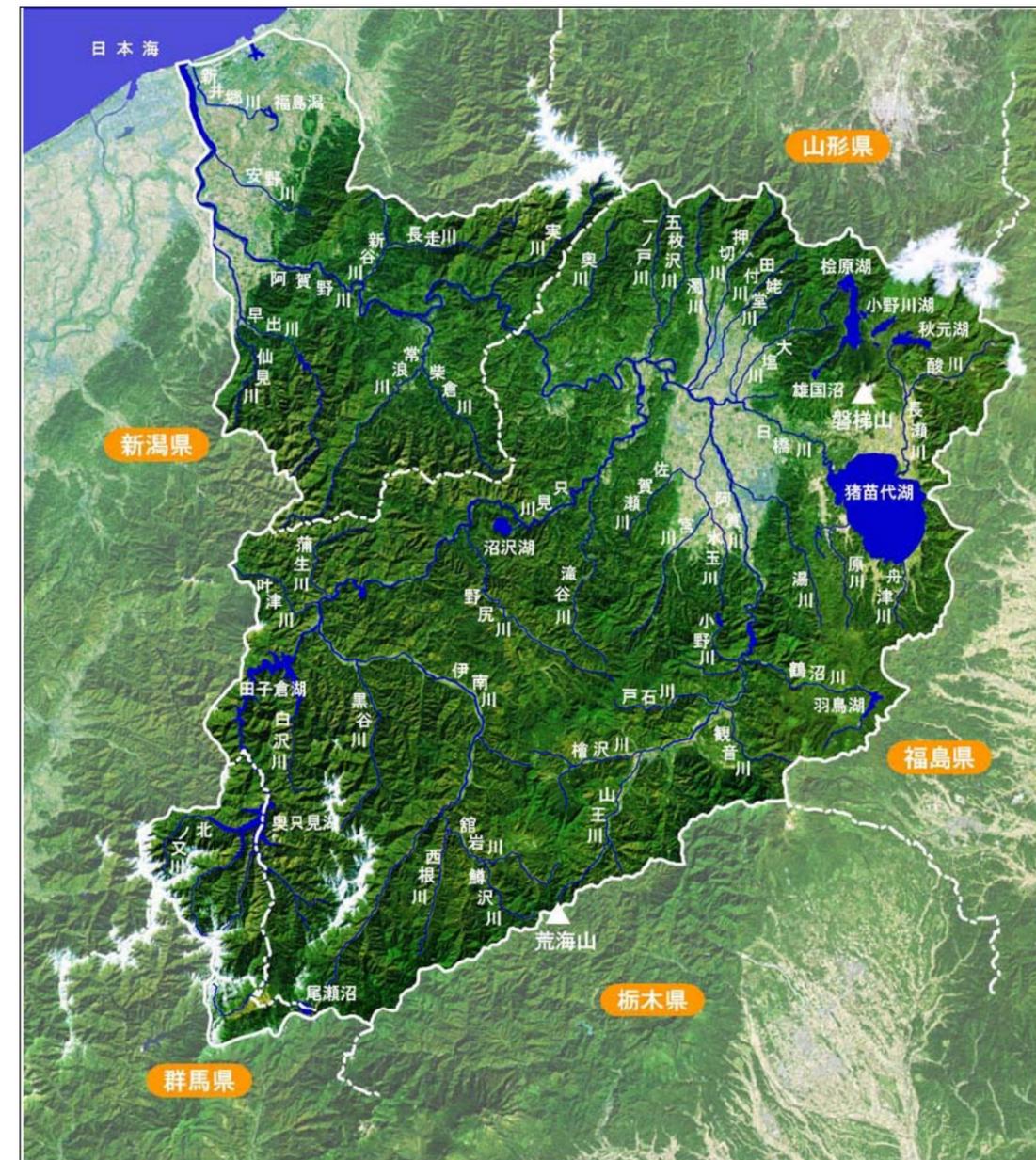
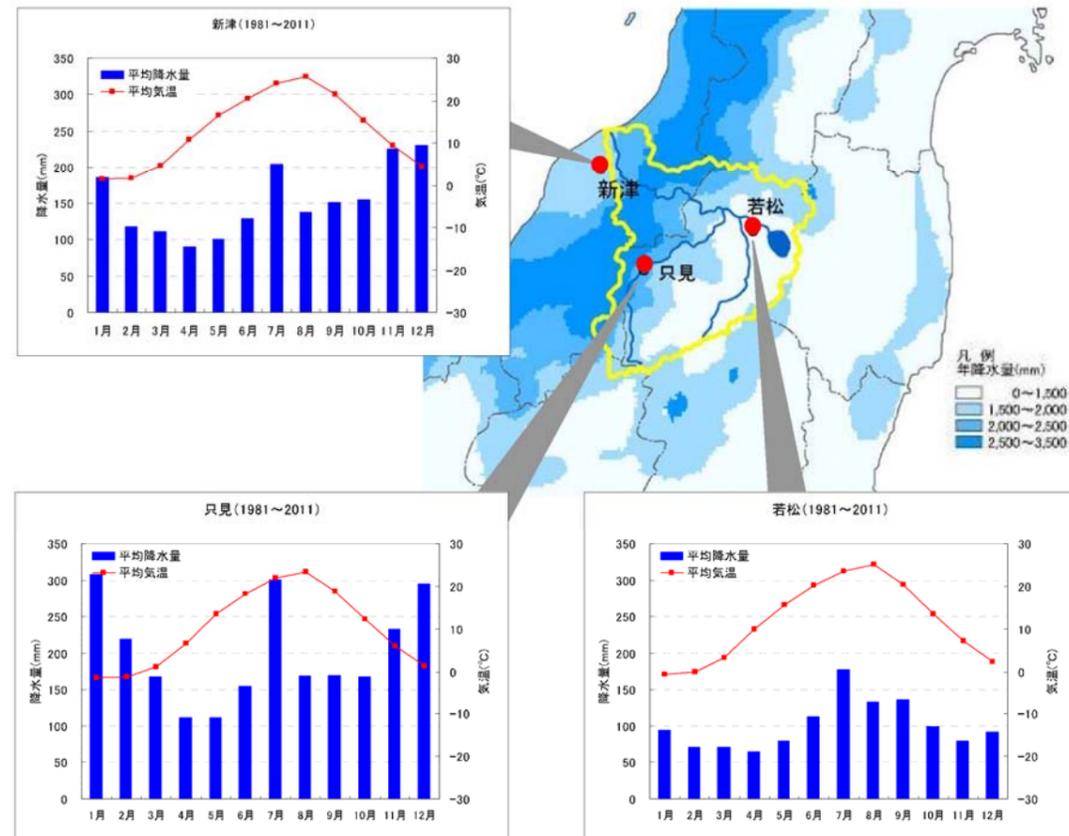


図 1.2-1 阿賀野川流域地形図

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1,200mm、只見地方では約2,400mm、越後平野は約1,800mmに達する。



出典：降水量分布図は福島県河川課資料、降水気温図は気象庁ホームページより作成

図 1.3-1 阿賀野川流域主要地点における気候

1.4. 河道の特徴 [阿賀野川直轄管理区間]

阿賀野川の直轄管理区間である河口から阿賀野川頭首工までの河床勾配は約1/1,000～1/15,000であり、水面幅はおよそ300m～960mである。沢海第一・第二床固により上流の川幅の狭い区間では滯筋が大きく蛇行し、瀬・淵も多く、両岸や中州に砂礫地が形成されている。23km地点では早出川が合流する。

河口付近の河床勾配は約1/15,000であり、水面幅はおよそ960mである。河口付近は潮汐の影響を受ける汽水域であり、河口砂州が形成されている。5km地点には長さ300m以上の大規模な中州が形成されている。

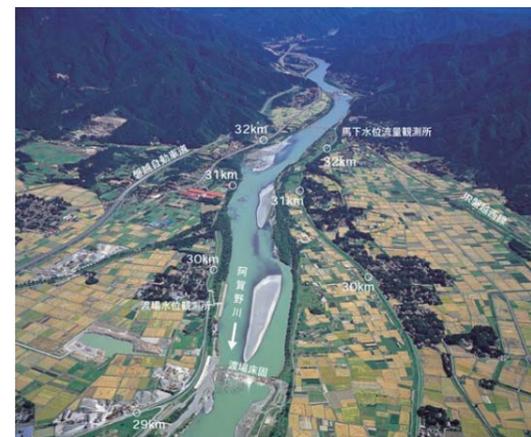


写真 1.4-1 渡場床固付近(阿賀野川 29k～30k)



写真 1.4-2 新横雲橋付近(阿賀野川 15k～16k)



写真 1.4-3 河口付近

1.5. 特徴的な河川景観【阿賀野川直轄管理区間】

阿賀野川の扇状地から低平地までの河川景観は、雄大な山並みを背景に大河のゆとりを感じられる河川景観を形成しており、朝もやの麒麟山、風流雪見船、もやい舟たそがれ等の阿賀野川八景がある。堤内地では、越後平野が昔海であった名残である福島潟などがある。



写真 1.5-1 特徴的な河川景観

1.6. 河川改修、ダム開発、出水の歴史

1.6.1. 阿賀野川の河川改修

阿賀野川は今からおよそ 300 年前は、早出川合流点付近では乱流が激しく、河口部では信濃川と合流して日本海に注いでいた。およそ 280 年前の享保 15 年(1730 年)に、新田開発に力を入れる新発田藩は、阿賀野川右岸低地の排水のため松ヶ崎で砂丘を切り開き、直接日本海に流す放水路工事を行った。およそ 100 年前の阿賀野川は、現在の姿に近い形となっている。その後、大正 4 年(1915 年)から昭和 8 年(1933 年)にかけて阿賀野川第 1 期改修工事が行われ、横越村(当時)焼山の曲がった流れがなくなり、ほぼ現在の河道が形作られた。

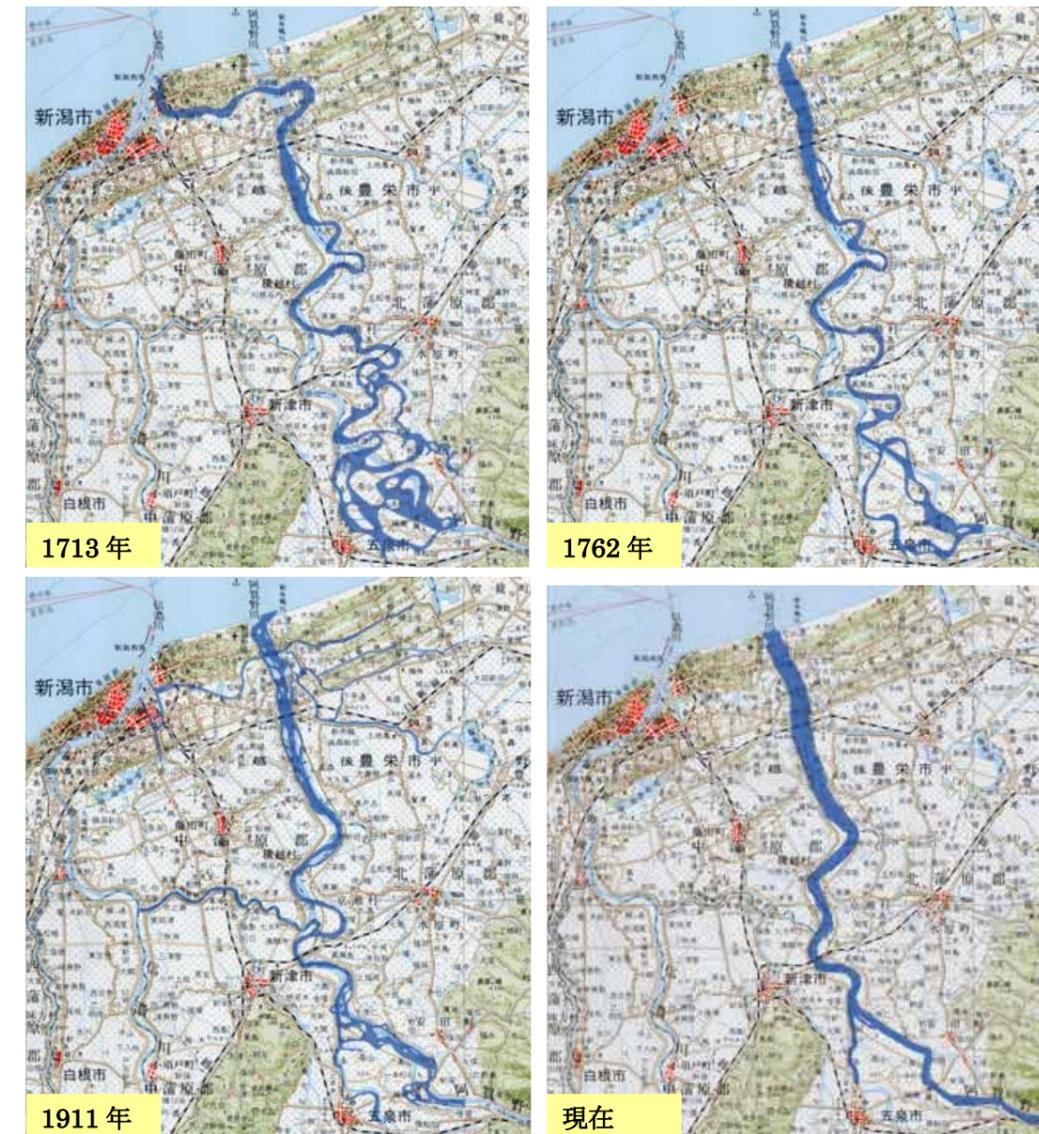


図 1.6-1 阿賀野川の河道の変遷

1.6.2. 早出川の河川改修

早出川は、「早出」の名が示すように、大雨になるとすぐに出水するという特徴を持っている。特に、五泉市街地付近で大きく蛇行し、川幅が狭くなっていたために一帯は何度も大きな被害に見舞われてきた。そこで、幅 200m、延長 2,000m の捷水路開削を実施し、川幅は旧川の 2 倍となり、また内水氾濫を防御する排水機場の建設が行われ、平成 6 年より通水を開始し、平成 12 年 3 月に完成した。

この結果、平成 16 年 7 月洪水では、記録的な集中豪雨にもかかわらず、早出川流域の浸水被害は発生せず、治水安全度の向上が確認されている。



図 1.6-2 早出川捷水路の改修状況

1.6.3. ダム開発の歴史

阿賀野川の年間流出量は約 142 億 m³にのぼり、国内有数の水量を誇る。そのため、古くから電源開発が盛んであり、発電ダム用の多くは昭和 30 年代までに整備された。

現在では、発電用ダム 16 箇所及び昭和 62 年に完成した多目的ダムの大川ダムが整備されている。

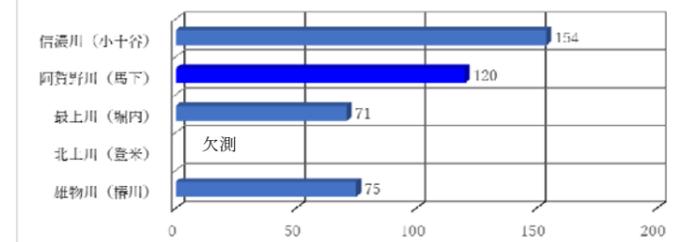


図 1.6-3 年間流出量 (H24) ※河川データブック 2020 より



図 1.6-4 阿賀野川流域の発電用ダムと治水ダム

1.6.4. 出水の歴史

阿賀野川において発生した大洪水の降雨要因は、台風、梅雨に起因するものが相半ばしている。古くからの洪水記録をみると、阿賀野川流域において発生した大洪水は、1536年から1912年(明治45年)に至る370年間におよそ60回を数え、6年に1回は大きい被害にあっている。戦後も頻繁に大きな洪水が発生し、流域内は甚大な被害に見舞われた。近年では、平成23年新潟福島豪雨で戦後最大である約9,948m³/s、令和元年東日本台風で約8,540 m³/sの大規模出水が発生している。

表 1.6-1 出水の歴史

発生年月日	新潟県側	
	馬下観測所 流量(m ³ /s)	被災状況
明治29年7月		嘉瀬島及び下里地先の堤防60余間決壊
明治35年9月28日		
大正2年8月27日(台風)		堤防決壊17ヶ所以上 家屋流失3戸 浸水家屋2,100戸
大正6年10月(台風)		分田及び飯田地先の堤防決壊
昭和21年4月		小浮地先で1,100m決壊
昭和22年9月(カスリーン台風)		渡場地先の堤防崩壊
昭和23年9月(台風)		大安寺地先で決壊
昭和31年7月17日(梅雨前線)	7,824	家屋流失7戸
昭和33年9月18日(台風)	8,930	堤防欠壊152ヶ所 家屋倒壊流失97戸
昭和33年9月27日(台風)	6,853	
昭和34年9月27日(台風)	4,373	
昭和36年8月6日(低気圧)	5,974	家屋浸水313戸
昭和42年8月29日(低気圧)	5,899	全壊流失46戸 半壊床上浸水487戸 床下浸水1,069戸
昭和44年8月12日(低気圧)	6,063	全壊流失1戸 半壊床上浸水179戸 床下浸水75戸
昭和53年6月27日(梅雨前線)	7,870	床上浸水2,115戸 床下浸水5,144戸
昭和56年6月22日(梅雨前線)	7,369	床上浸水190戸 床下浸水1,031戸
昭和57年9月13日(台風)	6,360	床上浸水9戸 床下浸水27戸
昭和61年8月5日(台風)	2,905	
平成14年7月11日(台風)	5,725	床上浸水3戸 床下浸水5戸
平成16年7月13日(梅雨前線)	7,892	
平成23年7月30日(梅雨前線) 新潟福島豪雨	9,948	家屋全半壊212戸 床上浸水57戸 床下浸水339戸
平成27年9月10日(台風18号)	6,834	
令和元年10月12日(東日本台風)	8,540	

1.6.5. 河道の変化のまとめ

阿賀野川では、昭和初期までの阿賀野川第1期改修工事においてほぼ現在の河道が形成された。その後、昭和32年までに沢海床固、渡場床固が設置され、昭和59年に阿賀野川頭首工が整備され、近年では、早出川捷水路が平成12年に完成している。なお、第2期改修工事は昭和22年に着手され現在もなお工事期間中であるが、戦後は低水路固定化、水衝部対策が行われた。

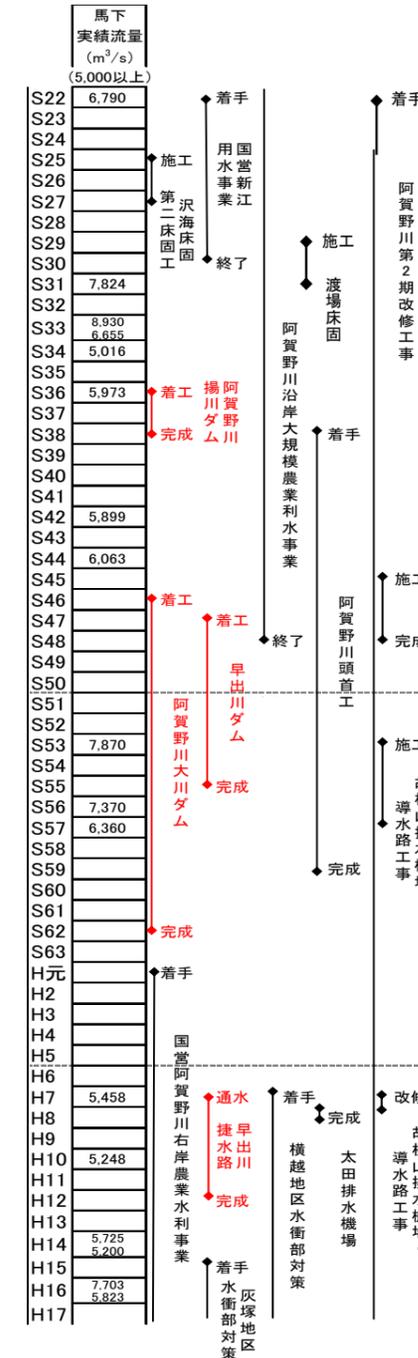


図 1.6-5 河川工事等の履歴

1.7. 阿賀野川水系河川整備計画（平成 28 年 5 月、抜粋）

第 4 章 河川整備計画の目標

第 4 章 河川整備計画の目標に関する事項

第 1 節 洪水等による災害の発生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。

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等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進めます。

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、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事項

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。

第 5 章 河川整備の実施

第 5 章 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。

（中略）

イ)阿賀野川

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が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、築堤及び堤防の嵩上げ・拡幅等の堤防整備を実施します。堤防整備を実施しても河道整備目標流量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樹木伐採を実施します。さらに、樹木伐採を実施しても河道断面積が不足している箇所付近においては河道掘削を実施します。

また、実施にあたっては、モニタリング等の調査を行うとともに必要に応じて学識経験者等の意見を聴きながら、河道の維持及び動植物の生息・生育・繁殖環境に配慮し、段階的に実施します。施工時期、施工方法等については、河川環境に与える影響が極力少なくなるように決定し、改修によって発生した河川砂利以外の土砂等については、堤防の補強に利用するなど、有効活用を図ります。なお、河道掘削の範囲や計画横断形状は、自然条件によって変化することがあり、必要に応じて変更することがあります。

(1) 堤防の整備（弱小堤対策、築堤等）

阿賀野川では、堤防の高さや幅が基準に満たない未完成の堤防や、無堤区間が残っており、洪水が堤防を越える危険があるため、堤防の高さや幅等の堤防整備を進めていきます。

なお、許可工作物の取り付け部や樋門の前後区間などについては引き続き関係機関と協議・調整を図り、対策が可能となり次第、順次実施してまいります。

また、JR 羽越本線鉄橋（右岸）の堤防については、断面拡幅を行うとともに、平成 22 年度に縮小化した河口部についても、関係機関と協議・調整を図り、暫定対策を実施するとともに、被害が拡散しないような方策についても検討してまいります。

(2) 河道掘削及び樹木伐採

新横雲橋より上流区間では、河積の不足や樹木の繁茂によって流下能力が不足していることから、河道掘削及び樹木伐採を行います。

河道掘削にあたっては、河床材料や底質、水生生物の生息・繁殖環境の変化を最小限に留める等、平水時の河川環境を大きく改変しないよう、河岸の自然環境に十分配慮します。

樹林化が進む阿賀野川の中上流域は、出水による攪乱の繰り返しにより砂礫河原が形成されるなど元来樹木が大きく成長できない環境にあり、森や草原では見られない河川特有の生物群集が生息・生育しています。河道内の樹木を伐採し管理することは、治水面に効果があるばかりではなく、本来の阿賀野川の川らしい環境の保全にも繋がります。

平成 21～22 年度に樹木伐採を行った中新田地区では、樹木伐採箇所にミズワラビ、ホソバイヌタデ、タコノアシ、ミズマツバなどの湿生植物が多数確認されています。

第 5 章 3 節 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

イ)阿賀野川

(1) 多自然川づくりの実施

阿賀野川は、河口・低平地を流れる蛇行区間、コアジサシの繁殖場となる砂礫河原、オオヨシキリの生息場となるヨシ原、アユの産卵場となる瀬やウケクチウグイの生息場となる淵など、阿賀野川らしい河川環境があり、それに応じた生物が生息・生育していることから、これら阿賀野川らしい河川環境の保全を図ります。

堤防整備、河道掘削、樹木伐採等の工事の実施にあたっては、河川水辺の国勢調査等のモニタリング結果や環境アドバイザー等の意見を踏まえつつ、阿賀野川が有している生物の生息・生育・繁殖環境の保全創出を図る、多自然川づくりを推進してまいります。

(2) 自然再生事業の推進

かつて雄大に広がっていた阿賀野川らしい砂礫河原や瀬と淵が交互に連なる河床形態、ワンド等の湿地やヨシ原等の水際湿地、これらの環境に依存する生物の生息・生育環境の保全・再生を目指し、河川区分毎に目標像を設定し、検討を進めてまいります。

現存する良好な生息・生育環境については、順応的な管理により保全に努め、消失・劣化した生息・生育環境については、自然の営力を活かしつつ、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。

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。

阿賀野川では、魚類等の生息・生育・繁殖環境を確保していくため、現在、アユ・サケの遡上が困難となっている小阿賀樋門については、魚類の移動の連続性を確保するよう検討します。

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。

2. 河川環境の概要

2.1. 河川区分の設定

阿賀野川の河道のセグメント、河床材料、河床勾配等に基づき、河道特性が類似した区間を抽出し、阿賀野川で4区分（詳細は5区分）、早出川で1区分の計5区分に分類した。

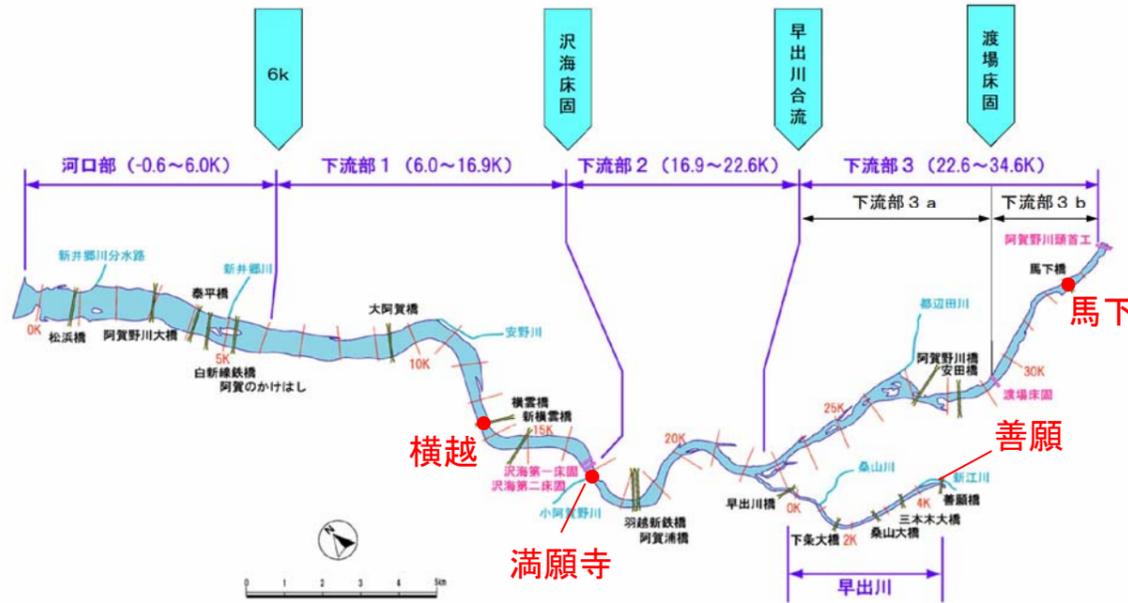


図 2.1-1 河川区分の設定

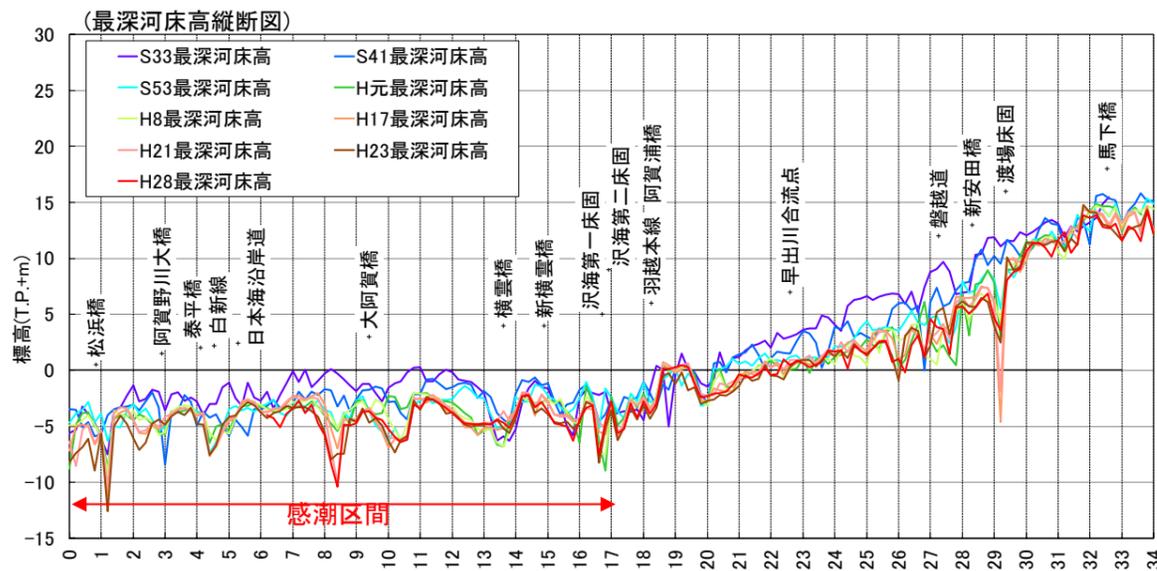


図 2.1-2 河川縦断面図

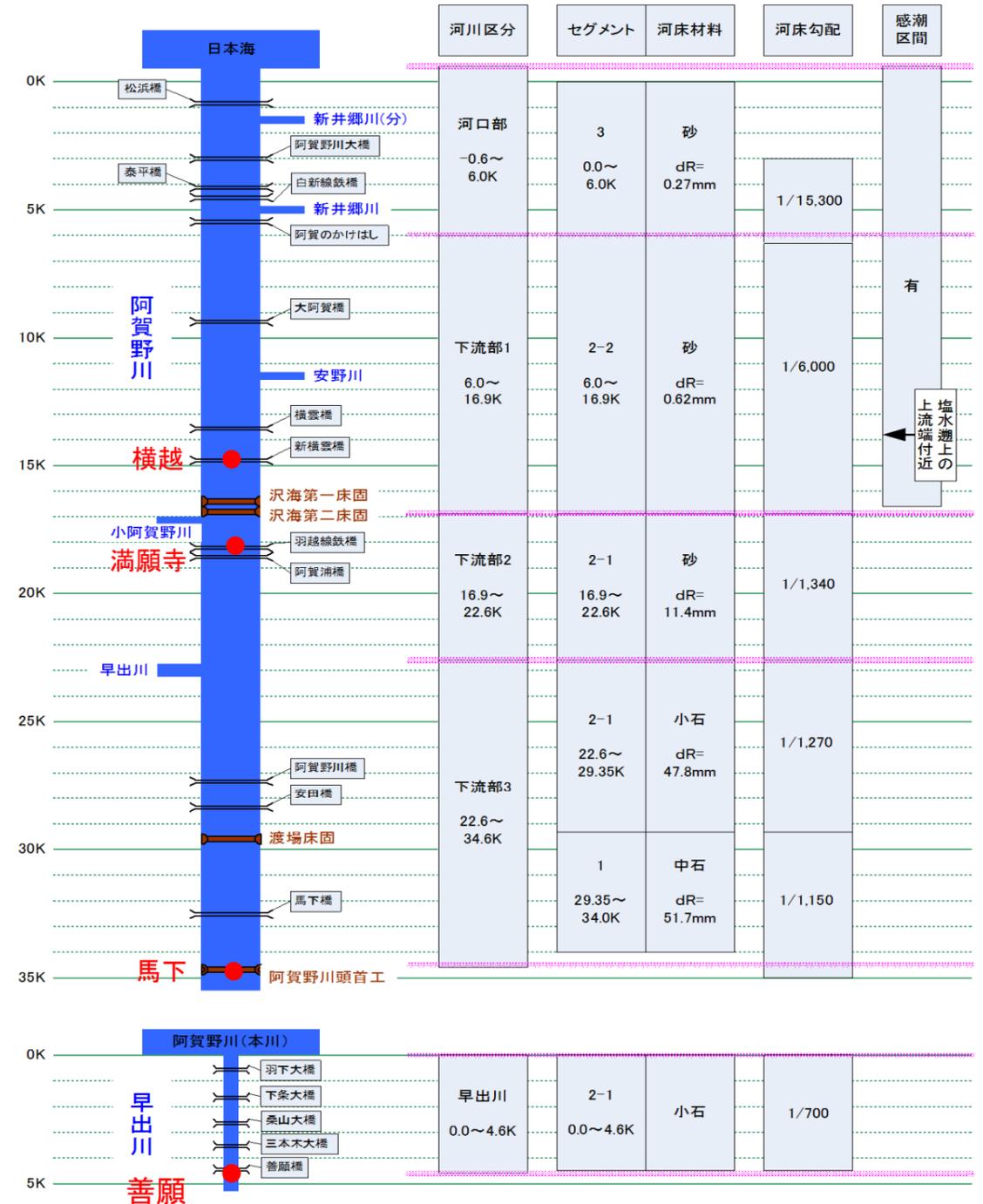


図 2.1-3 河道特性

表 2.1-1 馬下水位観測所 流量表

	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量	
2010~2018年平均	474	325	221	127	m ³ /s

馬下水位観測所の流況は、豊水流量が約 474m³/s、平水流量が約 325 m³/s、低水流量が約 221 m³/s、渇水流量が約 127 m³/s である。

2.2. 横断工作物、樋門・樋管等の位置

阿賀野川の直轄管理区間には、沢海第一床固、沢海第二床固、渡場床固、阿賀野川頭首工の4つの横断工作物が設置されている。いずれの横断工作物にも魚道が設置されているが、遡上環境に課題のある施設もある。

表 2.2-1 阿賀野川（直轄管理区間）の横断工作物概要

横断工作物	位置(K)	完成年	落差(m)	幅(m)	魚道形式	魚道設置年
沢海第一床固	16.7	S4	3.4	460	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H12年
沢海第二床固	16.9	S6	1.5	460	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H12年
渡場床固	29.4	S32	3.7	290	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H13年
阿賀野川頭首工	34.0	S41	-※1	365	階段式、舟通しゲート	S42年
小阿賀樋門	17.0	S6	1.5※2	5.0	なし	-
満願寺樋門	17.1	S3	1.5※2	6.1	なし	-

※1 阿賀野川頭首工における落差は、ゲート操作により変化する。

※2 満願寺水位観測所（本川）と七日町水位観測所（小阿賀野川）のH14,15,20年の平水位の差の平均値。

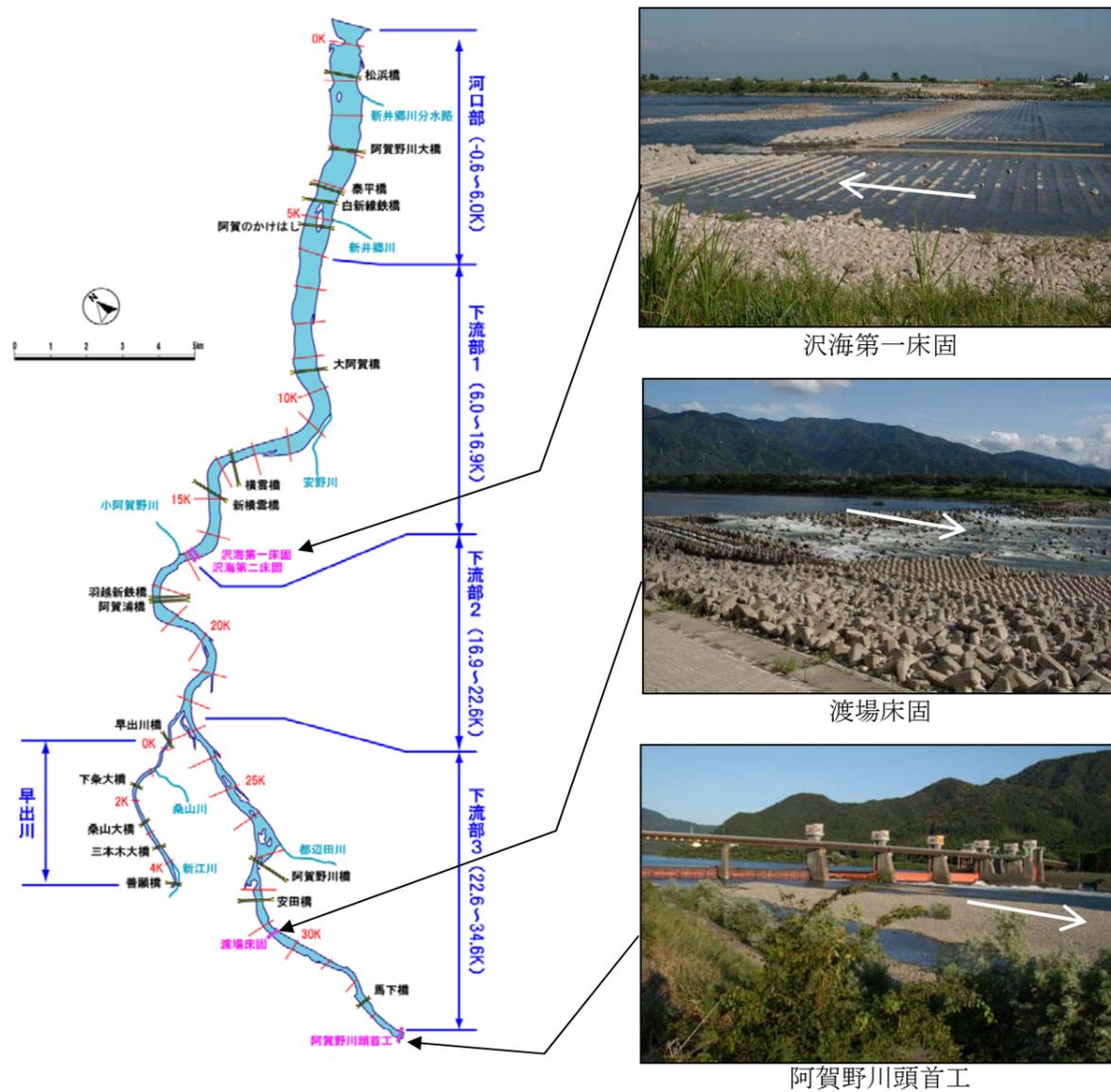


図 2.2-1 横断工作物の位置

2.3. 河口部の概要 (0.6k~6.0k)

三角州性低地を約 1/15,000 の勾配で緩やかに流れ、潮汐の影響を受ける。河口には砂州が形成され、また 5.0k 地点付近には 300m 以上の大規模な中州が形成されている。河川形態は Bc 型で、セグメントは 3 に該当し、河床は砂（代表粒径 $dR=0.3mm$ ）で構成される。

水域には、マルタ等の汽水魚やヤマトシジミ、魚を捕食するウミウ等が生息し、河口砂州には、ケカモノハシ群落等の砂丘植物群落が生息し、植生の少ない場所はコアジサシの集団繁殖地となっている。水際は、ヨシ等が分布し、オオヨシキリが生息及び繁殖の場として利用している。中州には、ムクノキ-エノキ群集等の高木林やヤナギ林が分布し、サギ類の集団営巣地となっている。河口右岸の松浜の池には、オニバス等の湿生植物が多数生育している。



阿賀野川河口付近



コアジサシ

生物分類	重要種
植物	オニバス、カモノハシ、スナビキソウ、タカアザミ、タコノアシ、ツルアブラガヤ、ツルカノコソウ、トチカガミ、トモエソウ、ノニガナ、ハマゴウ、ハマナス、ホザキノフサモ、マツモ、ミクリ、ヤガミスゲ
魚類	ウケクチュウグイ、マルタ、ニホンイトヨ、カマキリ
底生動物	ヤマトシジミ、テナガエビ
鳥類	ウミウ、ヨシゴイ、チュウサギ、オシドリ、ミサゴ、オオタカ、チュウヒ、ハヤブサ、コアジサシ
陸上昆虫類等	イソコモリグモ
小動物	エチゴモグラ

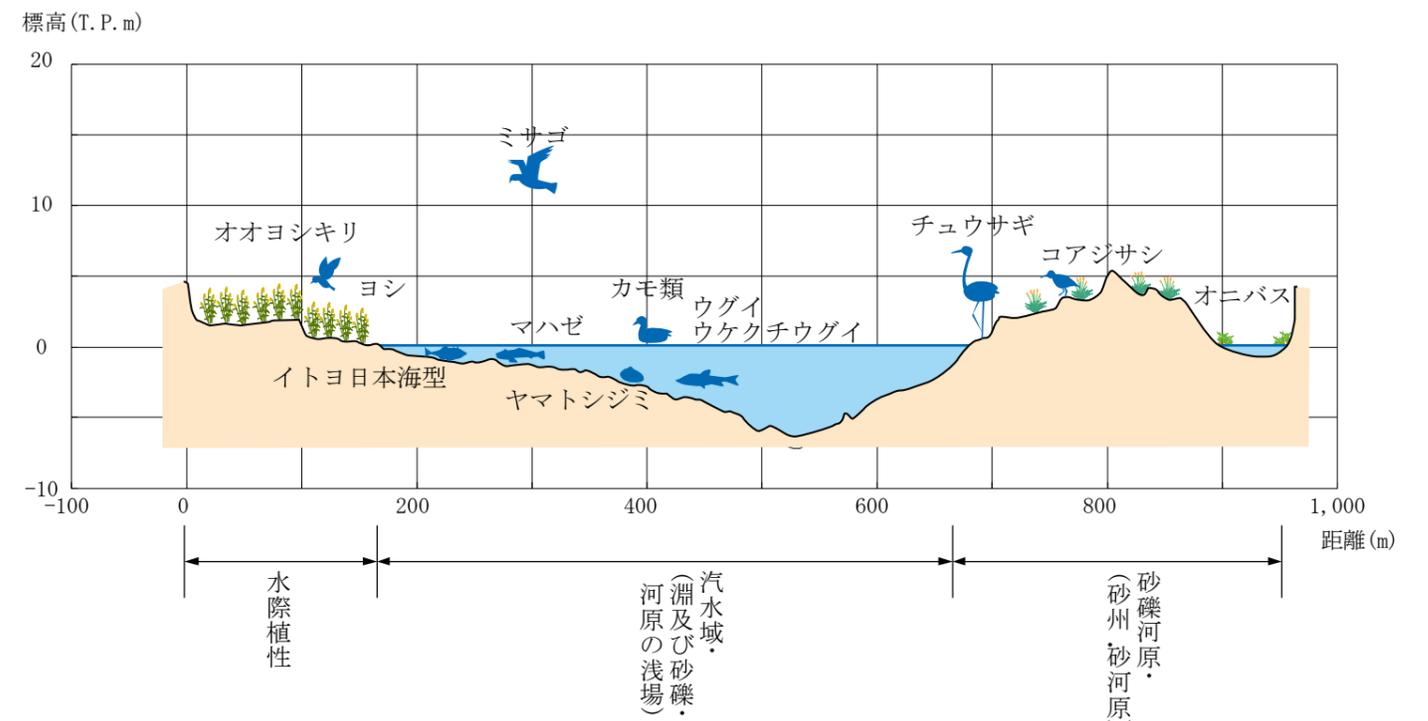


図 2.3-1 河口部の河川環境横断模式図 (0.0K 断面を参考に作成)

2.4. 下流部1の概要 (6.0~16.9K)

氾濫原性低地から三角州性低地を約 1/6,000 の勾配で緩やかに流れる。河川形態は Bc 型で、周囲に自然堤防を形成し、セグメントは 2-2 に該当し、河床は砂（代表粒径 $dR=0.6mm$ ）で構成される。

水域にはヌマチチブ、ウグイ等、ワンドにはヌカエビ等が生息する。流れの緩やかな水面や止水域から高水敷の耕作地にかけてコハクチョウ・カモ類が越冬地として利用している。水際にはヨシ等が生育し、ニホンイトヨの産卵場になっているほか、オオヨシキリが生息及び繁殖の場として利用している。かつては、ニホンイトヨ漁が営まれるほど多くのニホンイトヨが生息していたが、現在はほとんど確認されないくらいに減少している。草地にはオギ群落やカナムグラ群落があり、シマヘビ等が生息する。高水敷には耕作地が広がり、エチゴモグラ、ニホンアマガエル等が生息している。



大阿賀橋付近



コハクチョウ

生物分類	重要種
植物	タコノアシ、ノダイオウ、フジバカマ、ミクリ、ヤガミスゲ
魚類	ウケクチウグイ、カワヤツメ、ニホンイトヨ、カマキリ
底生動物	マシジミ、ヒラマキガイモドキ
鳥類	チュウサギ、トモエガモ、ミサゴ、オオタカ、チュウヒ、ハヤブサ、オオジシギ、コアジサシ
陸上昆虫類等	モートンイトトンボ
小動物	エチゴモグラ

※既往調査でワカサギ（魚類）が確認されているが、本水域では稀な種であるため、表中から除外した。

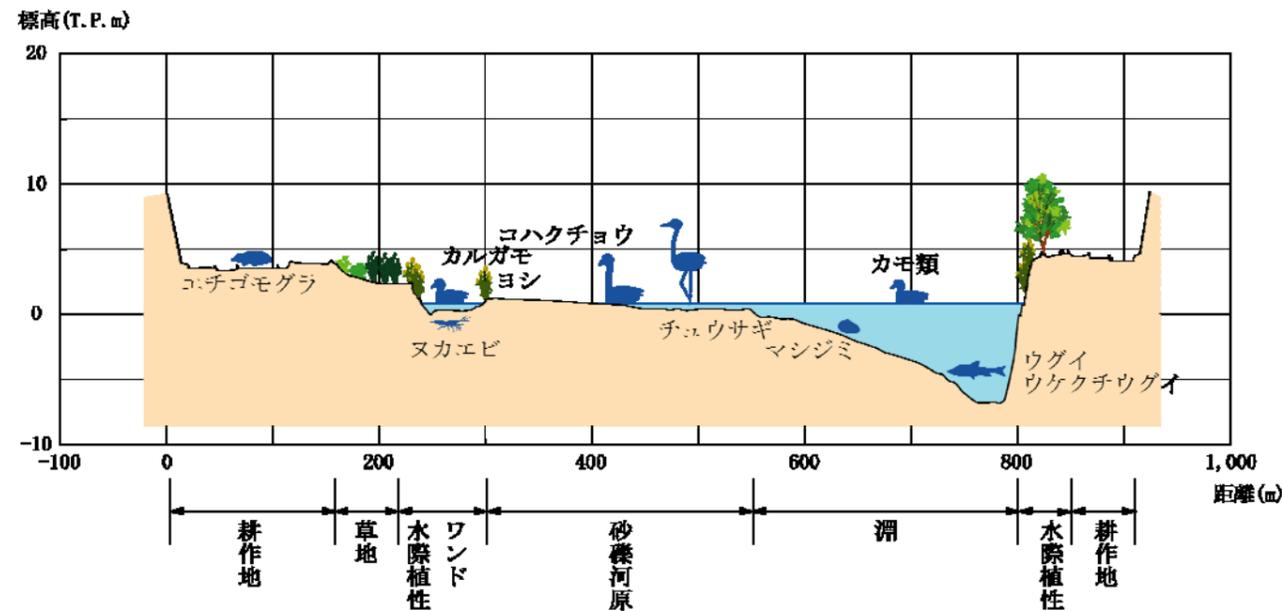


図 2.4-1 下流部1の河川環境横断模式図 (10.0K 断面を参考に作成)

2.5. 下流部2の概要 (16.9~22.6K)

氾濫原性低地を約 1/1,300 の勾配で流れ、本区間の下流端にある沢海第一・第二床固による湛水が 19k 付近まで生じている。河川形態は Bc 型で、周囲に自然堤防を形成し、セグメントは 2-2 に該当し、河床は砂（代表粒径 $dR=11mm$ ）で構成される。

水域の砂礫質の瀬はアユの産卵場となっており、流れの緩やかな淵はウケクチウグイ等が生息、カモ類が休息場として利用している。ワンドが点在しヨシ等の抽水植物が生育し、ウケクチウグイ等の稚魚の成育場となっている。蛇行部の水際には、ヨシ等が生育し、オオヨシキリが生息及び繁殖の場として利用している。高水敷にはヤナギ林が繁茂しており、耕作地には、エチゴモグラ、アマガエル等が生息している。



沢海床固工付近



ウケクチウグイ

	重要種
植物	カワヂシャ、タカアザミ、タコノアシ、ツルアブラガヤ、ナガエミクリ、ミクリ、ノダイオウ、フジカンゾウ、ヤガミスゲ、マメダオシ、フジバカマ、ツルカノコソウ
魚類	ウケクチウグイ、トミヨ（かつて生息）
底生動物	マシジミ
鳥類	ヨシガモ、ミサゴ、オオタカ、ハヤブサ、コアジサシ
陸上昆虫類等	オオルリハムシ、トラフトンボ
小動物	エチゴモグラ

※既往調査でワカサギ（魚類）が確認されているが、本水域では稀な種であるため、表中から除外した。

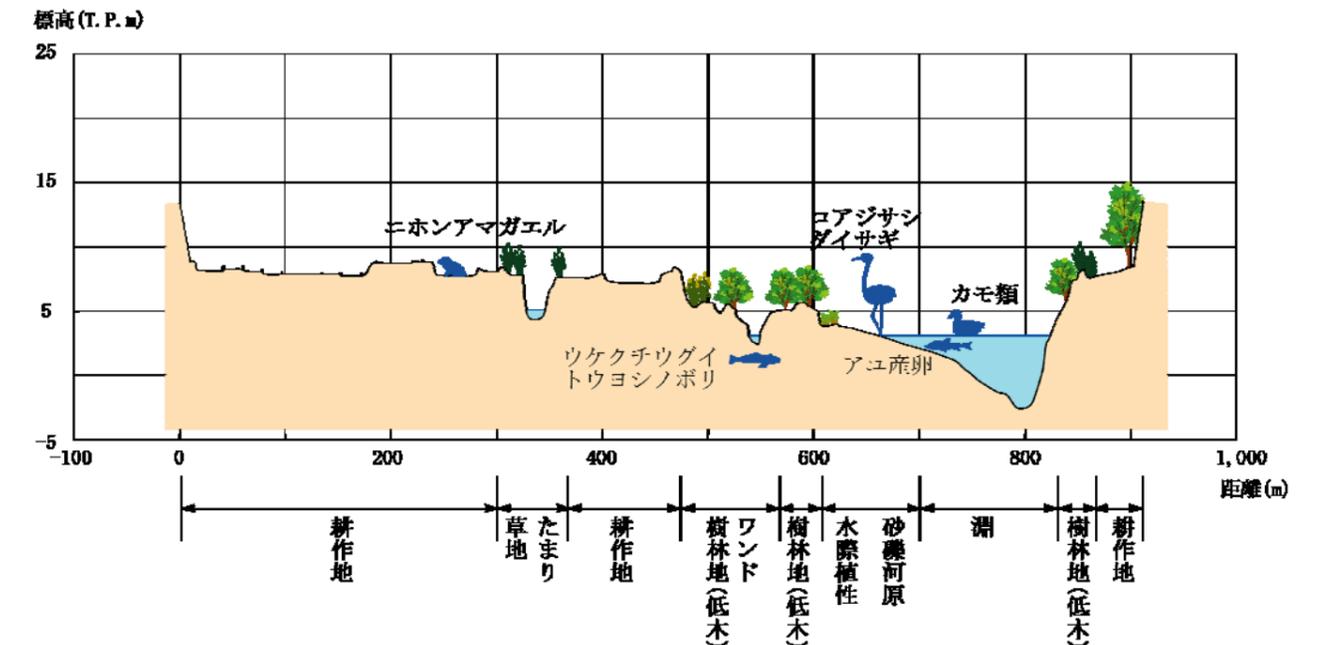


図 2.5-1 下流部2の河川環境横断模式図 (19.8K 断面を参考に作成)

2.6. 下流部3の概要 (22.6~34.6K)

扇状地性低地から三角州性低地を約 1/1,200 の勾配で流れ、本区間の下流部で早出川が合流する。河川形態は Bb 型で、複列砂州が形成されており瀬淵が多く分布している。セグメントは 1 に該当し、河床は礫（代表粒径 $dR=48\sim52\text{mm}$ ）で構成される。

礫質の瀬では、サケやアユが産卵し、淵にはカマツカやニゴイ等が生息する。砂礫河原には、カワラヨモギ・カワラハハコ群落が生育するが、ヤナギ林等の樹木も多く、ヒヨドリ等の鳥類が生息している。



渡場床固工～馬下頭首工付近



カワラハハコ

重要種	
植物	オオトボシガラ、オオヒメワラビモドキ、カワヂシャ、センニンモ、タカアザミ、タコノアシ、ヌカボタデ、ハクサンハタザオ、マメダオシ、マルパノサワトウガラシ、ミクリ
魚類	ウケクチュウグイ、サクラマス、アカザ、カジカ中卵型、トミヨ（かつて生息）
底生動物	モノアラガイ、ヒマラキガイモドキ
鳥類	ハイタカ、ハヤブサ、コアジサシ
陸上昆虫類等	—
小動物	トノサマガエル、カジカガエル、エチゴモグラ

2.7. 早出川の概要 (0.0~4.6K)

早出川は、氾濫原性低地を約 1/700 の勾配で流れる。河川形態は Bb 型で、わずかに砂州が形成されている。セグメントは 2-1 に該当し、河床は小石で構成される。

瀬にはアユ、オイカワ、淵にはウグイが生息し、流れが緩やかな場所にはツルヨシが生育、ヤリタナゴやスナヤツメ等が生息する。水際には、護岸が敷設されており、護岸上にはヤナギが繁茂している。高水敷にはオギやセイタカアワダチソウが多い。

かつては、湧水に生息する淡水性のトミヨ（トゲソ）や沈水植物が確認されていたが、近年は、沈水植物はほとんど生育しておらず、トミヨも支川の新江川などでの確認に留まる。



三本木大橋～善願橋付近



淡水性のトミヨ（地域名：トゲソ）

重要種	
植物	オヒルムシロ、タコノアシ、ナガエミクリ、ミクリ、バイカモ、ホザキノフサモリ
魚類	ヤリタナゴ、カワヤツメ、スナヤツメ、ウケクチュウグイ、アカザ、カジカ、カジカ中卵型、トミヨ（※平成6年確認）
底生動物	タイコウチ、マシジミ
鳥類	チュウサギ
陸上昆虫類等	—
小動物	トノサマガエル、エチゴモグラ

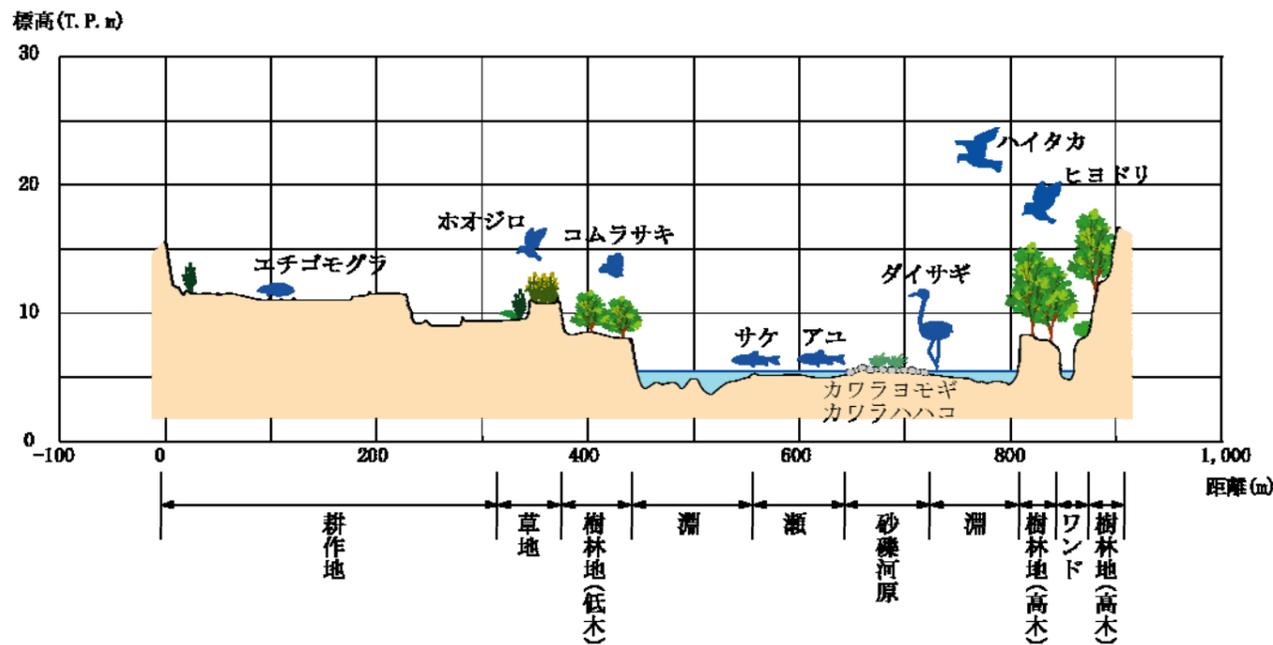


図 2.6-1 下流部3の河川環境横断模式図 (25.4K 断面を参考に作成)

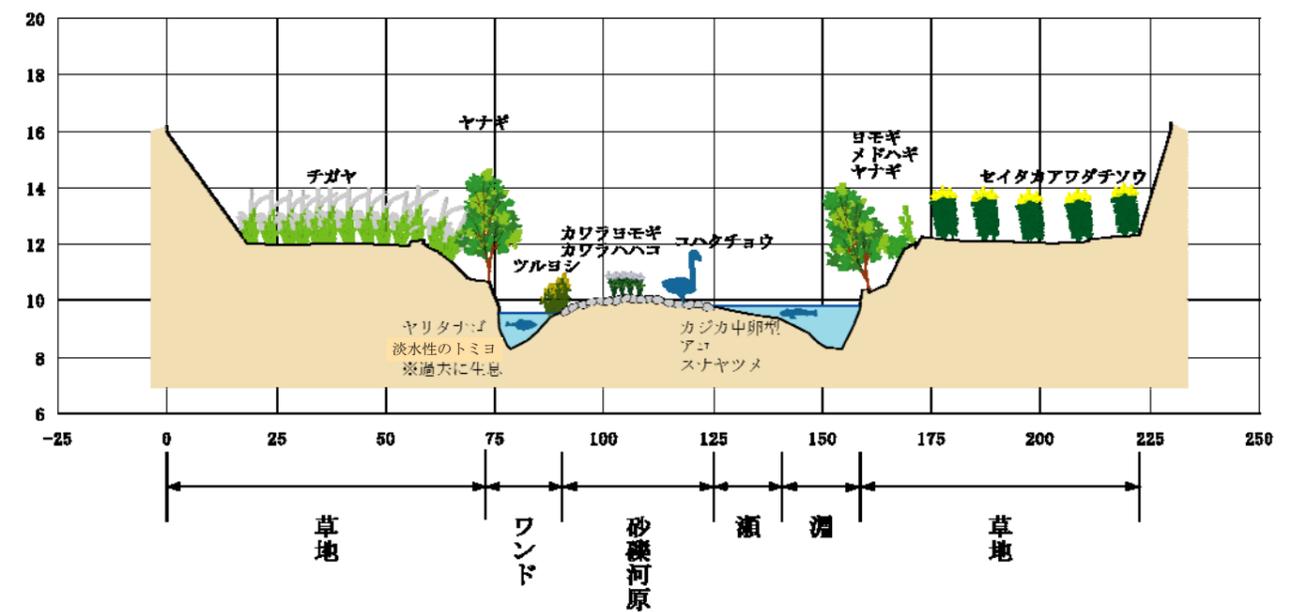


図 2.7-1 早出川の河川環境横断模式図 (早出川 3.8K 断面を参考に作成)

3. 河川環境の変遷

3.1. 物理環境の変化

3.1.1. 河床高の低下

河床高は、昭和 40 年代から昭和後期にかけて、大きく低下し（図 3.1-1 上）、平成以降は安定していたが、平成 23 年新潟・福島豪雨による出水では全川で低下がみられた（図 3.1-1 中）。昭和 33 年と比べると、最大約 5m 低下している箇所もある（図 3.1-2）。20~30k 付近の断面をみても、河床低下により、平水位も低下しており、河床は 3~4m、平水位は約 1m 低下するなど、高水敷との間の二極化が進行している（図 3.1-3、図 3.1-4）。

主な低下要因は、砂利採取による影響が大きいと考えられる。砂利採取は古くから阿賀野川で行われてきたが、昭和 33 年頃から機械化が進み、昭和 40 年代には年間約 80 万 m³ を採取していた（図 3.1-5）。昭和 60 年から一部区間で採取規制が始まり、規制区間の拡大と河床低下が沈静化している。

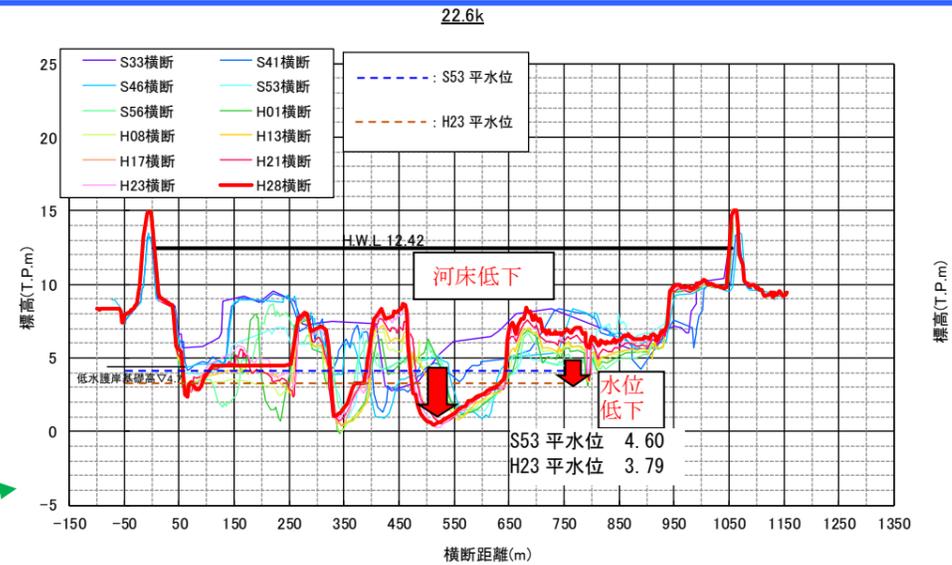


図 3.1-3 下流部 2 での横断面の変化 (22.6k)

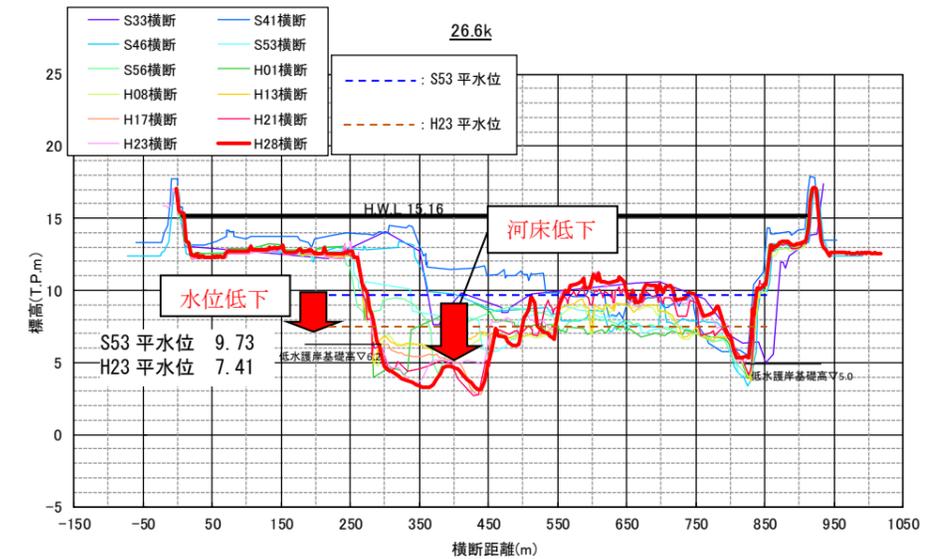


図 3.1-4 下流部 3 a での横断面の変化 (26.6k)

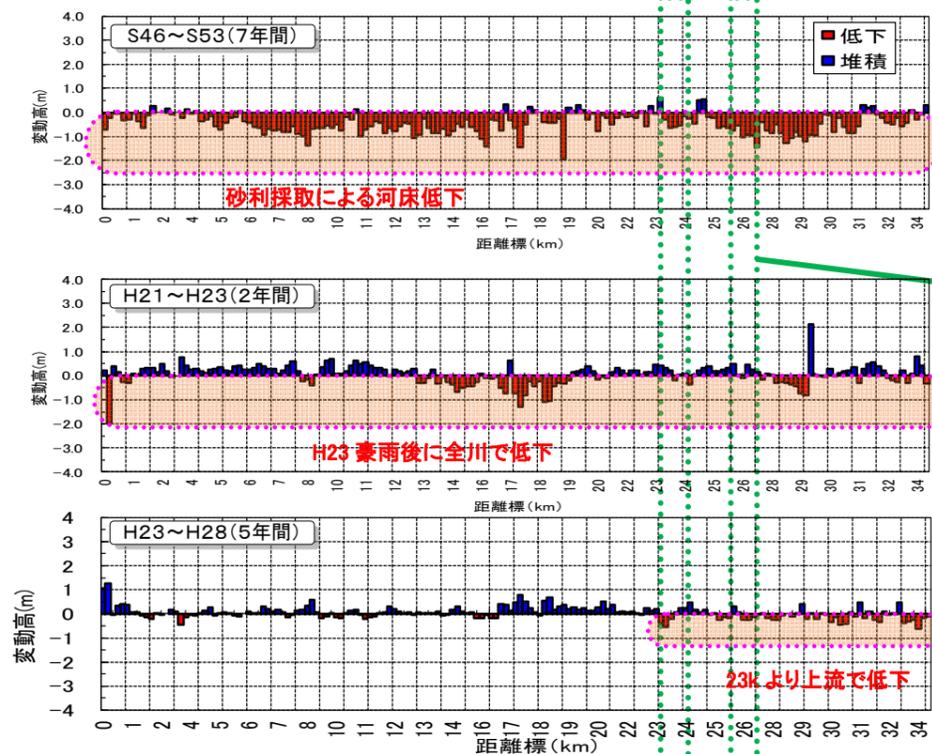


図 3.1-1 期間別河床高の変化

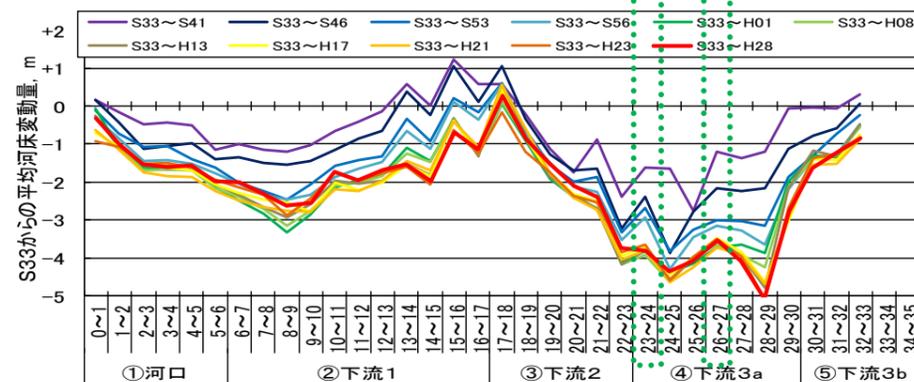


図 3.1-2 河床高の変化

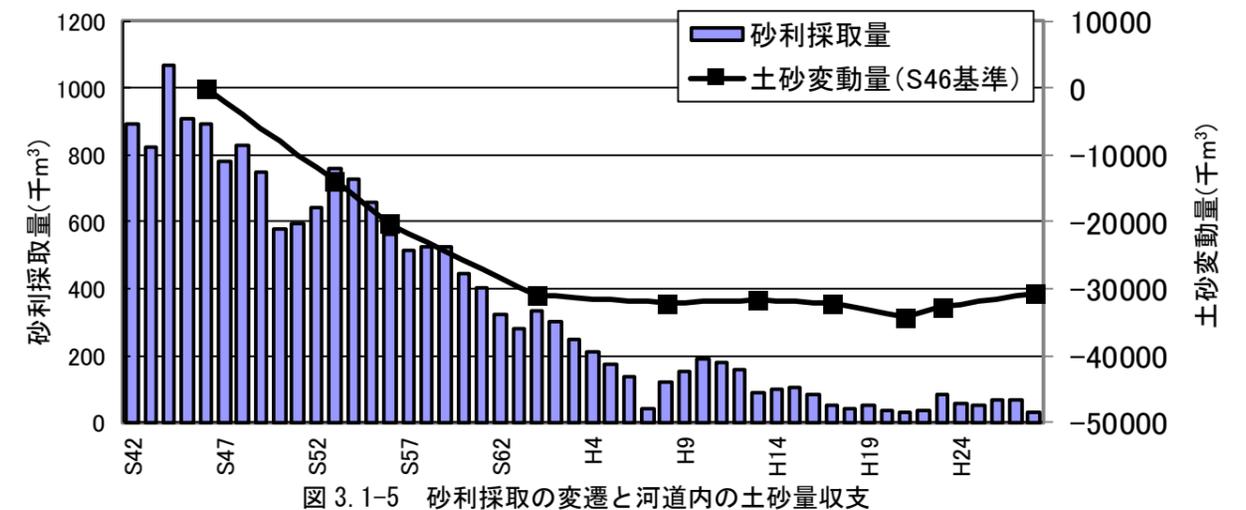


図 3.1-5 砂利採取の変遷と河道内の土砂量収支

3.1.2. 滞筋の固定化

早出川より上流の阿賀野川では、昭和初期には、出水にともない滞筋が変動する川本来の姿が形成されており、流れは複雑化し、広大な砂礫河原が形成されていた様子がうかがえる（図 3.1-6）。

現在も早出川合流点から新安田橋下流までのわずかな区間で、滞筋の変動が見られるものの（図 3.1-7）、全体では滞筋の固定化が進んでおり、中新田地区などでは洗掘も進み、水衝部対策が必要となっている。

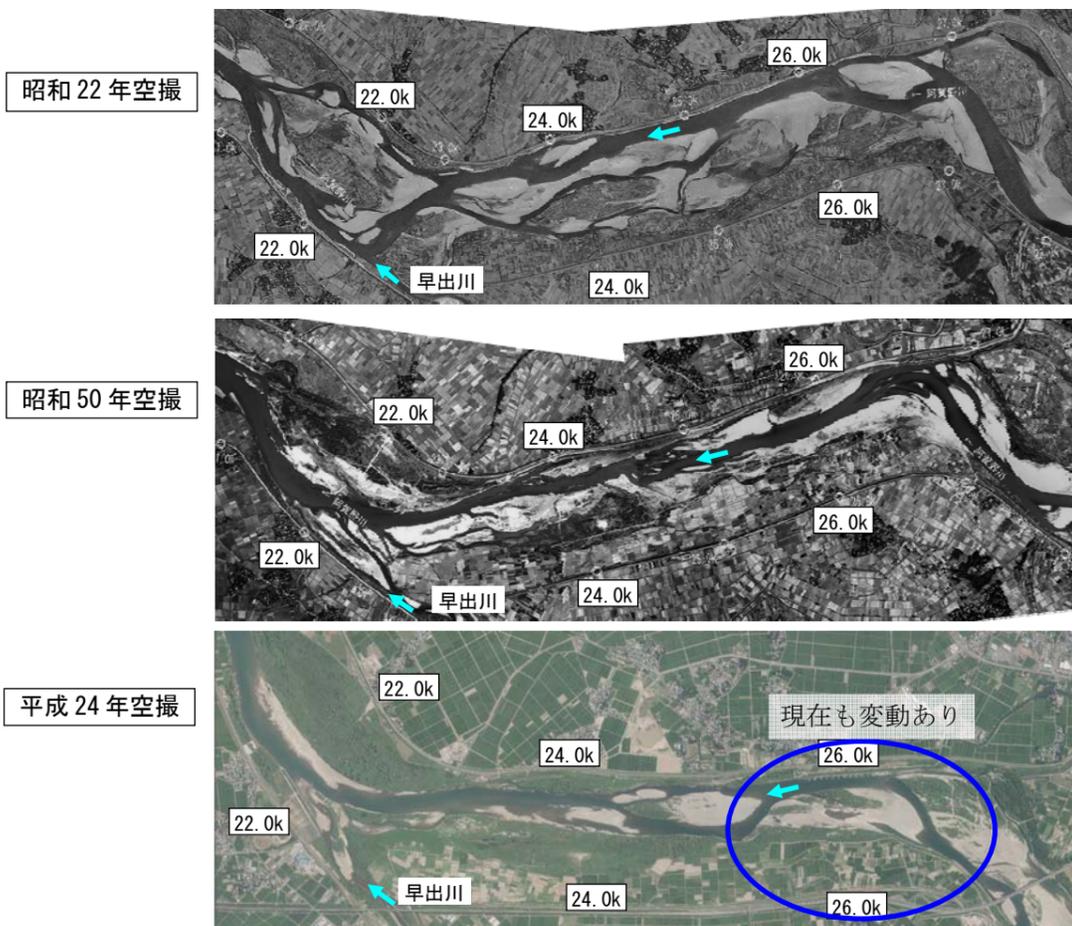


図 3.1-6 滞筋の変遷

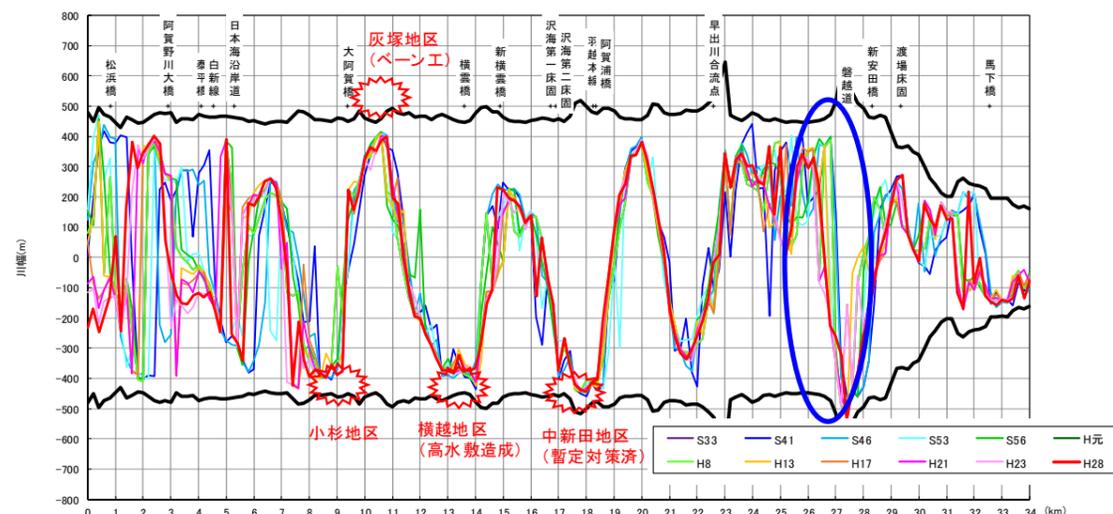


図 3.1-7 最深河床位置の変化

3.1.3. 比高差の拡大

阿賀野川では、河床低下に伴い平常時の河川水位が低下し、その結果、水面と高水敷の高さの差である比高差（ひこうさ）が拡大した（図 3.1-8、図 3.1-9）。比高差が大きくなるほど、増水時に高水敷に水が流れず、高水敷の草地化・樹林化が進行しやすくなる。

河床高は、昭和 33 年から現在まで最大約 3.9m 低下（図 3.1-10 左上）しており、平水位は昭和 46 年から最大約 1.4m 低下（同図左下）した。比高差は、河床低下とともに拡大傾向が続き、昭和 53 年から現在までに約 0.8m 程度差が拡大している（同図右下）。

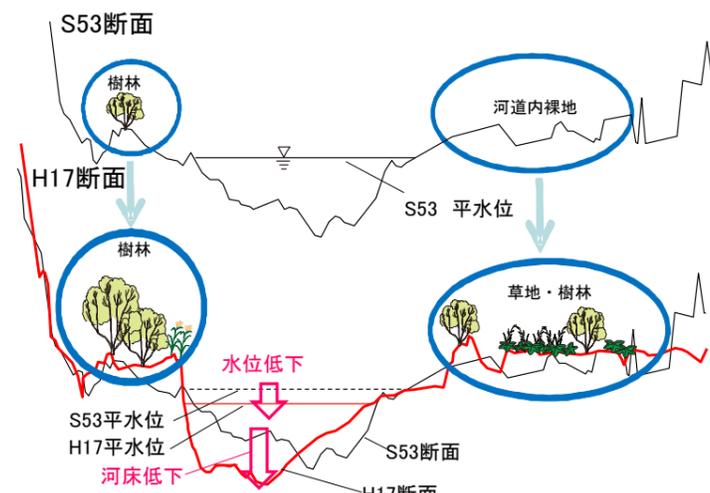


図 3.1-8 河床が低下し、水位が低下した 22.0k 断面（下流 2）

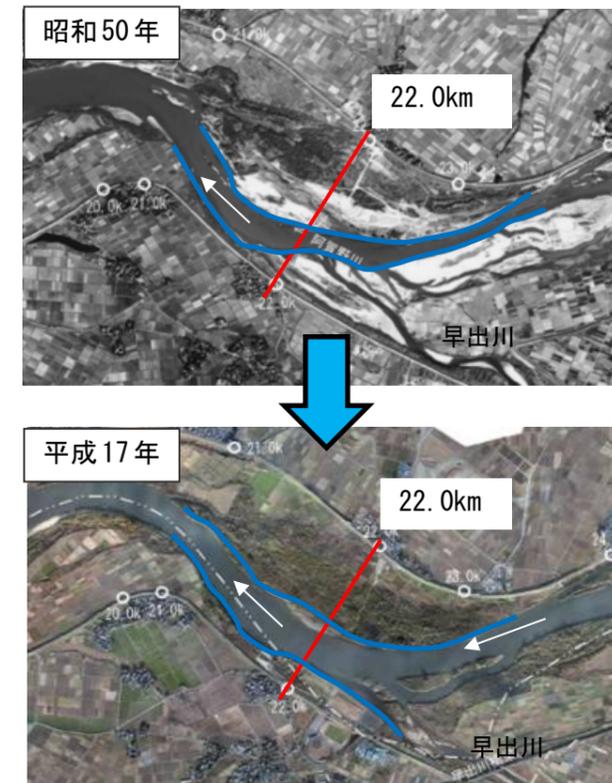


図 3.1-9 早出川合流点付近の河川形態

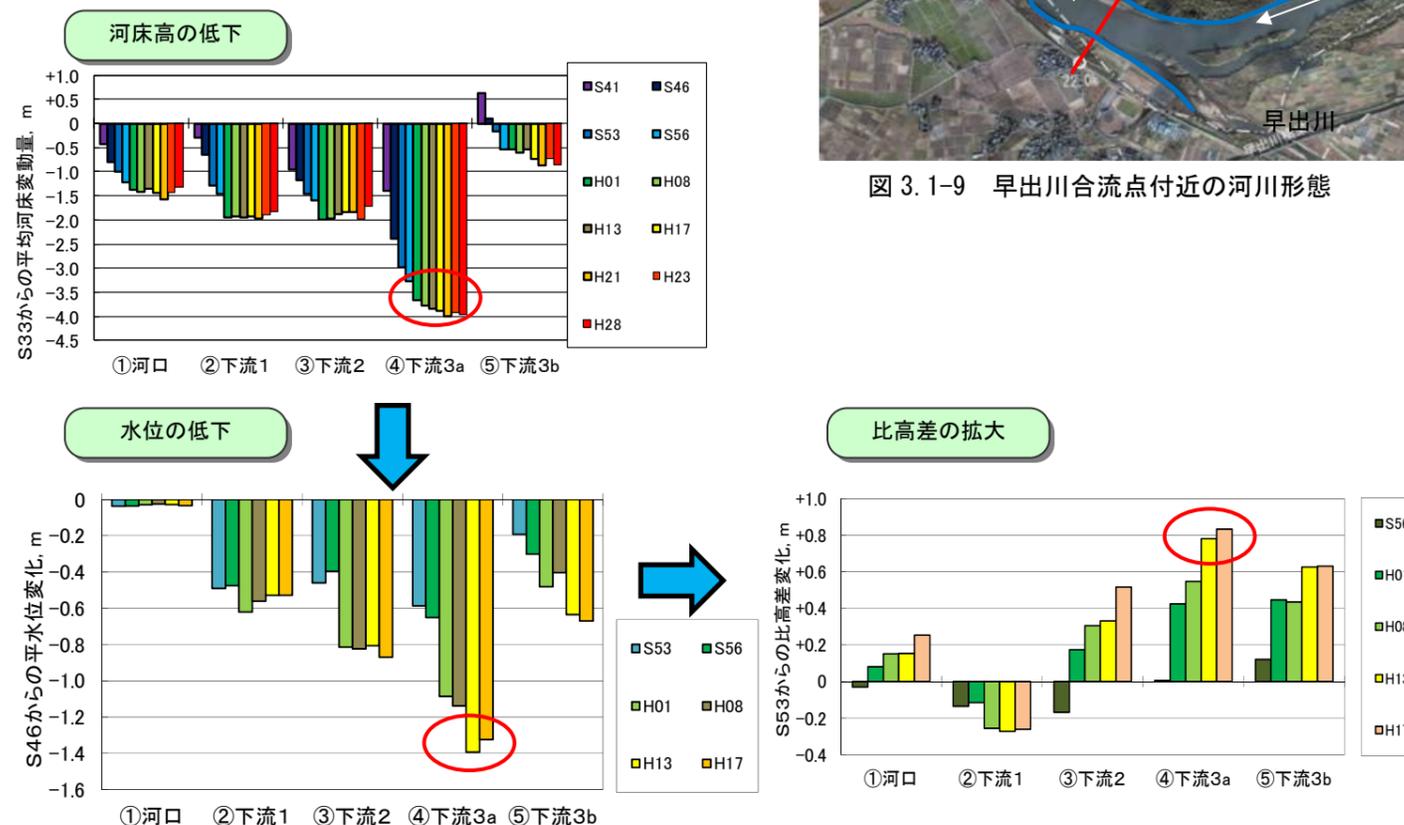


図 3.1-10 河床高・水位・比高差の変化

3.2. 生物環境の変化

3.2.1. 砂礫河原の減少、樹林化の進行

砂礫河原には、カワラハハコといった河原特有の植物が生育しているが(写真 3.2-1)、かつての阿賀野川では至る所に河原が形成されており、一面に広がる河原が阿賀野川の原因風景であった。

昭和 20~40 年代前半頃の河原面積は約 300ha に上り、砂州が川幅いっぱい広がっていたが、多量の砂利採取等が行われた昭和後期に大きく減少し、現在はかつての約 1/3 となっている(図 3.2-1)。平成以降は、大規模な出水後にやや増加するなど概ね 100ha 程度で推移しているが、その大半は早出川合流点から渡場床固の区間に集中している(図 3.2-7)。早出川でも、河原が減少している(図 3.2-8)。

樹林面積の経年変化を見てみると、平成元年まではほぼ一定で推移してきているが、平成 5 年に急激に拡大しており、現在は昭和 36 年と比べて約 3 倍となっている(図 3.2-2、写真 3.2-2)。早出川でも樹林化が進行している。

この原因として、砂利採取等に起因する河床低下により、滞筋の流路が固定化され、水面と高水敷の比高差が拡大する「二極化」が生じたことによるものと考えられる(図 3.2-3)。二極化により、出水による冠水頻度が低下し、自然の力での河原の更新が滞る。また、高水敷はより安定するため、樹林が拡大し続けているものと考えられる。



写真 3.2-1 カワラハハコ群落



写真 3.2-2 高水敷一面に密生した樹木

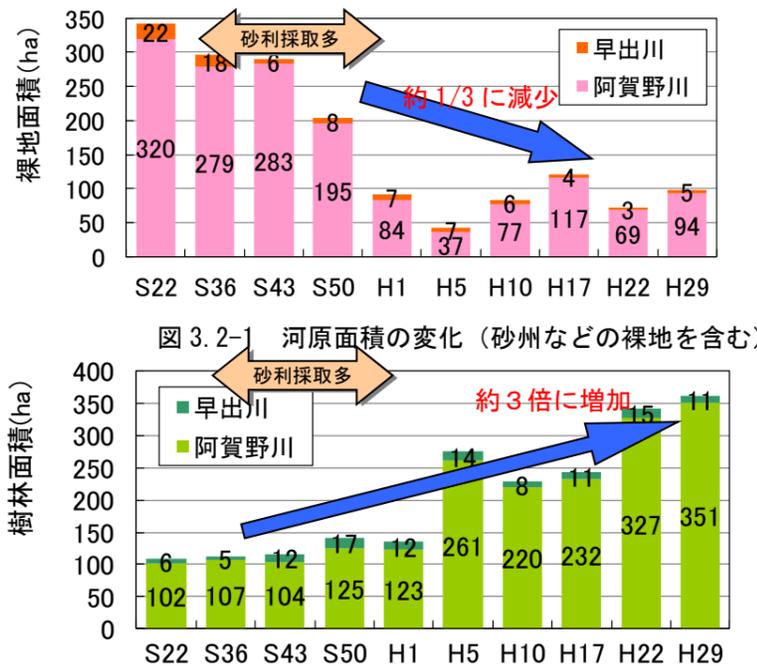


図 3.2-2 樹林面積の変化 (空中写真読み取り)

※H22 までは空撮読み取りデータ、H29 は河川水辺の国勢調査データを使用

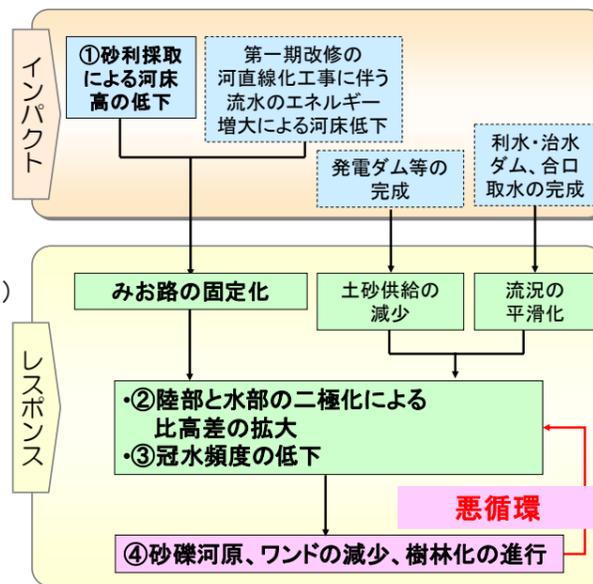
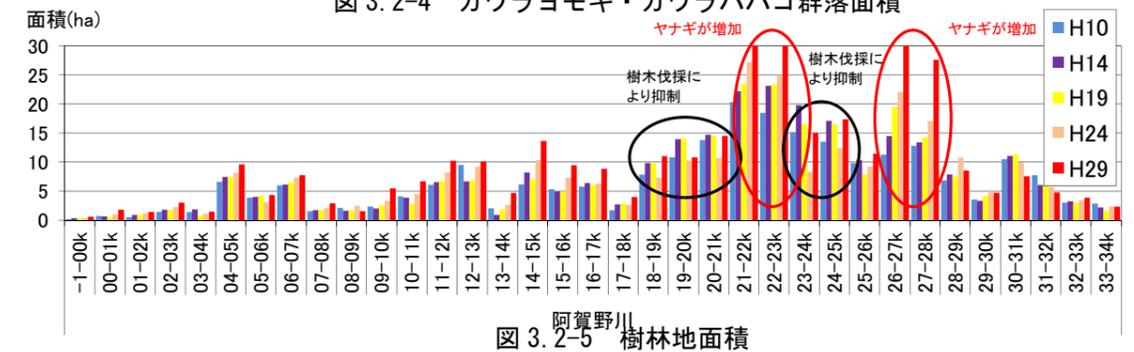
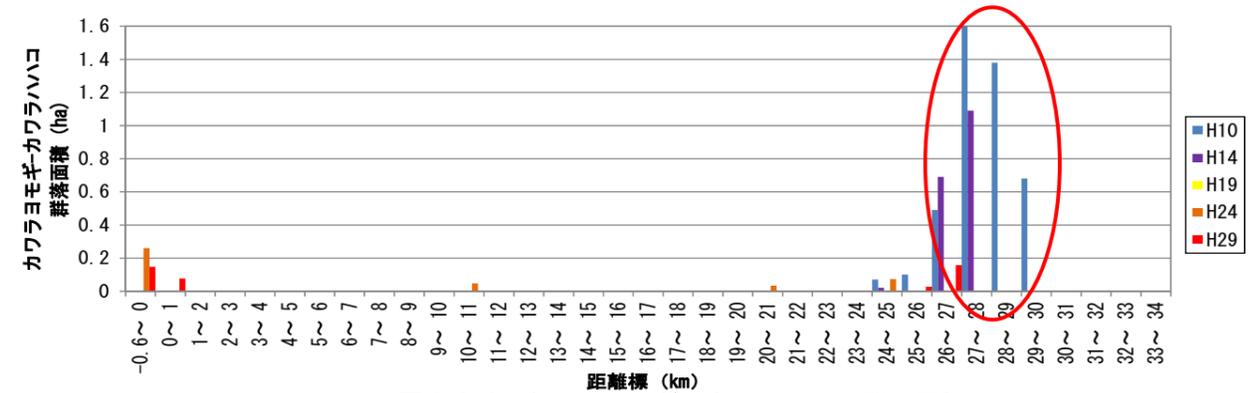


図 3.2-3 砂礫河原の減少、樹林化の進行のメカニズム

距離標 1k 毎のカワラヨモギ・カワラハハコ群落面積の変遷を見ると(図 3.2-4)、平成 10 年には 27~28k を中心に 24~30k の区間に存在していたが、平成 14 年には群落面積が大幅に減少し、平成 19 年以降は群落としての存在は確認できないまでに減少した。一方、樹林面積を見ると(図 3.2-5)、平成 10 年にカワラヨモギ・カワラハハコ群落面積が最も広がっていた 26~28k 付近は、近年徐々にヤナギ等の樹木が侵入し、樹林面積が増加している。



砂礫河原は減少しているため、砂礫河原で繁殖するコアジサシの集団分布地は、現在では、河口部の限られた範囲のみとなっている(図 3.2-6)。

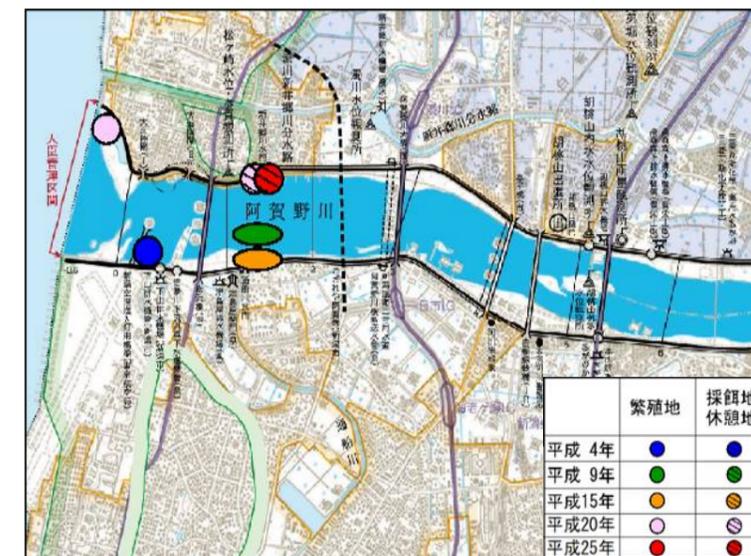


図 3.2-6 コアジサシの集団分布地

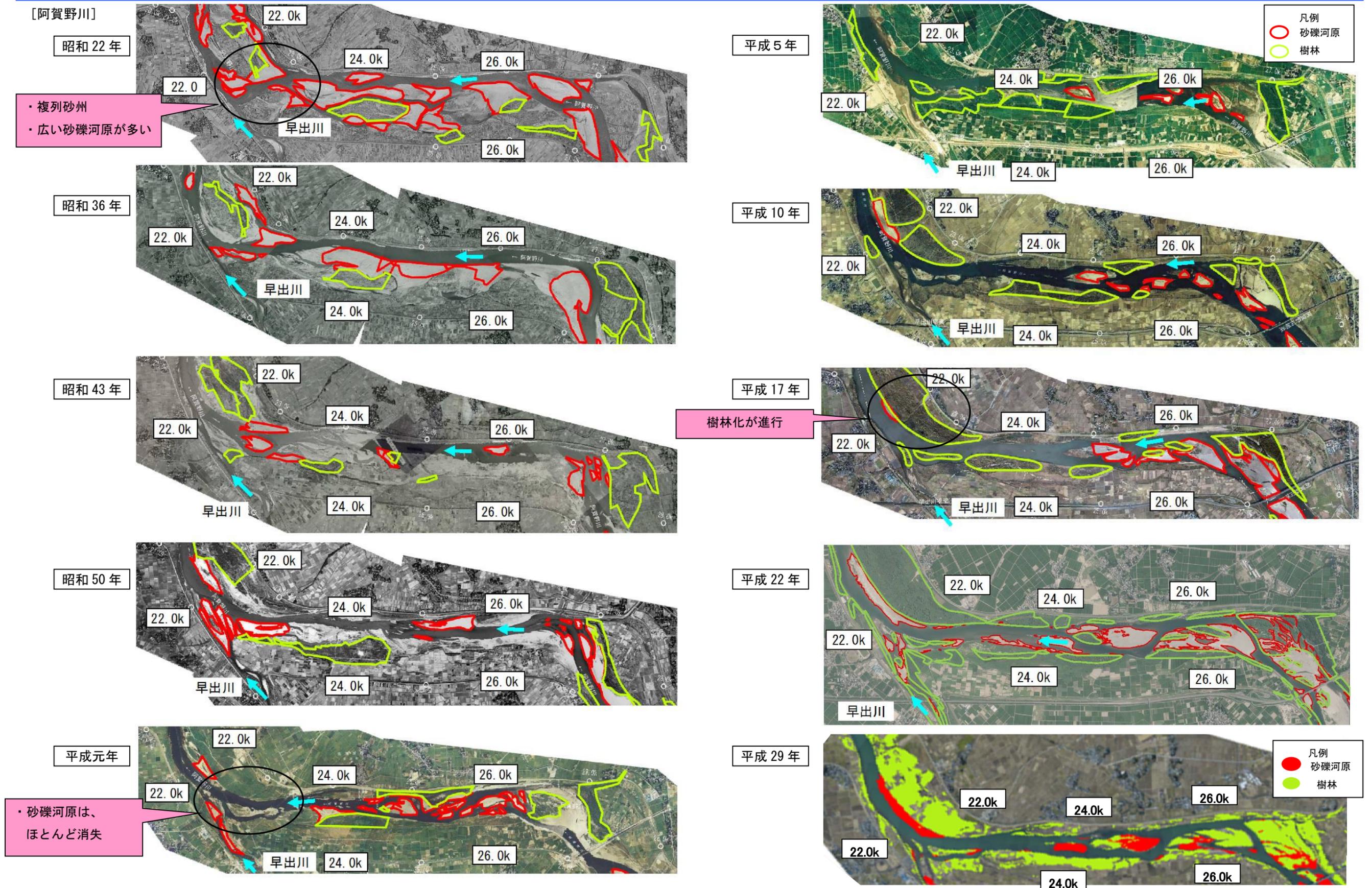
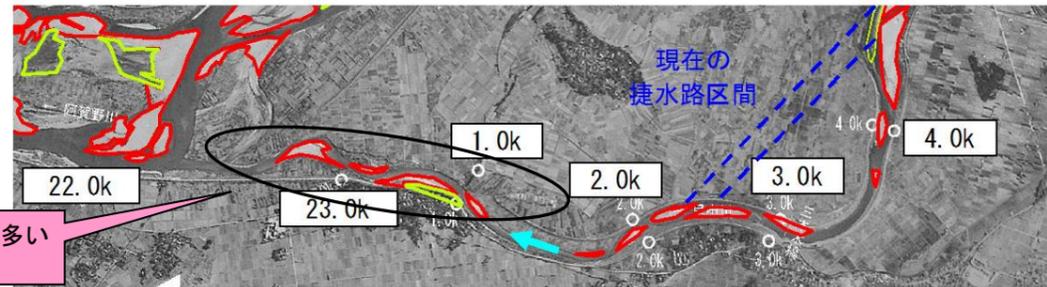


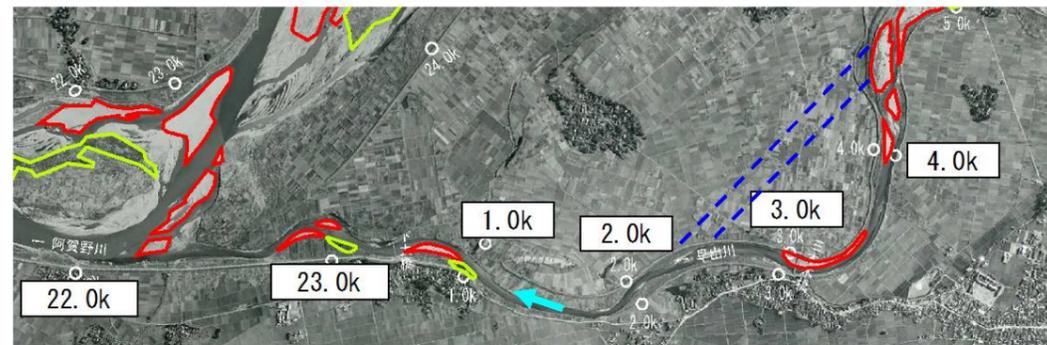
図 3.2-7 砂礫河原、樹林の変遷（阿賀野川）

[早出川]

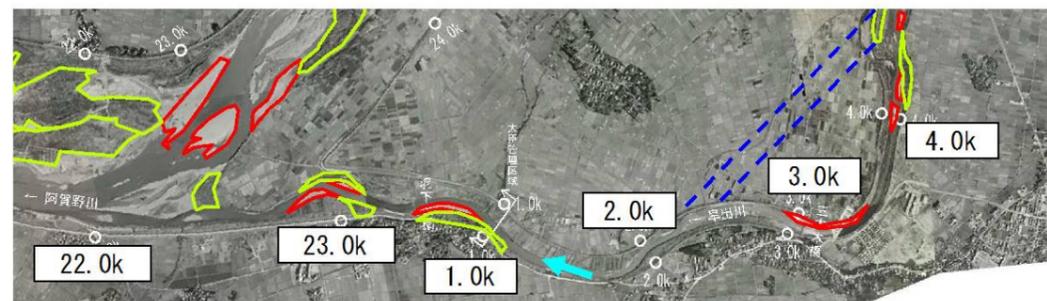
昭和 22 年



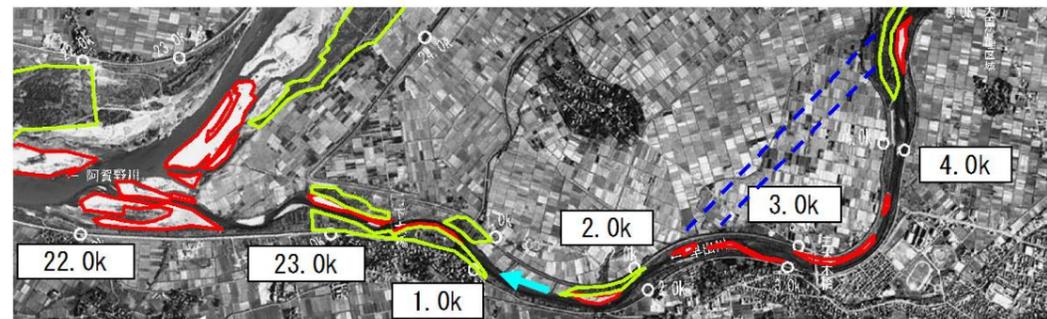
昭和 36 年



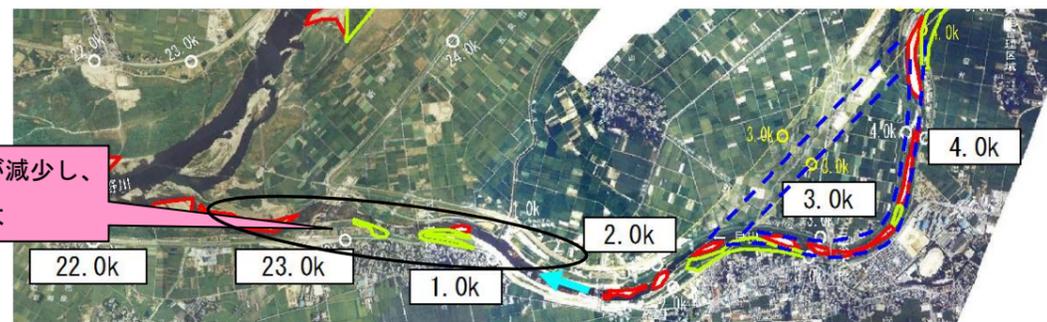
昭和 43 年



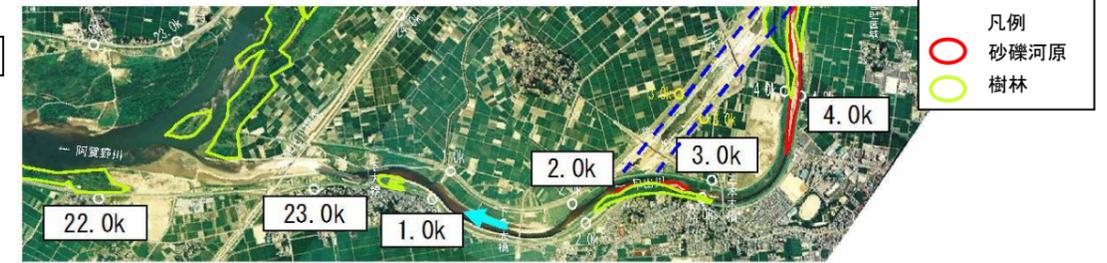
昭和 50 年



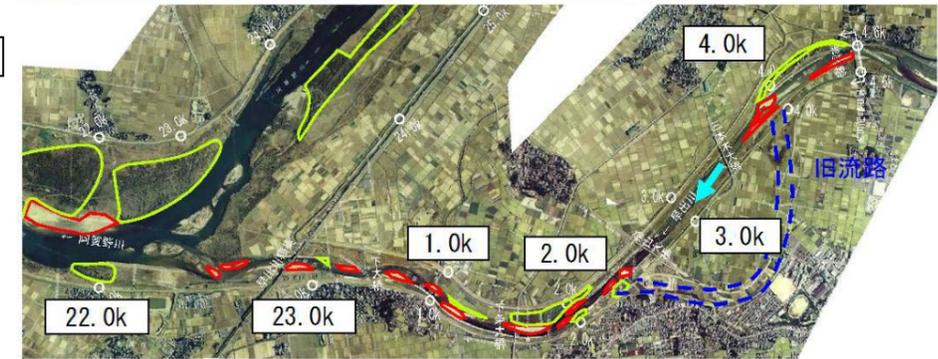
平成元年



平成 5 年



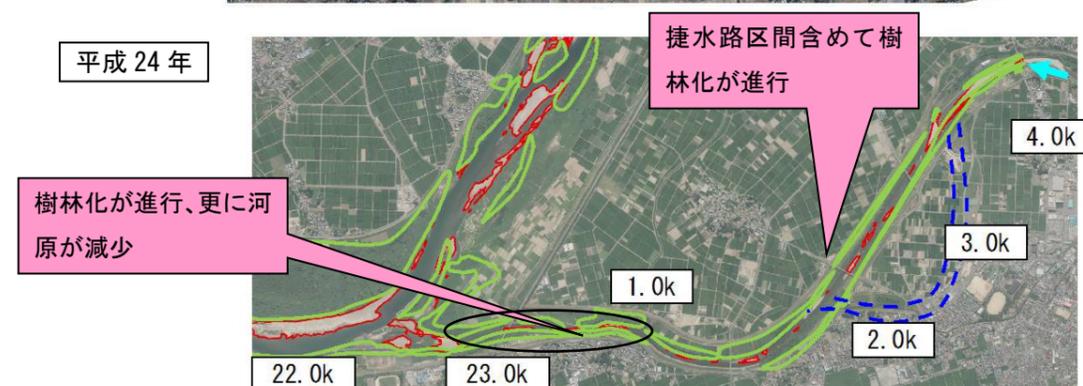
平成 8 年



平成 17 年



平成 24 年



平成 29 年

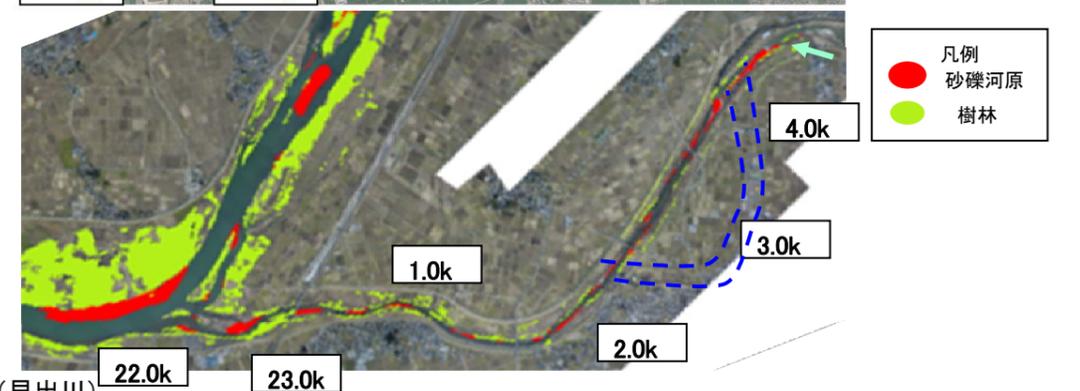


図 3.2-8 砂礫河原、樹林の変遷 (早出川)

3.2.2. ワンド・たまりの減少

ワンドやたまりは、流れのある本川とは異なった止水・緩流域の湿地であり、さまざまな稚魚の成育場として、また増水時には本川の避難場として機能する、重要な水辺空間である（写真 3.2-3）。

ワンドやたまりには、ヨシなどの湿生植物が自生し、重要種のウケクチウグイ（写真 3.2-4）やニホンイトヨ等の魚類も確認されている（図 3.2-10）。静かな水面はカモ類やサギ類の越冬、採餌場となるなど多様性に富んだ湿地環境を呈している。

ワンド・たまりは、本来、出水によって滞筋や砂礫河原が移動した際に、形成・消滅する環境であるが、滞筋が固定化し、砂礫河原の減少が著しくなった平成以降減少しており、現在では、昭和期に比べ約3割減少している（図 3.2-9、写真 3.2-5、図 3.2-11）。



写真 3.2-3 現在のワンド (20.3k 右岸、平成 14 年 9 月 2 日)



写真 3.2-4 ウケクチウグイ

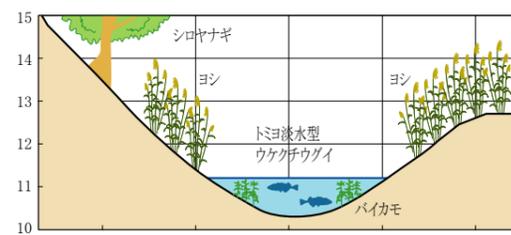


図 3.2-10 良好なワンドのイメージ

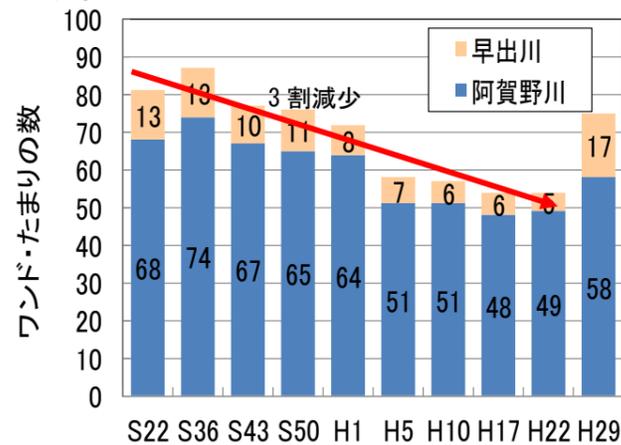


図 3.2-9 ワンド・たまりの数の変遷

※「ワンド」は川と連続した水域、「たまり」は平常時には連続しない水域を指すが、ここでは合わせてワンド・たまりとして扱う
※H22 までは空撮読み取りデータ、H29 は河川水辺の国勢調査データを使用



写真 3.2-5 悪化したワンドのイメージ

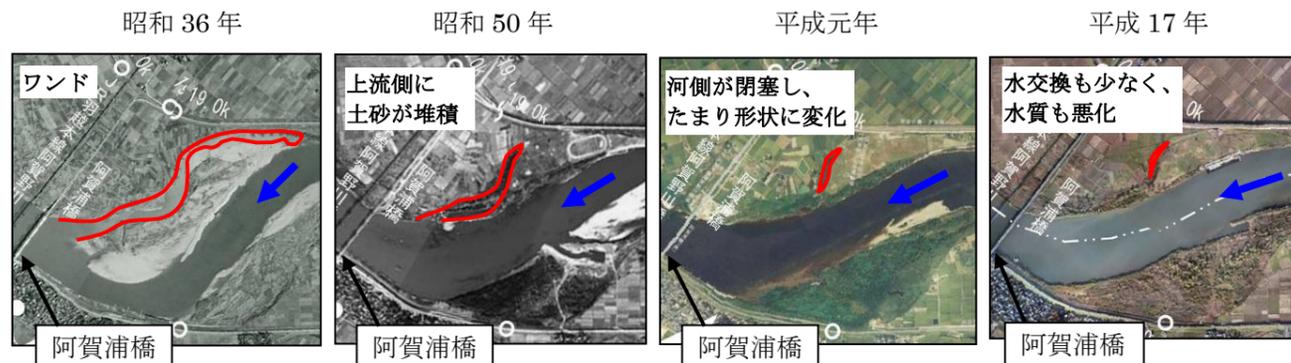


図 3.2-11 ワンドの変遷

3.2.3. ワンドと湧水

阿賀野川の支川早出川が貫流する五泉市は、湧水が豊富な地域であり、現在も上水などに利用されている（図 3.2-12、写真 3.2-6）。ワンドは魚類の産卵場や仔稚魚の生息場となるが、清澄な湧水が存在することによりワンドの水質が良好に保たれ、また、湧水は水温が年間を通じてほぼ一定であるため、冷水性の魚類にとって夏期の貴重な生息場を提供する。早出川の支川や堤内地の水路には、湧水に依存する重要種のトミヨ属淡水型（トゲソ）やスナヤツメなどの特徴的な魚類が生息しており、地元の市民団体によって保全活動が続けられている。

阿賀野川、早出川のワンド・たまりの一部で、湧水が確認されているが、水面下の動態は不明な部分が多い。早出川の支川では湧水が湧きだしており、地元からの情報では早出川でも湧水を確認したとの情報がある。また、かつてのトミヨ属淡水型（トゲソ）の生息分布を見ると（図 3.2-13）、阿賀野川の早出川合流点より上流側と早出川周辺で記録があることから、この一帯は湧水の湧出域であると推定される。



図 3.2-12 阿賀野川周辺の地下水等高線図 (平成 22 年 8 月 9 日)
※平成 22 年度五泉市地下水調査報告書に加筆



写真 3.2-6 早出川合流点付近から上流方向

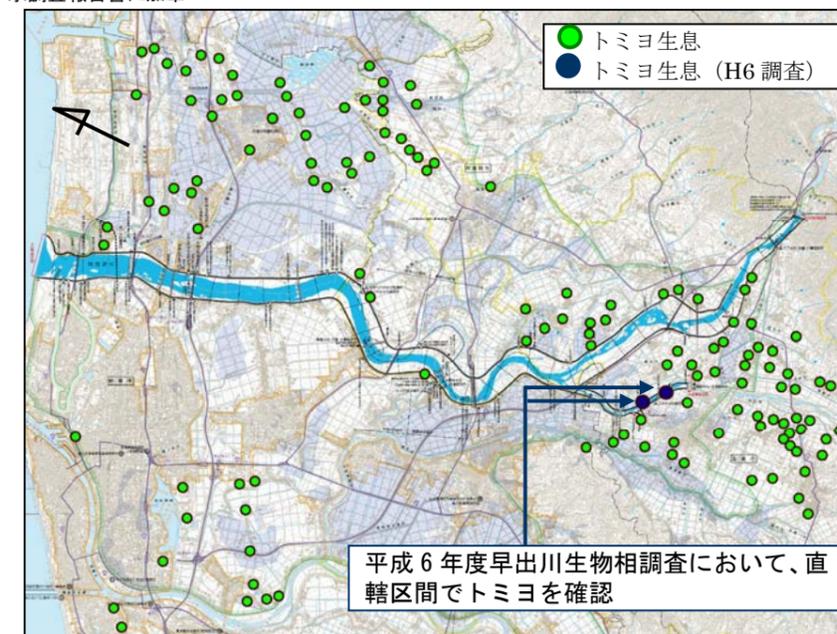


図 3.2-13 トミヨ属魚類の生息分布 (1992~2003 年にかけて調査実施)
※中村幸弘, 1998, 新潟県におけるトミヨ属魚類の生息分布調査-IX、他をもとに作成

3.2.4. 湿生植物の群落面積の減少

早出川の湿生植物の群落面積の変遷を見ると、平成5年から平成24年にかけて、ヨシ、ツルヨシが減少してきている。(図3.2-14、写真3.2-7、写真3.2-8)。ミゾソバ等の群落(写真3.2-9)も減少がうかがえる。平成29年度には、ツルヨシ、ミゾソバ等が大幅に増加している。

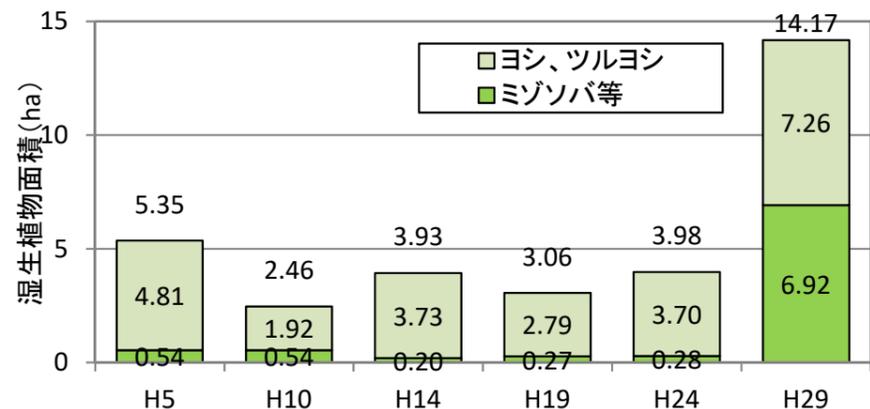


図 3.2-14 早出川の湿生植物面積の経年変化(区間合計)



水草の繁茂が確認される。

水際に緩流部がなくなり、沈水性植物が減少した。

写真 3.2-7 早出川の状態写真



写真 3.2-8 ヨシ群落

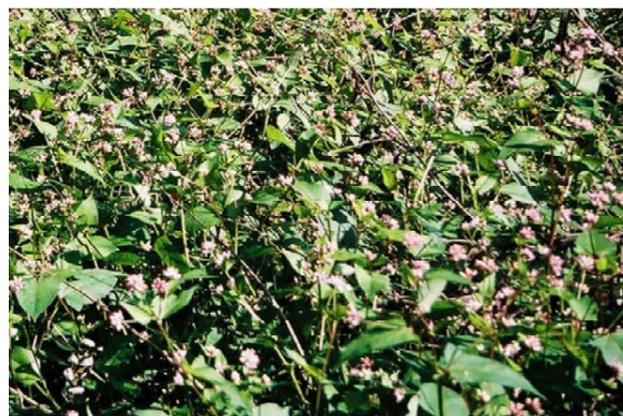


写真 3.2-9 ミゾソバ群落

3.2.5. 早出川捷水路整備前後の環境変化

早出川は、捷水路整備前には砂州が広がり、河道の蛇行とともに多様な流れが形成されていた(図3.2-15)。しかし、捷水路事業により河道が直線化され、流れが単調化することで、ワンドなどが減少している(図3.2-16)。そのためか、ヤリタナゴ、スナヤツメといった緩流域に生息する魚類の確認数も少ない。かつては、大きな石を好むカジカが多く確認されていたが、平成23年出水直後では全ての種の確認数が少なくなっている(図3.2-17)。

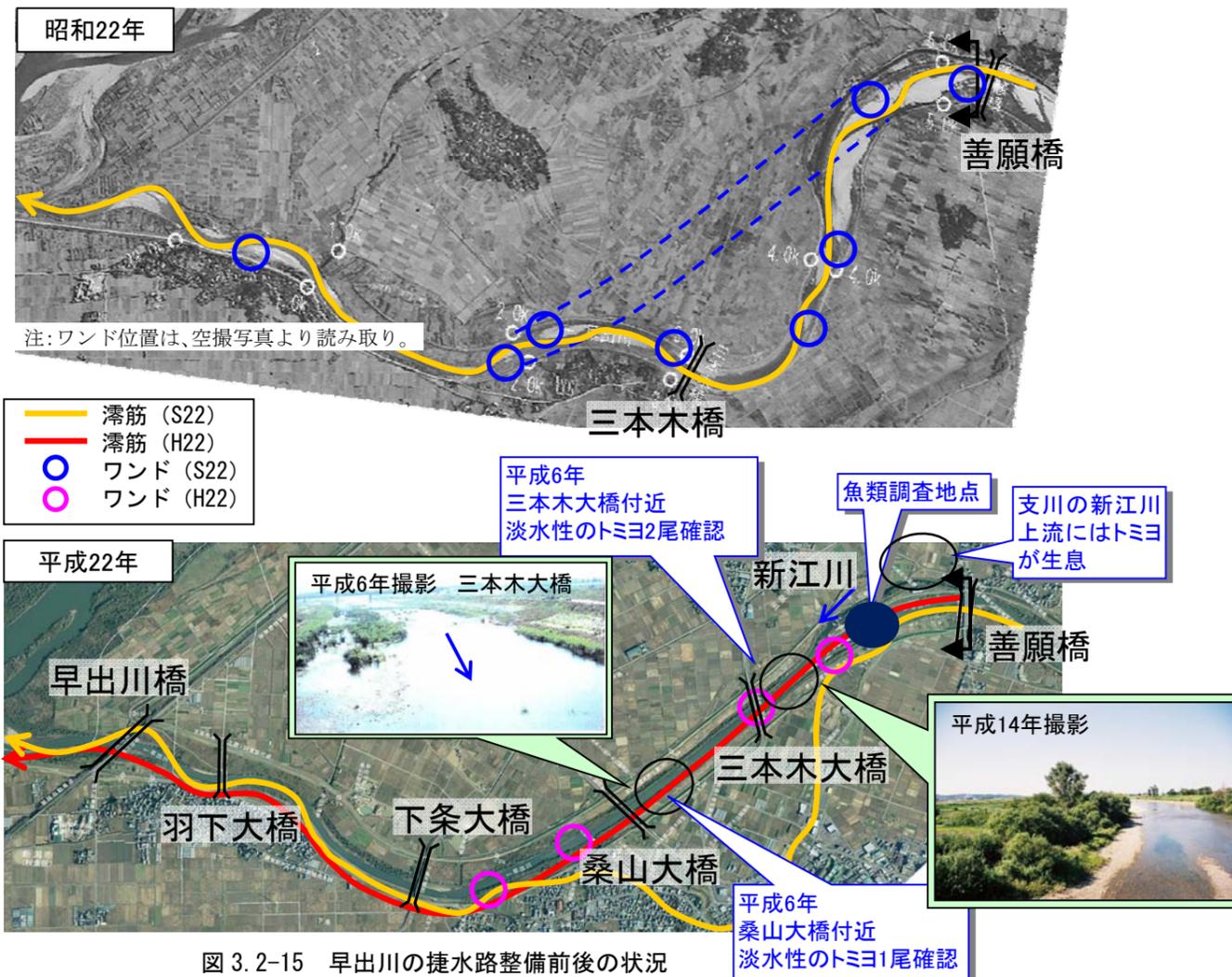


図 3.2-15 早出川の捷水路整備前後の状況

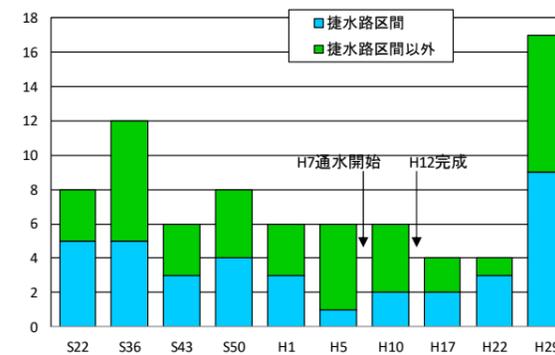


図 3.2-16 早出川におけるワンドの数の変化
※H22までは空撮読み取りデータ、H29は河川水辺の国勢調査データを使用

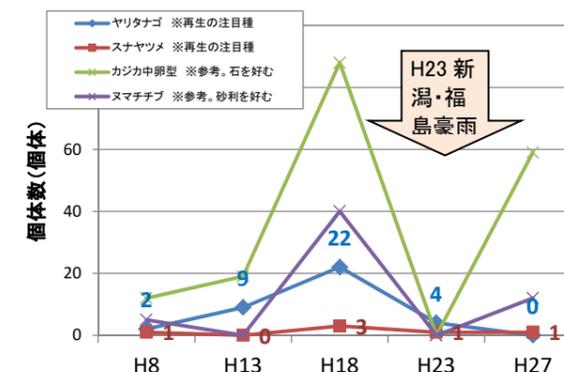


図 3.2-17 早出川的主要魚類の確認個体数
注: H23は豪雨前の7月、豪雨後の11月の合計値

3.2.6. アユ、サケ等の水産資源

豊かな水量を有す阿賀野川は、多くの水生生物を育み、サケ、アユ、サクラマスなどの回遊性の魚類の他、コイ、ヤツメウナギ（カワヤツメ）、モクズガニ、ヤマトシジミ等の漁業が営まれている。

昭和50年代以降の漁獲量は概ね60~80t/年であり、現在も100t程度の漁獲高があり（図3.2-18）、水系内では良好な河川環境が維持されていると推察される。

魚種別では、平成11年度までは、瀬で産卵する中型のアユやウグイの漁獲割合が多かったが、平成12年以降は激減し、現在はサケが漁獲の大半を占めている。平成11年前後で瀬や淵の数が大きな違いはなく（図3.2-19、図3.2-20）、アユ等の産卵場にも変化はない（図3.2-22）一方、アユを捕食するカワウが、それ以前から増加し始めている。アユ減少との因果関係は明確には分からないが、地元漁協へのヒアリングではカワウが多く見られるようになった頃からアユの天然遡上量が減少しているとの報告がある（図3.2-21）。小阿賀野川では、平成11年から、10月1日から12月31日までの期間に限り、ウライ漁により、サケが捕獲されている。

なお、昭和53年4月までは、水俣病に関連する漁獲規制がひかれていたが、信濃川から小阿賀野川を経由して、阿賀野川に遡上してくるサケ漁獲高や魚種の構成には大きな変化は見られない。

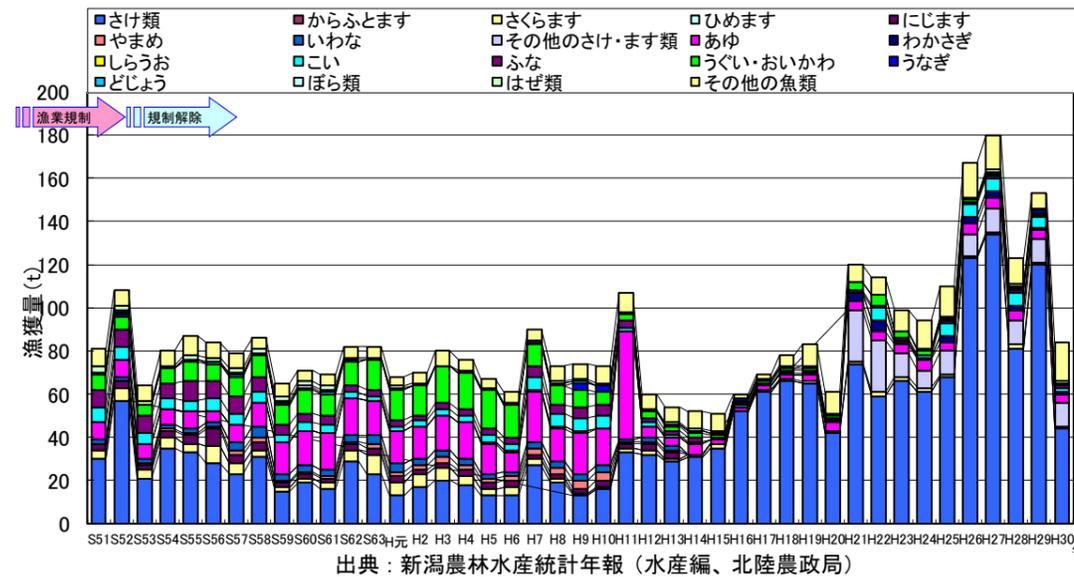


図 3.2-18 阿賀野川での漁獲量の変遷（魚類のみ、直轄管理区間外含む）

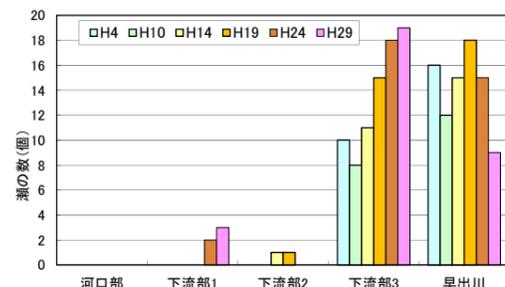


図 3.2-19 瀬の数の変化

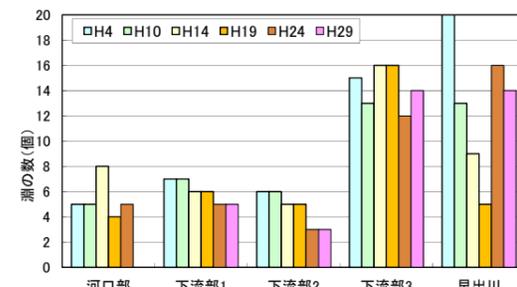


図 3.2-20 淵の数の変化

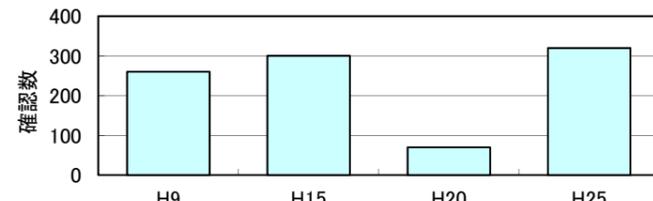


図 3.2-21 カワウの集団ねぐらにおける確認数（5k 付近、秋季）

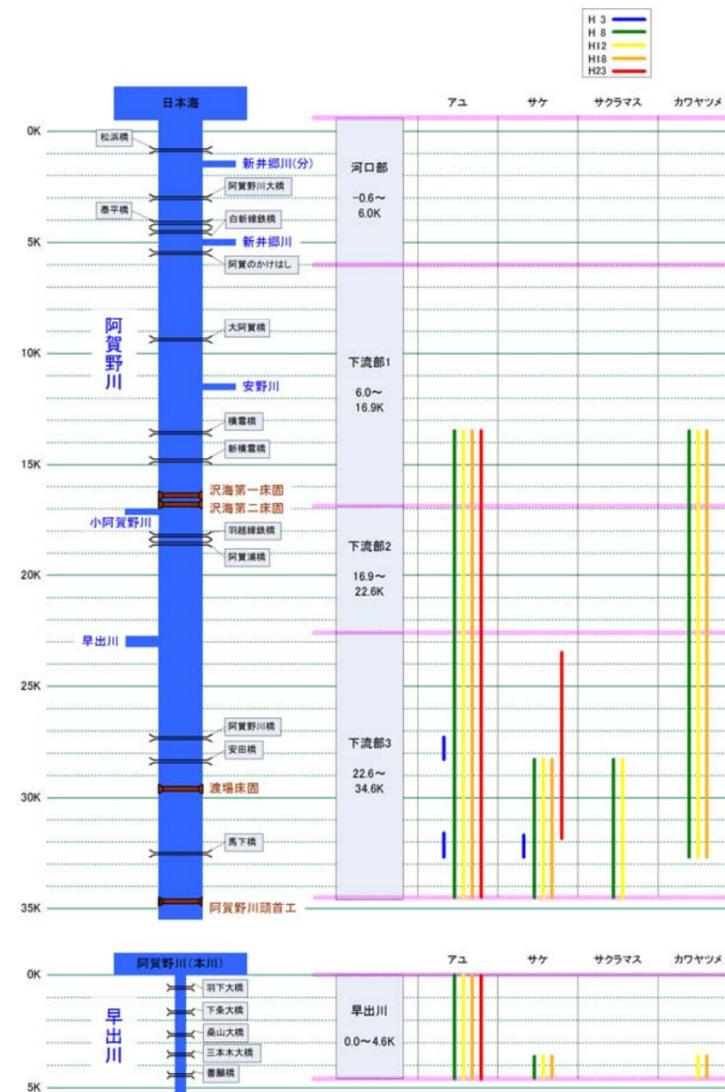


図 3.2-22 魚類の産卵場（アユ、サケ、サクラマス、カワヤツメ）

水質は、高度成長期の昭和48年頃に環境基準程度の2mg/Lと高かったものの、現在に至るまで概ね1mg/L以下であり、清澄な水質が維持されている（図3.2-23）。

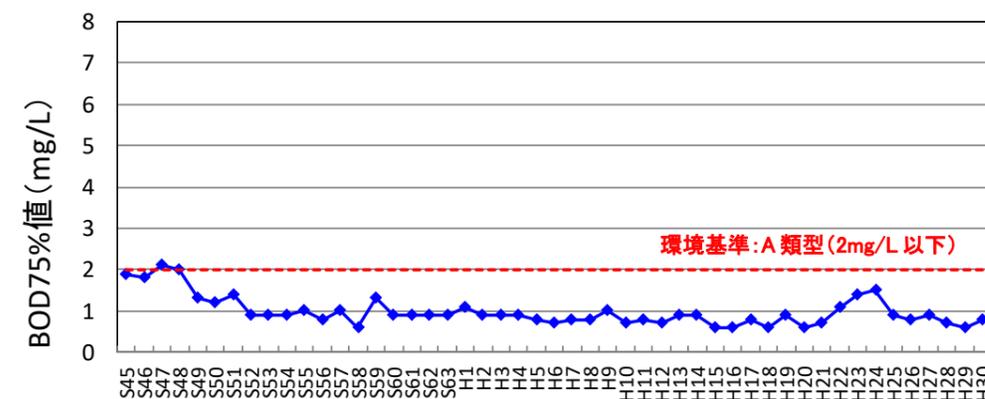


図 3.2-23 阿賀野川の水質の変遷（横雲橋地点）

3.2.7. 耕作地の変化

阿賀野川・早出川の高水敷は、耕作地としての利用が多く、全体で約 700ha 程度を占める(図 3.2-24)。耕作地は、主に昭和 20 年代から 30 年代にかけて、ヨシ原等の開墾により整備され急増した後は(図 3.2-25)、平成初期の約 750ha をピークに徐々に減少している。耕作地の一部では、重要種のエチゴモグラが確認されている。

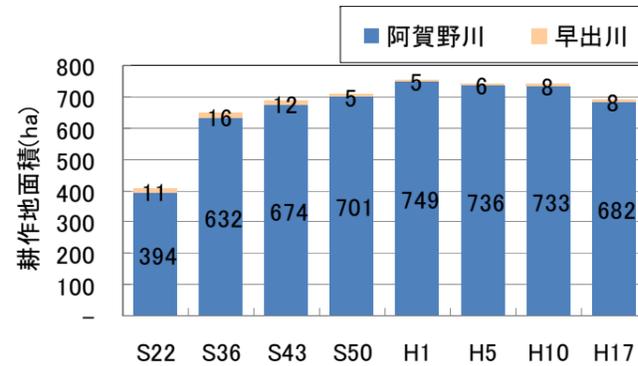


図 3.2-24 耕作地面積の変遷 (空撮写真読み取り)

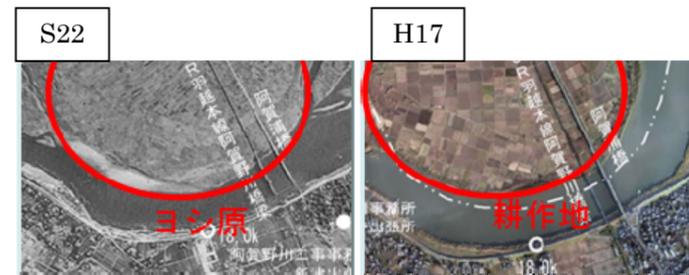


図 3.2-25 ヨシ原から耕作地への開墾 (17~19k、阿賀浦橋)

また、阿賀野川と堤内をつなぐ樋門・樋管および支川は 36 箇所あり、そのうち 13 箇所には 50cm 以上の段差があり、堤内地水路への遡上が困難な状況にある。

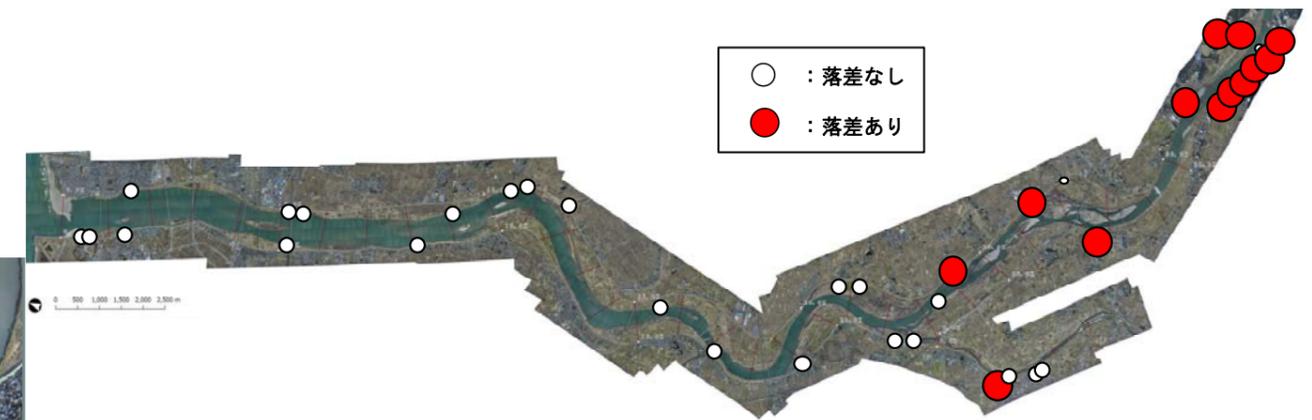


図 3.2-27 落差のある樋門・樋管の分布状況 (出典：H29 河川水辺の国勢調査)

3.2.8. 河川連続性の障害

小阿賀樋門及び満願寺閘門は(写真 3.2-10)魚道が設置されていないため、遡上できずに滞留しているアユ、サケ、陸上で斃死しているモクズガニ等がみられる。沢海第一床固、沢海第二床固、渡場床固については、アユ、サケ、サクラマス等の回遊性魚類が遡上できているため、連続性の大きな障害にはなっていないと考えられる(表 3.2-1)。小阿賀野川からは、毎年約 1,500 尾のサケが遡上してきており(図 3.2-26)、小阿賀樋門等は、連続性の障害要因となっている。



写真 3.2-10 小阿賀樋門及び満願寺閘門

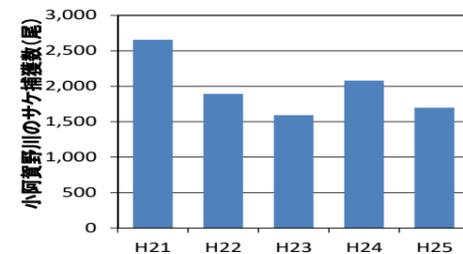


図 3.2-26 小阿賀野川でのサケの遡上数

表 3.2-1 阿賀野川(直轄管理区間)の横断工作物の連続性評価

横断工作物	位置(K)	完成年	落差(m)	幅(m)	魚道形式	魚道設置年	評価
沢海第一床固	16.7	S4	3.4	460	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H12年	○
沢海第二床固	16.9	S6	1.5	460	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H12年	○
小阿賀樋門	17.0	S6	1.5 ^{※2}	5.0	なし	-	×
満願寺閘門	17.1	S3	1.5 ^{※2}	6.1	なし	-	×
渡場床固	29.6	S32	3.7	290	バーチカルスロット+アイスハーバー、舟通しデニール	H13年	△
阿賀野川頭首工	34.0	S41	- ^{※1}	365	階段式、舟通しゲート	S42年	- ^{※3}

※1 阿賀野川頭首工における落差は、ゲート操作により変化する。
 ※2 満願寺水位観測所(本川)と七日町水位観測所(小阿賀野川)のH14,15,20年の平水位の差の平均値。
 ※3 阿賀野川頭首工については、サケが遡上できていることは確認されている。



写真 3.2-11(1) 千唐仁樋管 (24.3k)

写真 3.2-11(2) 海老漣樋門 (26.6k)

写真 3.2-11(3) 論瀬樋管 (27.8k)

写真 3.2-11(4) 下条排水樋管 (早出川 1.8k)

3.2.9. 外来種の侵入

阿賀野川、早出川には外来種が侵入しており、そのうち特定外来生物法で指定されている種では、オオキンケイギク、ウシガエル、ブルーギル、オオクチバスなど 37 種が確認されている（表 3.2-2）。

外来植物の群落面積も増加しており、セイタカアワダチソウ（写真 3.2-12）、イタチハギ、オオブタクサ等が全外来種群落面積の約 8 割を占めている（図 3.2-28）。オオブタクサ（写真 3.2-13）は、平成 23 年出水後に高水敷で急増するなど、全域で拡大している（図 3.2-29）。

表 3.2-2 特定外来生物法の指定種

種別	和名	特定外来生物	要注意外来生物
植物	エゾノギンギク		●
	ハルザキヤマガラシ		●
	ハリエンジュ		●
	ムラサキカタバミ		●
	イチビ		●
	メマツヨイグサ		●
	アメリカネナシカズラ		●
	ヘラオオハコ		●
	ブタクサ		●
	オオブタクサ		●
	アメリカセンダングサ		●
	オオアレチノギク		●
	オオキンケイギク	●	
	ヒメムカシヨモギ		●
	ハルジオン		●
	ククイモ		●
	ブタナ		●
	オオハゴソウ	●	
	セイタカアワダチソウ		●
	オオアワダチソウ		●
ヒメジョオン		●	
オオオナモミ		●	
コカナダモ		●	
キショウブ		●	
メリケンカルカヤ		●	
カモガヤ		●	
シナダレスズメガヤ		●	
オニウシノケサ		●	
オオアワガエリ		●	
両生類	ウシガエル	●	
	タイリクバラタナゴ		●
魚類	ニジマス		●
	ブルーギル	●	
	オオクチバス	●	
	コクチバス	●	
	カムルチー		●
底生動物	アメリカザリガニ		●



写真 3.2-12 セイタカアワダチソウ群落

右岸河口部松浜池では、近年、外来種群落であるシナダレスズメガヤ群落が増加している。



図 3.2-30 右岸河口部「松浜の池（トンボ池）」付近への外来種シナダレスズメガヤの侵入

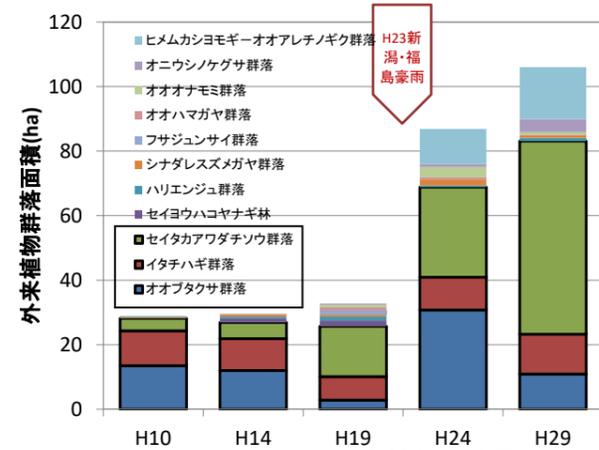


図 3.2-28 主要外来植物群落面積の変遷



写真 3.2-13 オオブタクサ群落

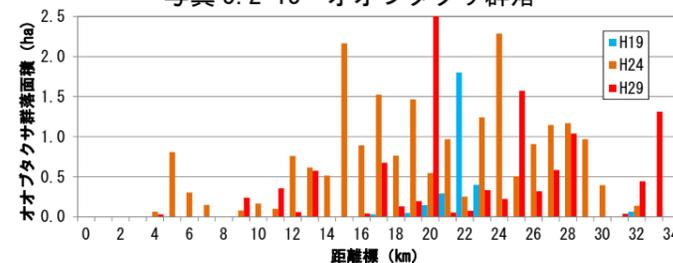
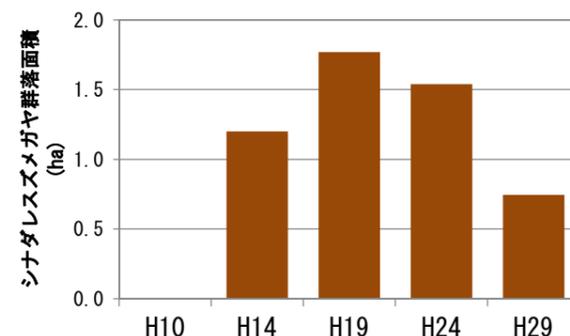


図 3.2-29 H23 出水前後でのオオブタクサ群落面積の分布



3.2.10. トキと阿賀野川流域

日本のトキ（表 3.2-3）は江戸時代には全国各地で見られるごくありふれた鳥だったが、明治時代から乱獲が始まり、大正末期には絶滅したと言われるほど激減した。佐渡島で再発見されてからは、地域住民などによる地道な保護活動が続けられ、昭和 42 年には旧トキ保護センターを開設、昭和 56 年には野生のトキ 5 羽の一斉捕獲が実施され、人工繁殖の本格的な取り組みが始まった。また、中国との協力による人工繁殖の取り組みも昭和 60 年から始まるなど、国をはじめ、新潟県、旧新穂村、旧両津市、地元住民など多くの関係者による努力が続けられてきた。

[日本のトキが減少した理由]

- ・明治時代の乱獲、美しい羽毛をとるための狩猟、生息環境の悪化、戦中戦後の森林伐採と開墾、農薬使用による餌の減少、棚田（餌場）の減少、天敵の増加 等

表 3.2-3 トキの生態情報等

項目	概要
生息環境と生態	餌となるドジョウやカエルが豊富な水田や湿地、沢があり、その近くに営巣できるマツや広葉樹の大木が生育する森林のある環境に生息。春から夏の繁殖期には「つがい」で山中に入っとなわばりを形成し、営巣、産卵、育雛を行う。秋になると群をつかって比較的広い範囲を移動し、稲刈りの終わった水田や湿地などで集団で採餌をするようになる。
食性	水田や湿地、沢などで、ドジョウ、カエル、サワガニ、昆虫などを食べる。
繁殖	早春にペアを形成し、山中のマツや広葉樹の大木に小枝を組んだ直径 1m くらいの巣をつくる。サギ類のような繁殖集団（コロニー）はつくらない。3 月下旬～4 月上旬に 3～4 個の卵を産み、雄雌交替で温める。卵は約 1 ヶ月で孵化し、雛は約 2 ヶ月で成鳥とほぼ同じ大きさに成長し、巣立ちを迎える。飼育個体では 2 年、野生では通常 3 年で繁殖を始める。
天敵	猛禽類（ワシやタカなど）やカラスなどの鳥類、イタチやテンなどの哺乳類のほか、アオダイショウなどのヘビ類も巣の中の雛や卵を襲う。

トキの採餌場は、水田や湿地、溪流、河川などであるが（表 3.2-4）、体重・翼開長に比較して体高が低く、足は短いため、繁茂した草むら、稲の生長した水田は利用しない。また、採餌場として使用する場所の水深は 10cm 程度である。特に冬期は水路などの凍結しにくく、雪が積もりにくい環境を利用する。

表 3.2-4 季節毎の集団生活と採餌場

季節	春	夏	秋	冬
集団生活	ペア	家族群	群	群
採餌場	水田等	あぜ・草地等	水田等	江・水路等

放鳥後のトキは、平成 20 年 11 月には一時的ではあったが阿賀野川流域（五泉市）にも飛来している状況などから（写真 3.2-13、図 3.2-30）、将来的には阿賀野川流域において再びトキが定着する可能性がある。



写真 3.2-14 平成 22 年 1 月に五泉市に飛来したトキ
出典：環境省 関東地方環境事務所 HP



図 3.2-31 佐渡と阿賀野川の位置関係

3.2.11. コハクチョウと阿賀野川流域

コハクチョウ（表 3.2-5）は、ユーラシア大陸と北アメリカ大陸の寒帯で広く繁殖し、日本には 10 月～翌年の 4 月まで冬鳥として渡ってくる。新潟県は、コハクチョウの冬期観測数が全国の都道府県の中で最も多く、阿賀野川でも集団採餌地や集団休息地が確認されている。

表 3.2-5 コハクチョウの生態情報等

項目	概要
生息地	冬期は、低地から山地にかけての湖沼、潟湖、大河川、水田、湿地などで、家族群を単位とした群れになって過ごす。
食性	水草の葉・茎・地下茎・根茎・種子・果実などを食べる。
採食生態	地上を歩きながらついでに、草の穂をしごいたり、水面でくちばしをグチャグチャと動かしてこしとったりする。浅い水中に首を入れたり、逆立ちになって上半身を入れたりして、水底の草や堆積物をついばむこともある。

近年における全国のコハクチョウ類の冬期観測数は概ね横ばい（図 3.2-32）、一方、水国における阿賀野川でのコハクチョウ確認数は増加している（図 3.2-33、表 3.2-6、図 3.2-34）。

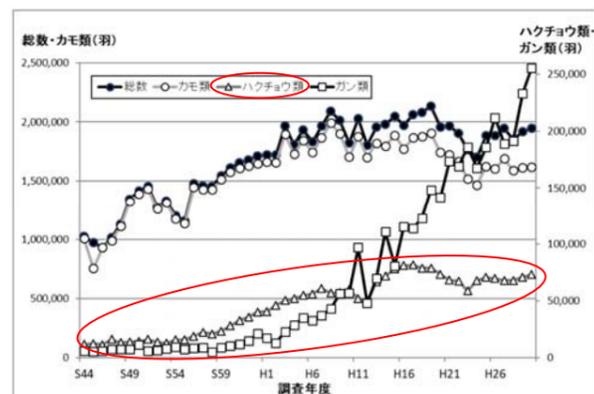


図 3.2-32 全国のコハクチョウ類の確認総数
（出典：H25 年度ガンカモ類の生息調査（環境省））

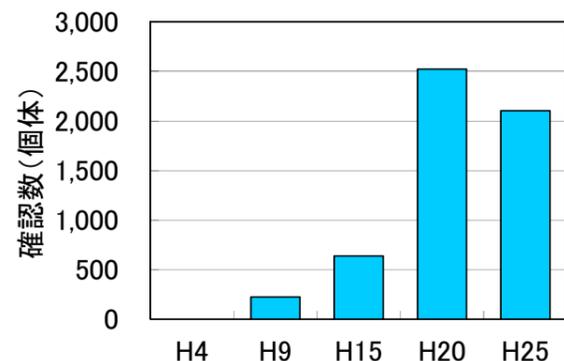


図 3.2-33 阿賀野川のコハクチョウ確認数
出典：河川水辺の国勢調査

表 3.2-6 最近のコハクチョウ確認数

項目	確認数	全国に占める割合	備考
阿賀野川	2,102	—注	平成 25 年度河川水辺の国勢調査
新潟県	19,823	43%	平成 30 年度ガンカモ類の生息調査（環境省）
全国	45,557	100%	

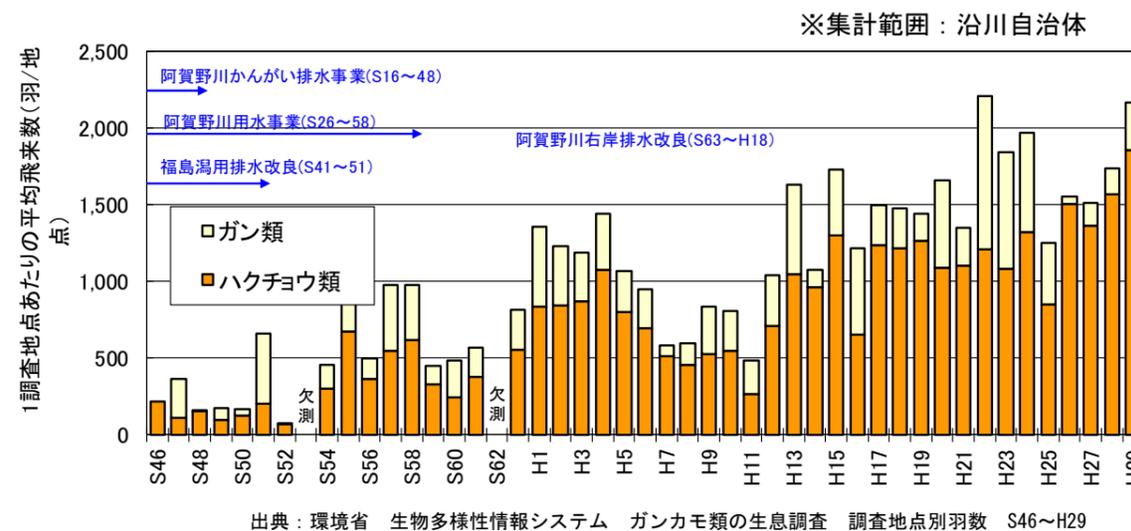
注) 阿賀野川と新潟県及び全国の調査方法が異なり、単純に比較できないため



図 3.2-34 阿賀野川のコハクチョウ採餌地・休憩地

3.2.12. 水鳥の採餌・休息場となる湿地の変遷

阿賀野川・信濃川の治水と土地改良によって整備された越後平野の水田耕作地は、日本有数の穀倉地帯であるが、その広大な湿地は、コハクチョウやオオヒシクイなどの水鳥にとっての貴重な採餌場・休息場となっている（図 3.2-35）。しかしながら、近年、都市化が進行しており（図 3.2-36、図 3.2-37）、水鳥の生息場となる水田が減少している。水田の形状についても、土地改良と合わせた用排分離により、水路と田んぼでの生き物の移動が難しくなり、田んぼから水鳥の餌となるドジョウやメダカなどが減少し、タシギ、オオジシギやトキなど田んぼで採餌する鳥類にとっての湿地はさらに少なくなっている。



出典：環境省 生物多様性情報システム ガンカモ類の生息調査 調査地点別羽数 S46～H29

図 3.2-35 ガン類、コハクチョウ類の平均飛来数

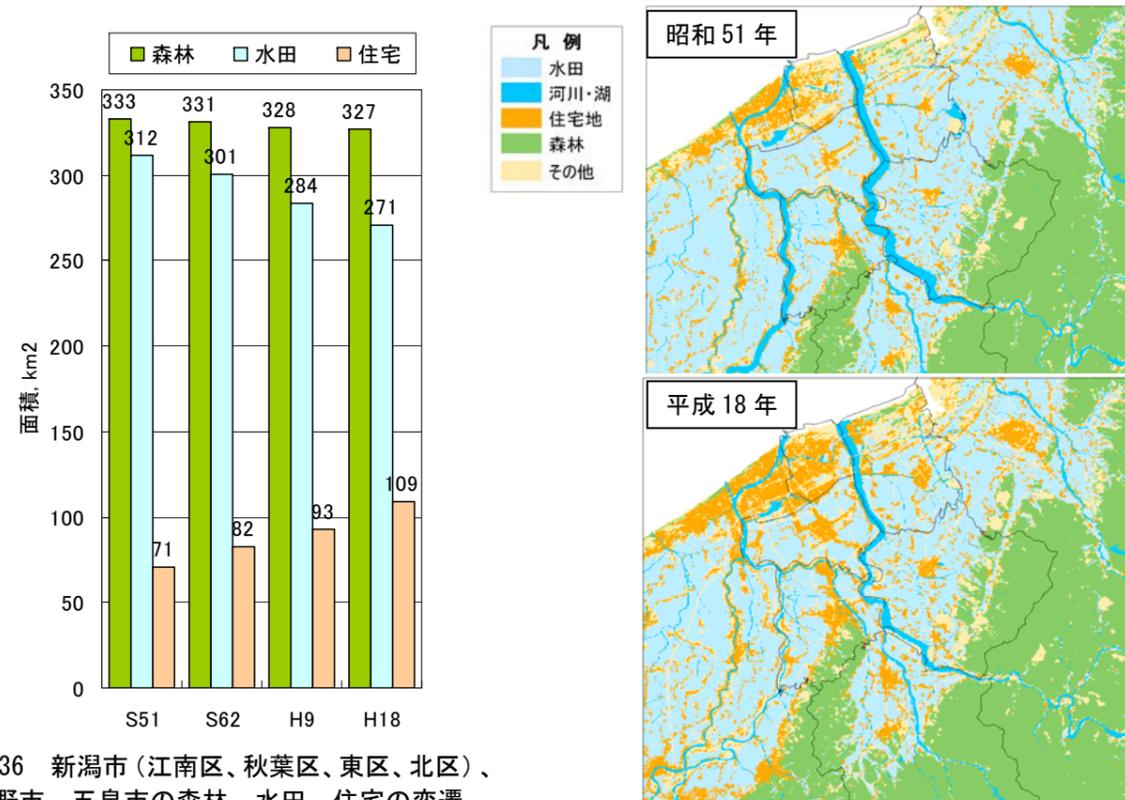


図 3.2-36 新潟市（江南区、秋葉区、東区、北区）、阿賀野市、五泉市の森林、水田、住宅の変遷

図 3.2-37 土地利用の変遷

3.2.13. 越後平野生態系ネットワークとの関わり

越後平野において、河川、農業用水路、田、ため池、里潟、などをネットワークすることによって、生物多様性が向上し、魅力と活力ある持続可能な地域づくりの実現を目指すことを目的に、国交省や自治体、地域 NPO 団体、学識者等により当該地域における生態系ネットワーク形成に向けた「越後平野における生態系ネットワーク推進協議会」が設立され（令和元年 7 月）、取り組みが進められつつある。

阿賀野川は信濃川とならび、越後平野生態系ネットワークの基軸となる場所として位置づけられている。

越後平野生態系ネットワークの指標種はトキ、ハクチョウ類である。



図 3.2-38 越後平野生態系ネットワークの展開イメージ
(出典：越後平野における生態系ネットワーク推進協議会資料 (R1.7))

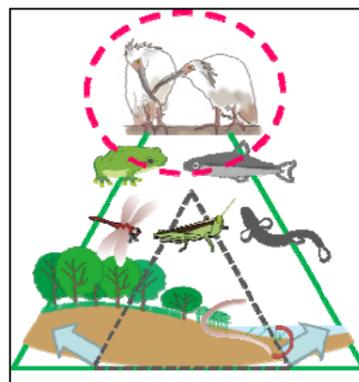


図 3.2-39 生態系ピラミッドのイメージ

(出典：越後平野における生態系ネットワーク推進協議会資料 (R1.7))

- ◆ 生態系ピラミッドの頂点に君臨し、その存在がピラミッド全体の良好な環境の存在が認識できる。
- ◆ 飛来行動も含めた生息範囲が比較的広く、多様な主体の連携が容易
- ◆ アピール性が高く地域も含めた多くの人々に受け入れられやすい

3.2.14. 実践的な河川環境の評価と改善手法の適用

河川環境全体を俯瞰的に評価できる「実践的な河川環境の評価と改善の手引き(案)」が、本省の研究會により開発された（平成 31 年 3 月）。これは、「良好な状態にある生物の生育、生息、繁殖環境を保全するとともに、そのような状態に無い河川の環境についてはできる限り向上させる」という目標設定の考え方を基本としている。

阿賀野川に適用したところ、近年劣化している環境要素として、低中茎草地、自然裸地、ワンド等が抽出され、その区間も明示された。

結果より、水生植物帯、ヨシ原、ワンド・たまりなどから構成される水際の植生が減少していることが明らかとなった。

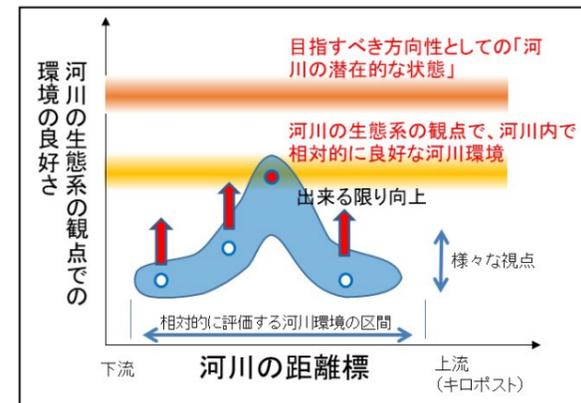


図 3.2-40. 河川環境をできるだけ向上させるイメージ
(出典：実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案) 説明資料 (H31.3))

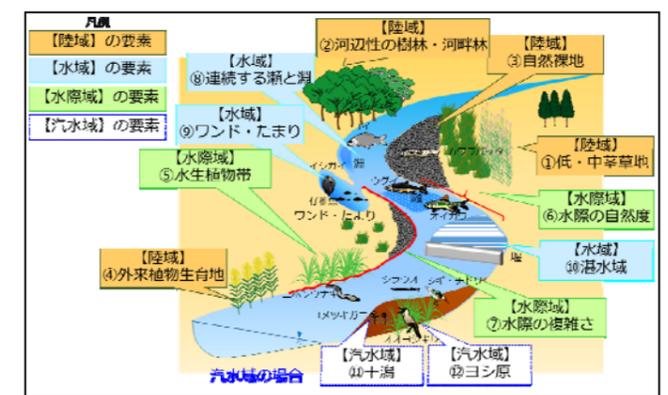


図 3.2-41. 河川環境の評価に用いる生息場（環境要素）
(出典：実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案) 説明資料 (H31.3))

表 3.2-7 阿賀野川へ適用結果

区間 距離標	①河口部 ②下流部1 ③下流部2 ④下流部3a~3b																																			
	-0.6	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	32	33	
2時期の評価の比較	1.低・中茎草地	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	2.河辺性の樹林・河畔林	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3.自然裸地	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	4.外来植物	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	5.水生植物帯	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6.水際の自然度	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	7.水際の複雑さ	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	8.連続する瀬淵	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	9.ワンド・たまり	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	10.湛水域	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	11.干潟	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	12.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
13.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
14.ワンド	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
15.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
16.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
17.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
18.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
19.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
20.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
21.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
22.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
23.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
24.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
25.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
26.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
27.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
28.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
29.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
30.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
31.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
32.水際	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
33.ヨシ原	-	○	○	-	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
生息場の多様性の評価値の比較		H19(過去)	2	4	0	2	1	1	2	1	1	-1	4	5	1	2	0	2	3	2	2	-1	4	2	3	1	3	5	1	3	2	2	2	2	1	
	H29(現況、基準年)	2	4	3	2	2	2	0	0	1	1	5	5	2	2	3	1	1	2	2	-1	3	3	5	4	2	3	5	0	2	1	2	4	3	0	
	評価値の差(H29-H19)	0	0	3	0	1	1	-2	-1	0	2	1	0	1	0	3	-1	-2	0	0	0	-1	1	2	1	1	0	0	-1	-1	-1	2	1	-2		
区間の評価結果		代表区間		評価値が低い					代表区間					評価値が低い					代表区間					評価値が低い												

- ・環境が良好な「代表区間」として、低・中茎草地や水際自然度が高い箇所が抽出され、下流部1では大きなワンドが存在する9k 大阿賀橋付近、下流部2ではヨシ原が広がる21k 水ヶ曾根地区付近が選定された。
- ・劣化傾向がみられる区間は、14~15k 付近や24~29k 付近であり、これらは、低・中茎草地（水際植生）の減少、ワンド・たまりの減少、外来植物の増加等が要因であった。

4. 当初計画（平成24年度策定）における取組の概要（短期的対応）

4.1. 自然再生目標の設定

阿賀野川では、河川整備や高度経済成長期の砂利採取等により河床が低下し、みお筋の固定、水面と陸との比高差が拡大する二極化が進行した。それに伴い陸域の冠水頻度が低下し、昭和初期に雄大に広がっていた阿賀野川らしい砂礫の砂州や、ワンド等の湿地が大幅に減少し、これらの環境に依存する生物の生息・生育環境が悪化している。

このため、阿賀野川では、河川環境の現状と課題を踏まえ、以下の理念のもと、自然再生を進める。

【自然再生の理念】

地域の人々との歴史・文化的なつながりを踏まえ、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ぐため、歴史ある大河川としての特徴を活かしながら、治水や河川利用との調和を図りつつ、豊かな自然環境及び良好な河川景観の保全・再生に努める。

【基本的な考え方】

- 保全：良好な生息・生育環境については、劣化・喪失しないよう、順応的な管理により良好な自然環境を保全する。
- 再生：消失・劣化した生息・生育環境については、自然再生や治水、維持管理と一体となって、消失・劣化した河川環境を再生する。

【自然再生の目標】

**阿賀野川らしい生きものが群れ・泳ぐ、
多様な生きものを育む、豊かな河川環境の再生**
～昭和初期の河川環境の再生を目指し、現存する豊かな環境を保全する～

- 阿賀野川には、河口部の汽水域、緩やかな流れの下流域、砂礫河原と瀬・淵が交互に連なる流水域、湧水を主な水源とする支川域など、河口から30kmまでの短い区間に、川のさまざまな「姿」が凝縮されている。
- 阿賀野川は原風景であり、河原はカワラハハコ等の河原植物やコアジサシの繁殖地となり、水際はコチドリ等の採餌場やコハクチョウの越冬地、水域の浅場はサケ・アユの産卵場ともなる砂礫河原を再生する。
シギ類やトキなど魚食性水鳥の採餌場ともなる、堤内地で減少している浅いたまり（水田のような）の再生も試行する。
- 阿賀野川水系の象徴的な魚類であるウケクチウグイ、ニホンイトヨ等の生息場・産卵場、さまざまな魚類の出水時の避難場等となるワンド等湿地を再生する。
- 支川早出川においては、アユの生息場・産卵場となる瀬や、冷温で清澄な水域の象徴的な魚類であったヤリタナゴやトミヨ等が、ミクリ等の水草の間に生息するような緩流域などの、多様な流れを再生する。
- 河口域では、水際にヨシ原が広がり、ヤマトシジミ等が生息する汽水環境、及びハマナス等が生育する砂丘環境を保全する。
- 阿賀野川を代表するサケ、アユなどの遡上環境を確保する。
- 政令指定都市を流れ、身近に川とふれあえる場として期待されている阿賀野川では、環境学習・自然観察等での利用、阿賀野川らしい河川景観の復元も考慮した、自然環境の保全・再生に努める。

【概ね平成30年度までの短期目標】

沢海床固～上流において、おおよそ現状から6箇所程度ワンドを復元し、昭和30年代前後のワンド数とほぼ同じレベルを目指す。

＜昭和20～30年代の阿賀野川・早出川＞

S39 一日市（左岸3.5k）

水際に湿性植物が繁茂

昭和初期 阿賀浦橋（18.5k）

高水敷は、ヨシ等の高茎草本であり、樹木はほとんど無し
低水路法面は、高茎草本で覆われる
比高差は、4m以上か

S25 旧安田橋付近（30.0k）

砂礫河原卓越
滞筋蛇行
玉石は、20～40cm程度

出典：新潟県の百年、山川出版社

現在の阿賀野川・早出川らしい河川環境

○水際植生
水際に冠水に強い湿性植物が分布

ヨシ群落(0.8k左岸)

ヒメガマ・マコモ群落
3.0k左岸

○ワンド・たまり
河道が蛇行した水際に形成される緩流域、多様な生物の生息場、繁殖場、避難場として利用

ワンド(31.2k右岸)

たまり(23.5k左岸)

○草地
水際を除く河川敷に高茎から低茎の多様な草本が分布

カナムグラ群落(16.7k右岸)

オギ群落(14.7k左岸)

S27-29 深川（左岸19.0k）

低水路法面は、高茎草本で覆われる

○砂礫河原
沢海床固より上流で形成され、出水により不定期に冠水し、植生の侵入・再生を繰り返す

27.5kより上流

早出川3.4kより下流

玉石は、10～20cm程度
水際ならぬか

S39 羽下大橋（早出川0.2k）

玉石は、10～20cm程度
水際ならぬか

かつての阿賀野川・早出川の姿

阿賀野川	早出川
・玉石からなる砂礫河原が一面に広がる	・玉石からなる砂礫河原が広がる
・河原の水際はなだらかなが、水際に湿性植物が生育	・砂礫河原の水際はなだらかに水域につながる
・樹木はほとんど無い	
・砂礫河原にはカワラハハコが生育、ワンドはアユの産卵場となっていた。	

自然再生の目標
阿賀野川らしい生きものが群れ・泳ぐ、多様な生きものを育む、
豊かな河川環境の再生
～昭和初期の河川環境の再生を目指し、現存する豊かな環境を保全する～

＜概ね平成30年度までの短期目標設定の考え方＞

- ・昭和30年代前後（昭和20年代前半～昭和40年代前半）のワンド・たまり数は概ね70箇所前後であるが、平均的な70箇所に最も近いのは昭和22年度のワンド配置であり、このワンド配置を参考として目標を設定する。
- ・ただし、下流～中流部（沢海床固から下流）は、高水敷幅が狭い、公園等に利用されている、もしくは水衝部であることなどから、高水敷を切り下げる方法でのワンドの復元は難しい状況である。
- ・一方、中流～上流部（沢海床固から上流）は復元可能な箇所があり、おおよそ現状から6箇所程度ワンドを復元することで、沢海床固～上流は昭和30年代前後のワンド数とほぼ同じレベルとなる。

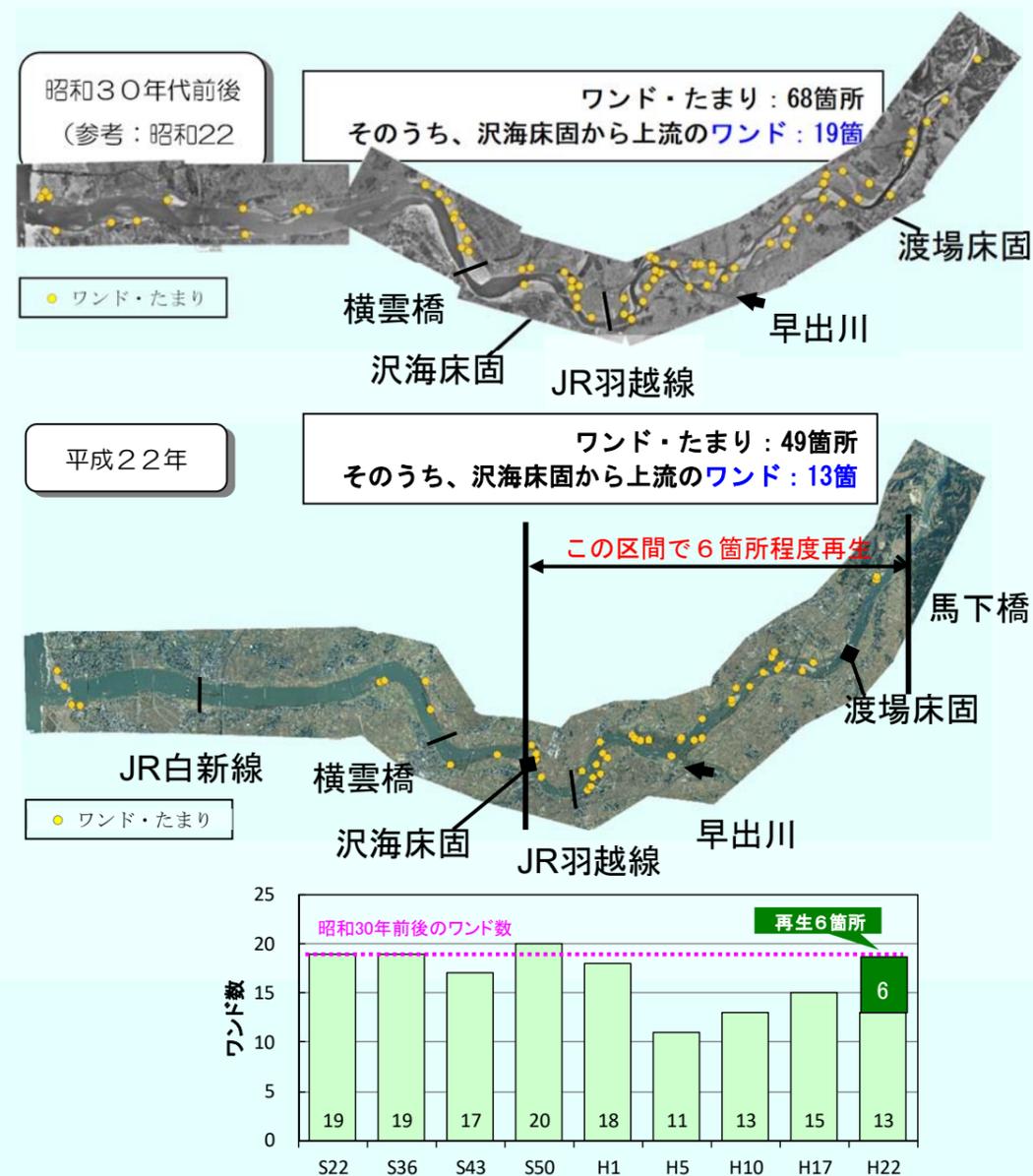


図4.1-1 沢海床固工より上流での、ワンド数の変遷と再生目標数

4.2. 整備メニューの概要

4.2.1. 整備メニュー

自然再生は「ワンド等湿地の再生」「流れの多様性の再生」「砂礫河原の再生」「連続性の確保」の4つのメニューを実施した（一部整備中）。

表 4.2-1 環境の目標像

再生メニュー	環境の目標像
ワンド等湿地の再生	ワンド内に多数の稚魚が生息し、水際には稚魚の隠れ場となるヨシ等の湿生植物が繁茂している環境。 ※阿賀野川自然再生計画では、水生植物及び陸生植物のうち湿地に生育する植物を湿生植物と定義した。なお、ヨシ、ミクリなどの水生植物は、抽水植物・沈水植物・浮葉植物・浮水植物をいう。
砂礫河原の再生 ※整備中	礫が広がる河原。
流れの多様性の再生	河道に瀬・淵や緩流域が形成され、緩流域を好む魚類や水生植物が増加。
連続性の確保	サケ・アユ等が支障なく遡上できる環境。

表 4.2-2 評価指標

再生メニュー	評価指標
ワンド等湿地の再生	・ワンドに生息する仔稚魚の個体数割合 ・水際のヨシ等湿生植物割合 50%を維持 ・指標種の生育、生息の有無 ウケクチウグイ〔魚類〕、ヨシ、カワヂシャ〔植物〕
砂礫河原の再生	・砂礫河原の再生面積 ・河床材料の変化 ※河原の「場」の再生のみを評価
流れの多様性の再生	・瀬・淵・緩流域の形成及び維持 ・魚類生息種数の増加 ・河床形状の変動 ・緩流域に生育する水生植物の増加 ・指標種の生育、生息の有無 ミクリ〔植物〕、スナヤツメ、ヤリタナゴ〔魚類〕
連続性の確保	【小阿賀樋門】 ・サケの本川遡上率 ・魚道の越流流速及び水面落差 【満願寺閘門】 ・アユの遡上の有無、閘門下流のアユ滞留状況 ・モクズガニ等水生生物の遡上の有無
河口・汽水環境の再生	・指標種 ヨシ、ハマナス〔植物〕、ヤマトシジミ〔貝類〕、ウミウ、ミサゴ〔鳥類〕

1) 短期的対応としてのワンド等湿地に係る環境の目標像と評価指標

【環境の目標像】

- ・ワンド内に多数の稚魚が生息し、水際には稚魚の隠れ場となるヨシ等の湿生植物が繁茂している。

【評価指標】

- ・ワンドに生息する仔稚魚の個体数割合
- ・水際のヨシ等湿生植物割合 50%を維持

- ・指標種については、下記とする。

ウケクチウグイ : 阿賀野川に特徴的な種であり、幼少期にワンドを利用する魚類
ヨシ : 水中は魚類の産卵・生息場、地上部は水際カバーとなる典型的な湿生植物
カワヂシャ : 湿った環境に生育する代表的な湿生植物



2) 短期的対応としての砂礫河原に係る環境の目標像と評価指標

※河原の「場」の再生のみを評価

【環境の目標像】

- ・礫が広がる河原

【評価指標】

- ・砂礫河原の再生面積
- ・河床材料の変化

3) 短期的対応としての連続性に係る環境の目標像と評価指標

【環境の目標像】

- ・河道に瀬・淵・緩流域が形成され、緩流域を好む魚類や水生植物が増加。

【評価指標】

- ・瀬・淵・緩流域の形成及び維持、河床形状の変動
- ・魚類生息種数の増加、緩流域に生育する水生植物の増加
- ・指標種については下記とする。

ミクリ : 緩流域に生育する水生植物
スナヤツメ、ヤリタナゴ : 緩流域の砂泥環境に生息する魚類重要種



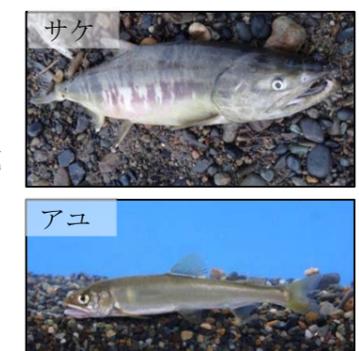
4) 短期的対応としての連続性に係る環境の目標像と評価指標

【環境の目標像】

- ・サケ、アユ等が支障なく遡上できる環境

【評価指標】

- ・小阿賀樋門：重要な漁獲対象種であるサケの本川遡上率、魚道の越流流速及び水面落差
- ・満願寺閘門：重要な漁獲対象種であるアユの遡上の有無、閘門下流のアユ滞留状況、モクズガニ等水生生物の遡上の有無



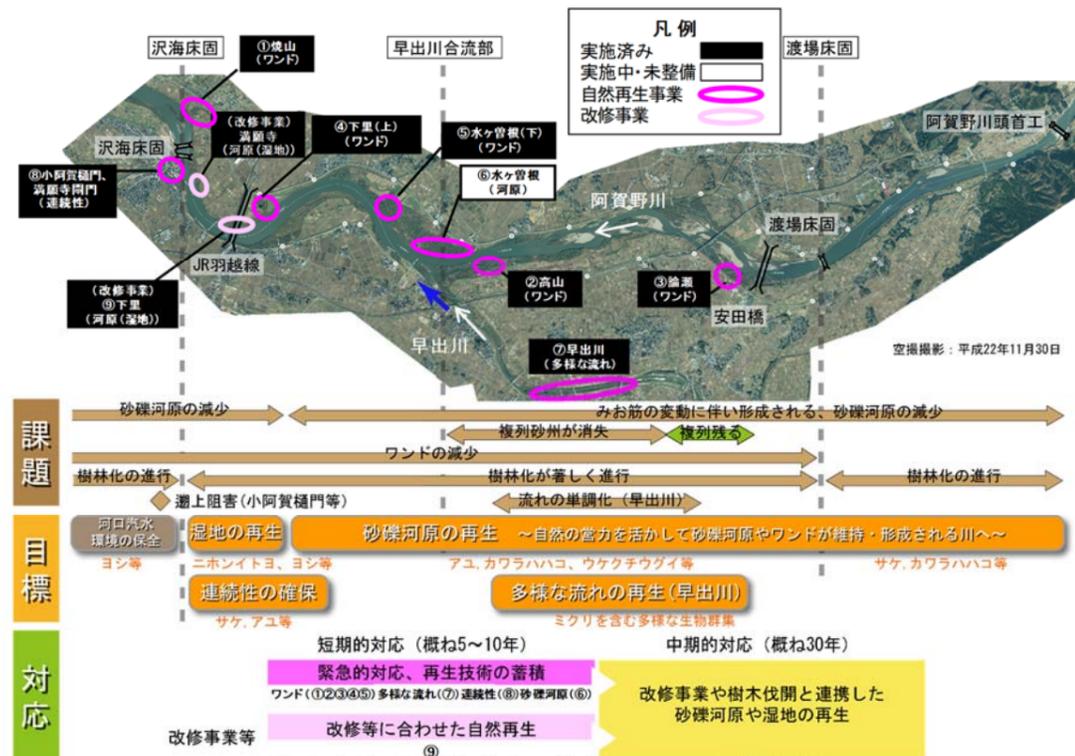
4.2.2. 整備の進め方、および整備箇所

本計画は、河川整備計画の下位計画であり、整備工程は河川整備計画の工程と合わせ実施していく。

自然再生は、段階的整備により進めることとし、短期的対応では、緊急的な対応を要する箇所を対象とし、自然の営力を活かした再生工法の技術蓄積を図るため様々な水理的検討や試験施工等を行った。

表 4.2-3 段階的整備の考え方

段階的整備の考え方	
短期的対応 (概ね5~10年で対応)	<ul style="list-style-type: none"> ● 堆積が進み、規模が縮小したワンド・たまり ● 流れが単調化した河川 ● かつて砂礫河原が広がっていた箇所 ● 治水事業との連携 <p style="text-align: center;">緊急的対応、再生技術の蓄積</p>
中期的対応 (概ね30年で対応)	<ul style="list-style-type: none"> ● 河川整備計画において、改修事業や樹木伐開が位置付けられている箇所 ⇒ 高水敷の切り下げ等により水際湿地を再生 ● 河川環境が急激に悪化した箇所、もしくはその代替となる箇所
長期的姿勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 短期的・中期的対応による効果を評価しながら対応箇所を設定 ● 流域の自然環境保全と連携した川づくり



(1) 整備の順序

- ・ワンド等湿地は、環境劣化の著しい焼山地区および高山地区を優先し、そのうち、かつて良好なワンドが形成されていた焼山地区を最優先とした。
- ・砂礫河原、流れの多様性は河川規模の小さい早出川を優先し、早出川での知見を踏まえて本川での砂礫河原の整備を行う順序とした。

表 4.2-4 短期的対応の整備工程

事業種別	再生メニュー	整備箇所	阿賀野川自然再生事業 期間													短期	中期	
			H23まで	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3					
改修事業 (河道掘削)	砂礫河原 (湿地)	満願寺		→														
		下里															⑨	
自然再生 事業	ワンド等湿地	焼山				→												①
		高山				→												②
		論瀨							→									③
		下里(上)							→									④
		水ヶ曾根(下)							→									⑤
	砂礫河原	水ヶ曾根															⑥	
	流れの多様性	早出川							→	→								⑦
	連続性	満願寺閘門、小阿賀樋閘門								→	→							⑧
維持管理 (樹木伐採)	高山		→														■	■
	水ヶ曾根		→														■	■
	論瀨			→													■	■
	早出川								→	→							■	■

注記:改修事業と維持管理については、自然再生事業と関連のある整備箇所のみ記載。
注記:丸数字は、次図と対応している。

(2) 実施状況

- ・ワンド等湿地：H28年度までに整備を完了し、モニタリングを実施している。
- ・砂礫河原の再生：H30年度より工事を開始し、R3年度完了予定。(2/3段階完了)。
- ・連続性の確保：満願寺閘門でのアユ等遡上配慮操作を実施中。小阿賀樋閘門では、魚道を設置しモニタリングを継続している。
- ・多様な流れの再生：新潟大学との共同研究により、拡縮水路をH28年度に整備し、モニタリングを実施している。また、H30年度に善願橋下流にも拡縮水路を整備している

4.3. 短期的対応としてのワンド等湿地の再生

4.3.1. ワンド等湿地再生の整備目標

ワンド等湿地は、ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、ニホンイトヨの産卵場、及び、カモ類等の採餌・休息地になっている。しかしながら、阿賀野川の沢海床固より上流及び早出川には、攪乱頻度の低下に伴い繁茂した樹林に囲まれ、土砂堆積により劣化したワンド・たまりが多く見られるため、ワンド等湿地の再生を図る。

短期目標 ・沢海床固より上流において、ワンドの数を昭和30年代前後とほぼ同じレベルに回復させる（ワンド6箇所以上再生）。

4.3.2. ワンド等湿地再生の実施箇所

ワンドが減少した区間のうち、近年、堆積等により消失もしくは長さが縮小した箇所のうち、以下の観点からの実施箇所を選定した（図4.3-1）。

- ①ワンドが減少した区間
- ②近10年で消失もしくは、長さが縮小した箇所
- ③持続性が期待できる砂州の下流部に位置するワンド
- ④樹木伐採による河川管理との連携を考慮

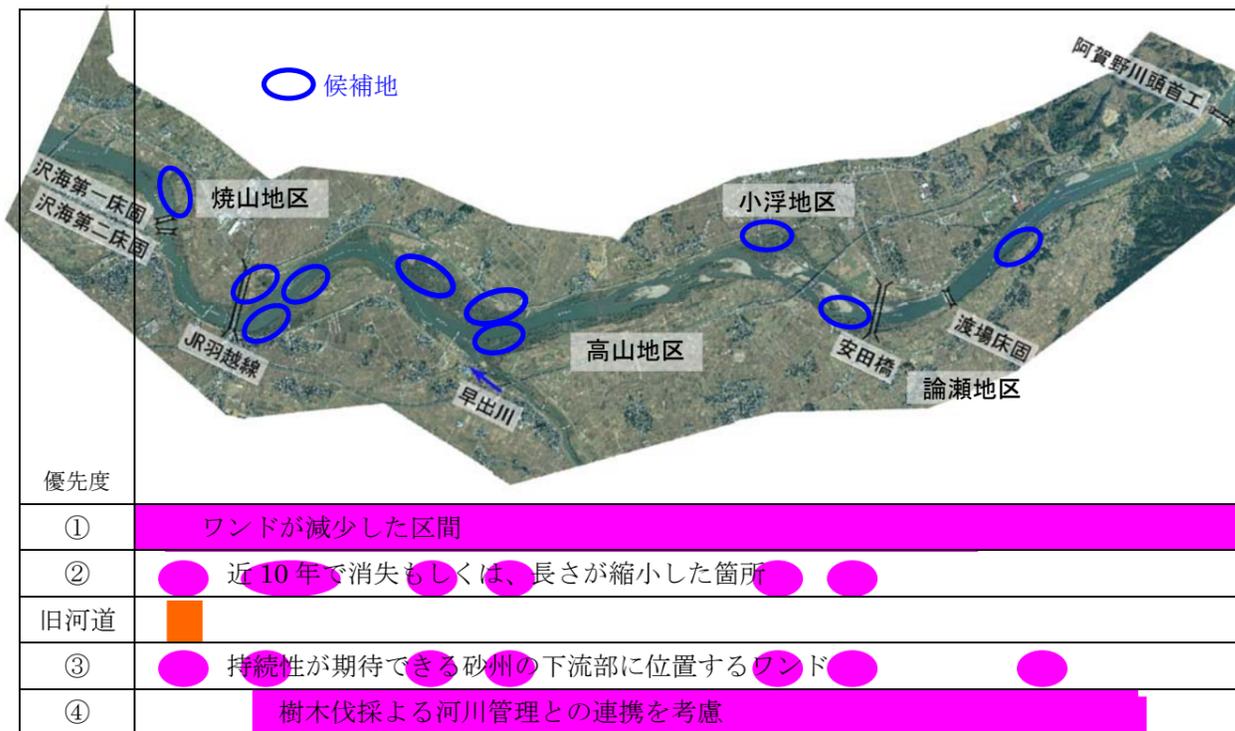


図 4.3-1 ワンド等湿地再生の実施箇所

以上を踏まえ、整備箇所は以下のとおりとした。

- | | | |
|-------|-------------------------------|-------------------|
| ①阿賀野川 | 焼山地区: 16.2~16.8k 右岸 ※旧河道 湧水あり | ワンド1箇所再生 (図4.4-2) |
| ②阿賀野川 | 下里地区上: 19.0k 右岸 ※ワンド縮小 | ワンド1箇所再生 (図4.4-2) |
| ③阿賀野川 | 水ヶ曽根地区河原再生箇所: 22.8~23.2k 右岸 | ワンド1箇所以上の形成を期待 |
| ④阿賀野川 | 水ヶ曽根地区下 21.0~21.4k 右岸 ※ワンド縮小 | ワンド1箇所再生 (図4.4-3) |
| ⑤阿賀野川 | 高山地区: 23.1~23.6k 左岸 ※ワンド縮小 | ワンド1箇所再生 (図4.4-3) |
| ⑥阿賀野川 | 論瀨地区: 27.8~28.2k 右岸 ※ワンド縮小 | ワンド1箇所再生 (図4.4-4) |
| ⑦阿賀野川 | 笹堀地区河川改修箇所: 24.9~31.5 左岸 | ワンド1箇所以上の形成を期待 |



図 4.3-2 対策の実施箇所 (阿賀野川 焼山地区、下里地区上)



図 4.3-3 対策の実施箇所 (阿賀野川 高山地区、水ヶ曽根地区、水ヶ曽根地区下)



図 4.3-4 対策の実施箇所 (論瀨地区: 27.8~28.2k 右岸)

4.3.3. ワンド等湿地の再生手法

かつて自然の営力でワンドが形成されていたが、土砂堆積・樹林化により本川との連続性が失われた場所などにおいて、樹木伐採及び地盤の掘り込みを行い、阿賀野川本川との連続性を改善すること等により、ワンド等湿地の再生を図った（図 4.3-5）。少なくともワンドの片岸の斜面はできるだけ緩勾配とし、ウケクウグイ等の仔稚魚やニホンイトヨ等の小型魚の隠れ家となる水生植物の生育に適した区間が多くなるようにした。

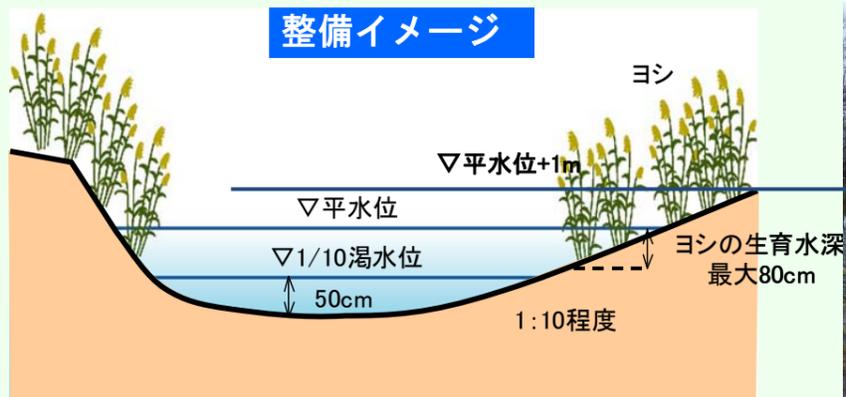
現地、及び文献からの情報

- ・ヨシの生育限界は、水深 0.8m 程度 ※文献値
- ・多様な水生植物が生育できるには、緩勾配が望ましい。
- ・干乾びない水位が重要。
- ・10 年以上維持されているワンドの形状は、水面幅 20m 程度、延長 400~600m、水深 1.5m 程度。

基本的な整備形状の考え方

- ・土砂堆積等により本川と分断された「たまり」を再度、本川とつなげることで、魚類の生息場となる「ワンド」を再生する。
- ・地盤高は、10年に1回の濁水時にも、魚類が生息できるような水深として、50cm程度確保できるようにする。
(50cmは、以下の情報を参考にした)
○濁水時の瀬におけるアユ等魚類の移動・産卵に必要な水深として30cm程度
○平成23年7月出水の土砂堆積は30~40cm程度
- ・水際は、ヨシ等の水生植物が定着しやすいよう緩勾配とし、1:10程度を目安とする。
- ・緩勾配は、平水位以下から、概ね平水位+1mまで確保する。

整備イメージ

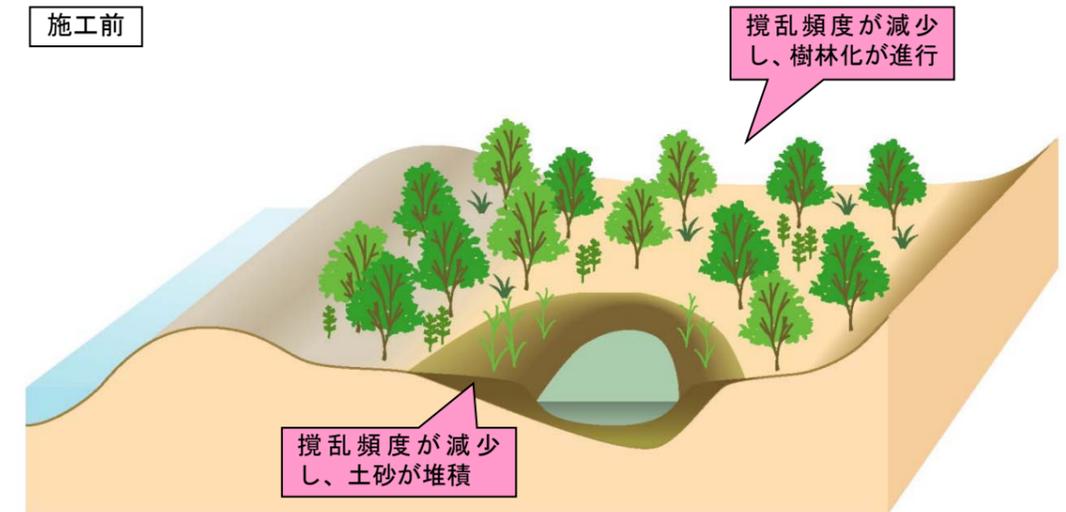


ワンド再生の基本的な整備形状イメージ



早出川（県管理区間）のワンド

施工前



施工後

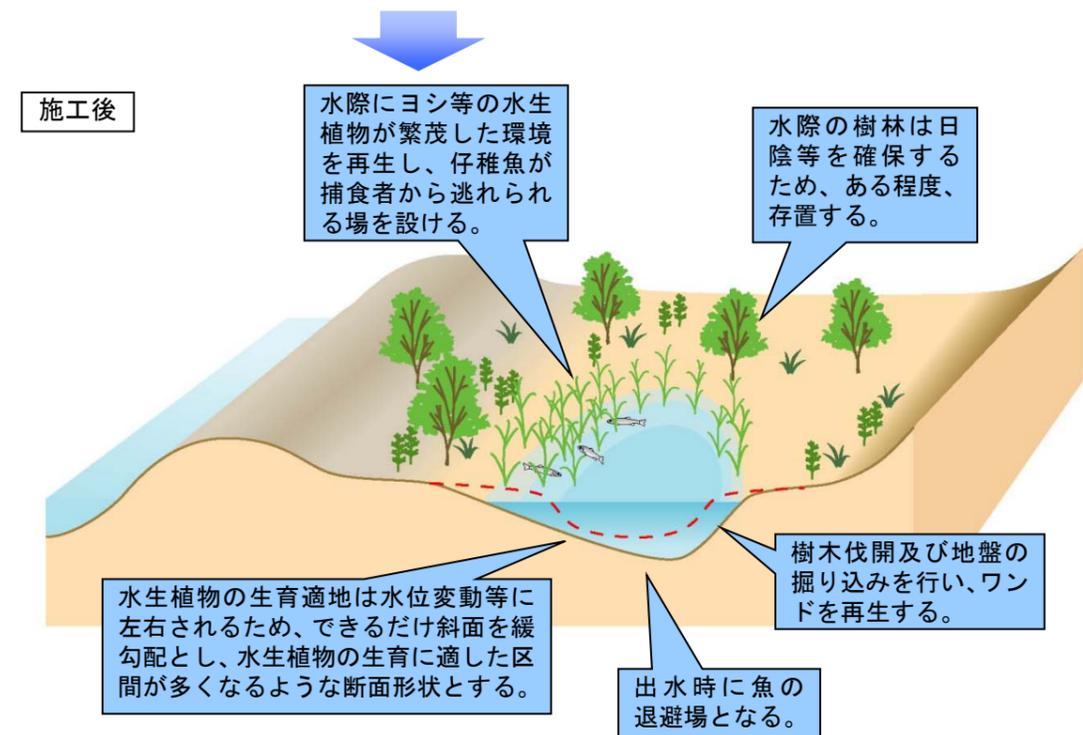


図 4.3-5 ワンド等湿地再生イメージ

4.3.4. 焼山地区でのワンドの再生

再生目的 かつて湧水が豊富でニホンイトヨの産卵場でもあった旧河道において、ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、カモ類等の採餌・休息場等となるワンドを再生する。

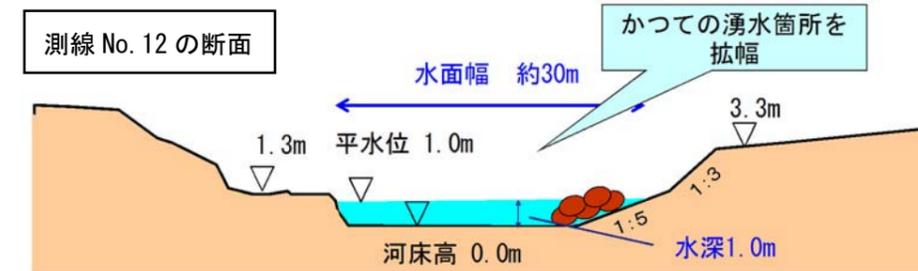
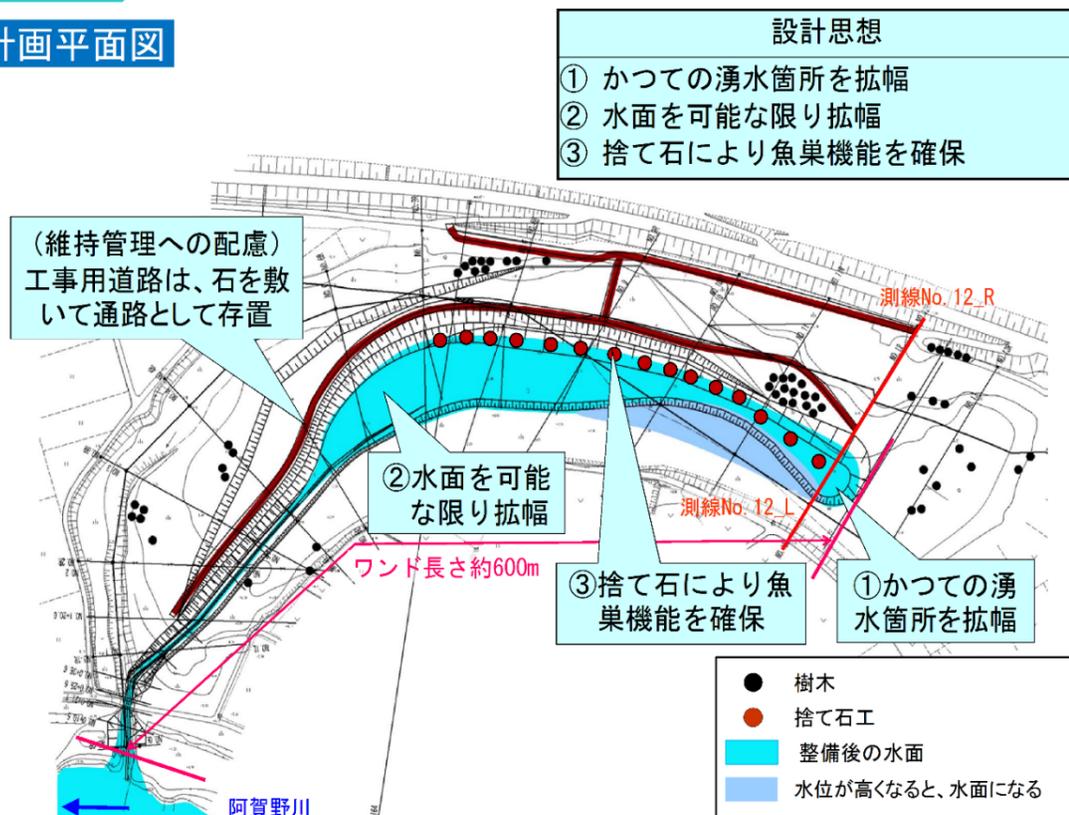
地区の特徴と課題

- ・阿賀野川 16.2～16.8k 右岸。
- ・昭和初期には旧河道の水域が残り、湧水が豊富で、ニホンイトヨの産卵場であったワンド。
- ・その後埋め立てられ、「たまり」が残ったが、ヨシ原が発達し縮小していった。



設計の考え方

計画平面図



設計条件

- ・河床高は、1/10 濁水位 A.P.0.50m でも水深 50cm が確保できるように、A.P.0.0m。平水位は、A.P.1.0m であることから、水深は 1.0m となる (図 4.4-7)。
- ・河岸勾配は、現地施工条件を考慮し 1 : 5 に設定。

再生状況

- ・平成 25 年度末に着工し、平成 26 年 12 月に完了。
- ・平成 29 年度、平成 30 年度に追加対策工事を実施 (導水路、下流拡幅)。
- ・整備後も継続的に稚魚が多数確認されており、「ゆりかご」機能を満たしている。

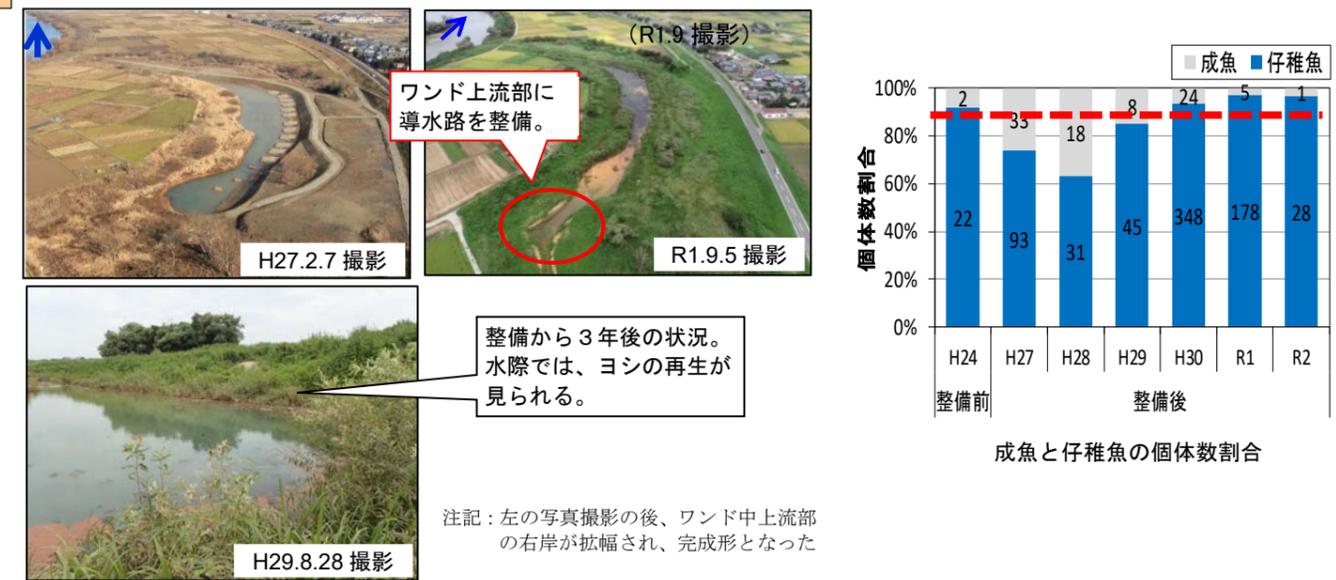


写真 4.3-2 焼山地区ワンドの整備後の状況及びモニタリング結果

モニタリング、今後の課題

- ・平成 27 年 2 月の水温調査により、上流側での湧水を確認している。ワンド内の水が赤くなる現象が確認されているが、これは湧水に含まれる鉄分由来であった。
- ・今後は、ワンドの維持管理に加え、中長期的な環境変化の監視を目的とした在来生物のモニタリングを定期的実施する予定。

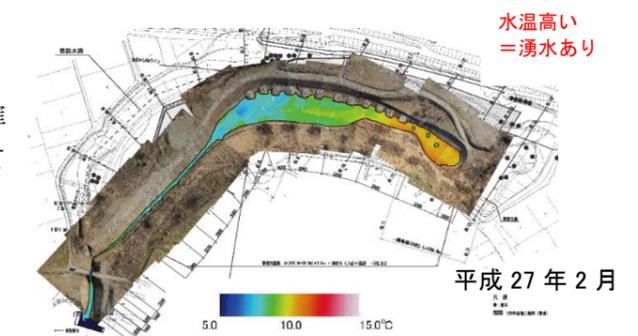


図 4.3-8 整備直後の湧水位置の確認

4.3.5. 下里地区上でのワンドの再生

再生目的

ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、タコノアシやミズマツバ等湿生植物の生息場、鳥類の休息場等となるワンドを再生する。

地区の特徴と課題

- ・阿賀野川 19.0k 右岸。
- ・下里地区上は、セグメント 2-1 のうち、沢海床固と早出川合流点の間に位置する。
- ・昭和初期には細流であり、その後堆積等により昭和後期にはワンド形状となった。平成にかけては下流側も閉塞して縮小し、現在たまりとなっている（写真 4.3-3）。



写真 4.3-3 下里地区上のワンドの変遷

設計の考え方

計画平面図

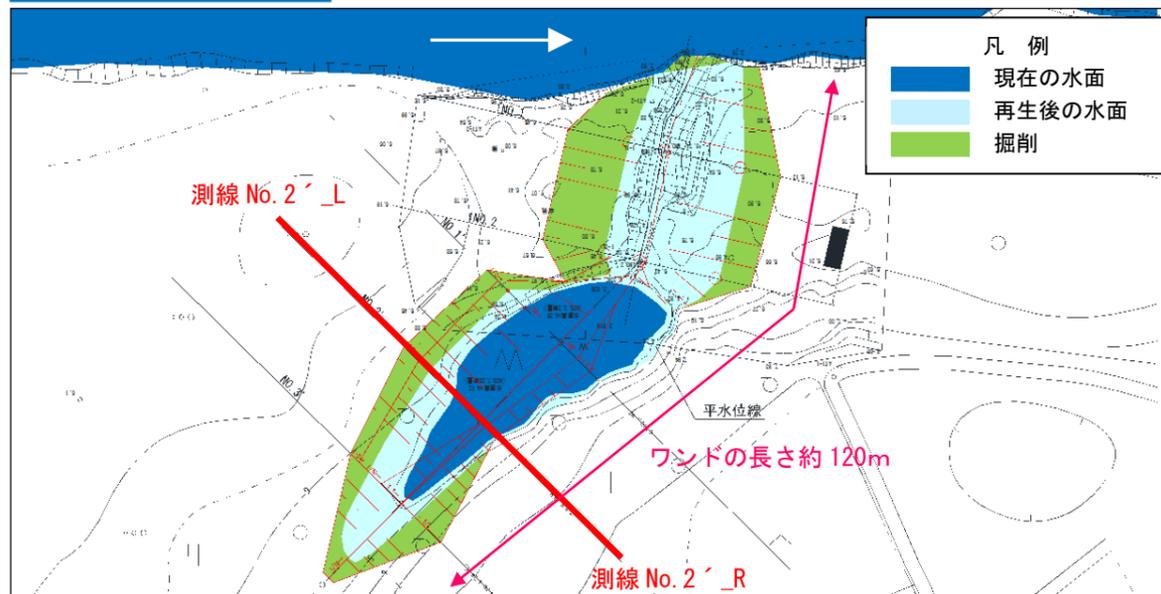


図 4.3-9 下里地区ワンドの計画平面図

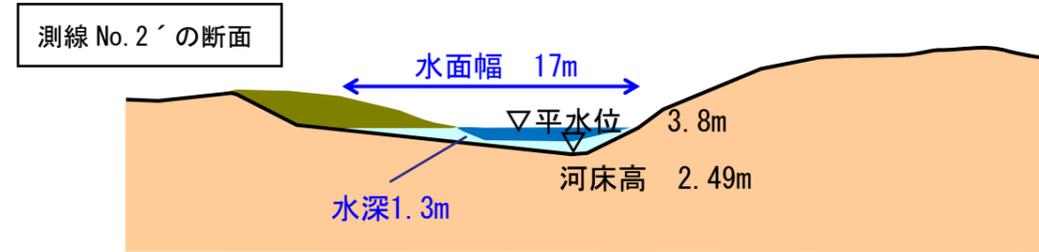


図 4.3-10 下里地区ワンドの計画断面図

設計条件

- ・河床高は、1/10 濁水位 A.P.2.99m 時でも魚類の移動、産卵に支障ない程度の水深 50cm が確保できるよう、A.P.2.49m（図 4.3-10）。
- ・左岸側の河岸勾配は、ヨシ等水生植物が定着しやすいよう 1:10 程度の緩勾配とした。
- ・右岸側は用地上の制約を考慮し、対岸よりも勾配を急に設定。
- ・掘削面にはアンジュレーションをつけた。
- ・柳等の種子活着防止のため、融雪期水位付近は急勾配とした。

再生状況

- ・平成 28 年 5 月に着工し、11 月に概成。
- ・整備後に稚魚の生息数が増加、「ゆりかご」機能を満たしている。

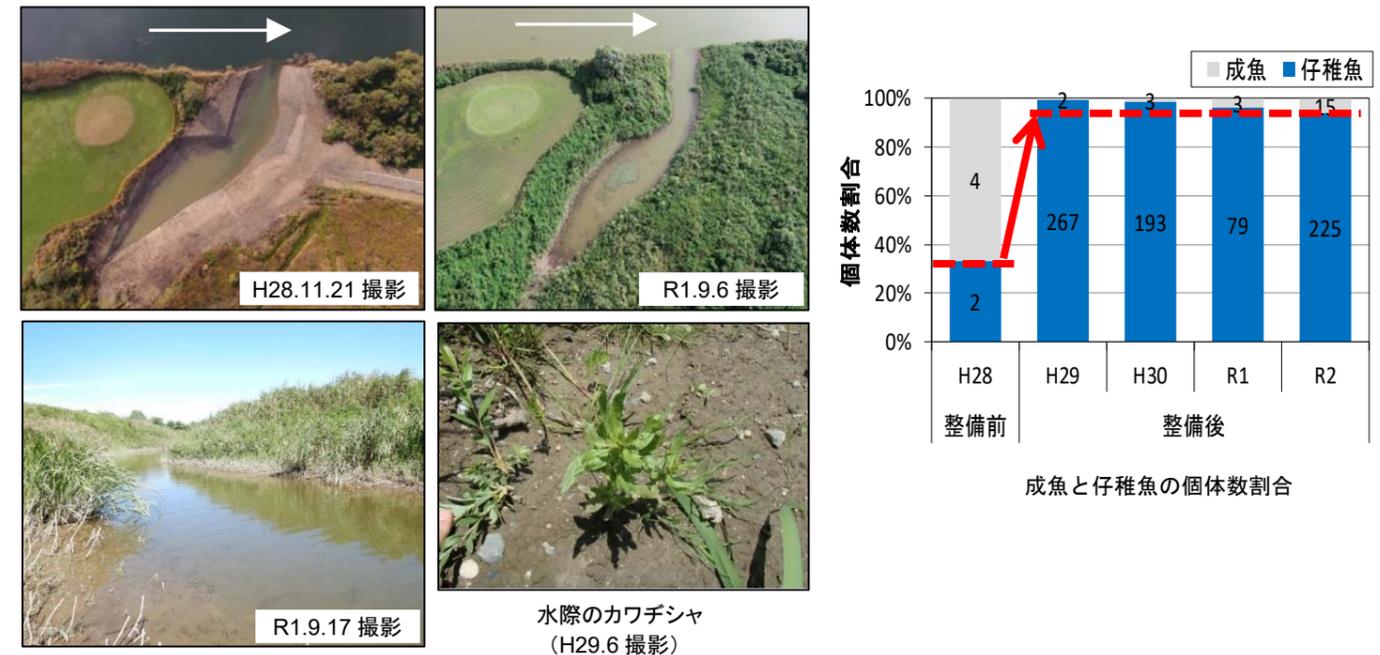


写真 4.3-4 下里地区上ワンドの整備後の状況及びモニタリング結果

モニタリング、今後の課題

- ・今後は、ワンドの維持管理に加え、中長期的な環境変化の監視を目的とした在来生物のモニタリングを定期的実施する予定。

4.3.6. 水ヶ曽根地区下でのワンドの再生

再生目的

ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、タコノアシやミズマツバ等湿生植物の生息場、鳥類の休息場等となるワンドを再生する。

地区の特徴と課題

- ・阿賀野川 21.0～21.4k 右岸。
- ・水ヶ曽根地区下は、早出川合流点より下流にあり、広大な水ヶ曽根の寄州の下流側に位置する。
- ・昭和初期には細流であり、その後堆積等により昭和後期にはワンド形状となった。平成にかけては、下流側も閉塞し、現在たまり形状となっている（写真 4.3-5）。

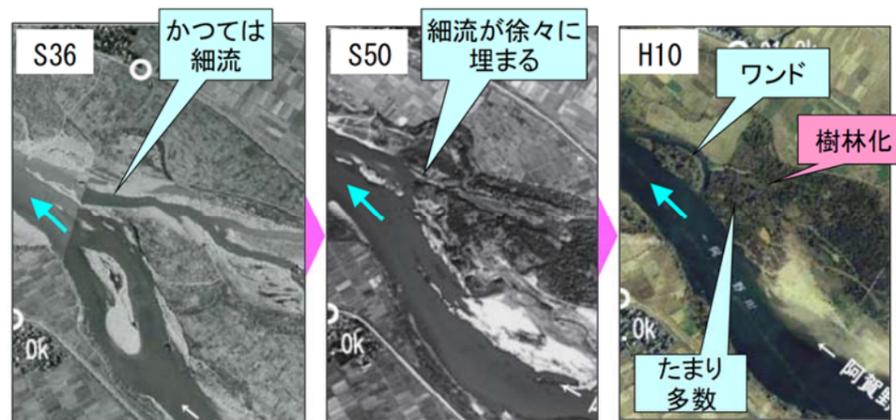


写真 4.3-5 水ヶ曽根地区下のワンドの変遷

設計の考え方

計画平面図

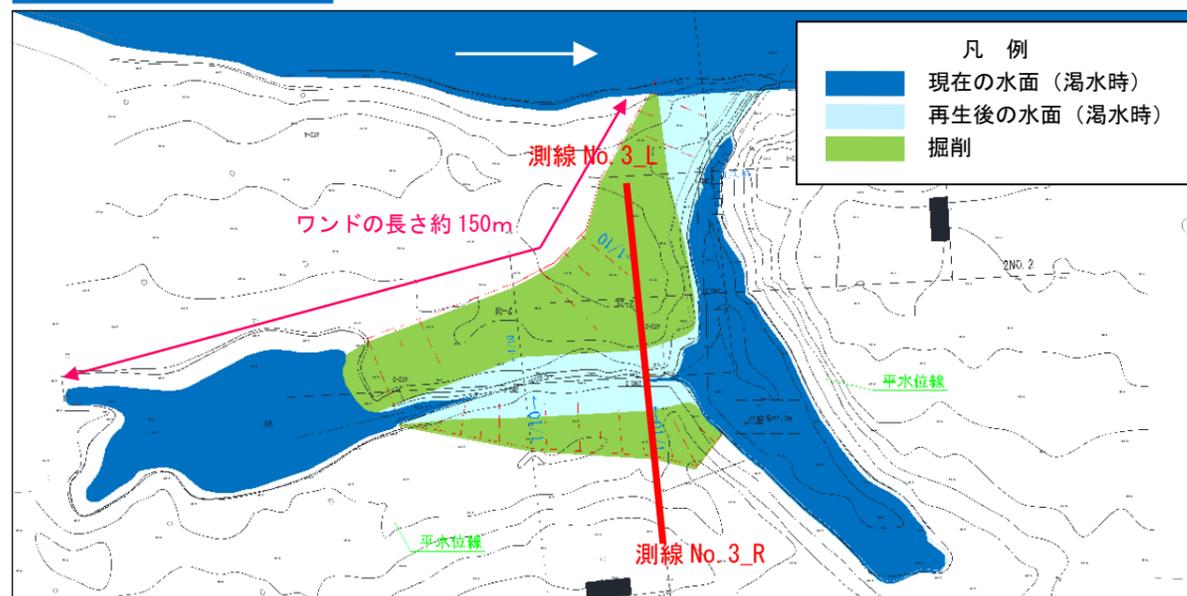


図 4.3-11 水ヶ曽根地区ワンドの計画平面図

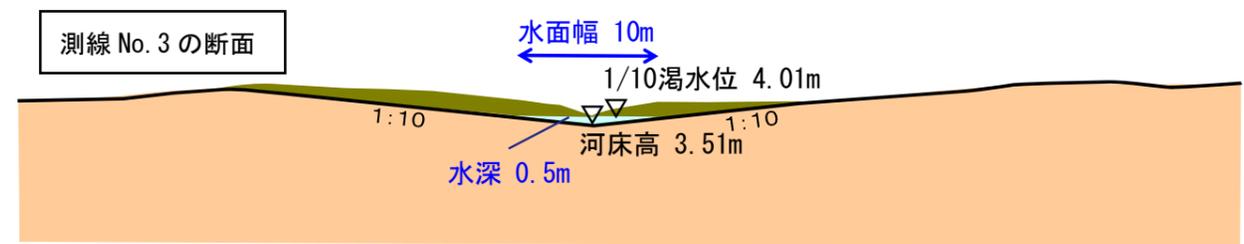


図 4.3-12 水ヶ曽根地区ワンドの計画断面図

設計条件

- ・河床高は、1/10 濁水位 A.P.4.01m 時でも魚類の移動、産卵に支障ない程度の水深 50cm が確保できるように、A.P.3.51m（図 4.4-12）。
- ・河岸勾配は、ヨシ等の水生植物が定着しやすいよう 1：10 程度の緩勾配とした。
- ・掘削面にはアンジュレーションをつけた。

再生状況

- ・平成 28 年 5 月に着工し、11 月に概成。
- ・整備後に稚魚の生息数が増加。「ゆりかご」機能を満たしている。

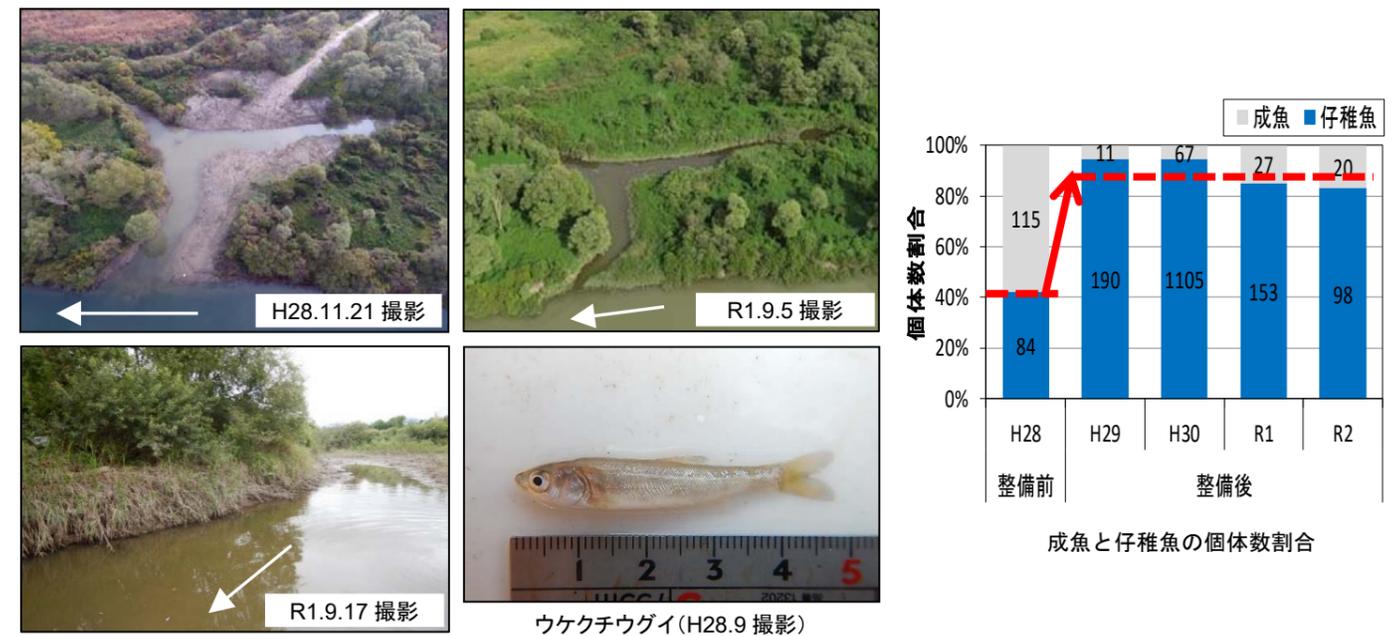


写真 4.3-6 水ヶ曽根地区ワンドの整備後の状況及びモニタリング結果

モニタリング、今後の課題

- ・今後は、ワンドの維持管理に加え、中長期的な環境変化の監視を目的とした在来生物のモニタリングを定期的実施する予定。

4.3.7. 高山地区でのワンドの再生

再生目的

ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、カモ類等の採餌・休息場等となるワンドを再生する。

地区の特徴と課題

- 阿賀野川 23.1～23.6k 左岸。
- 昭和初期には、砂礫河原の形成に伴いワンドが形成されていたが、樹林化の進行や土砂堆積等により、ワンドが分断され、たまりに縮小していた。



写真 4.3-7 高山地区の変遷

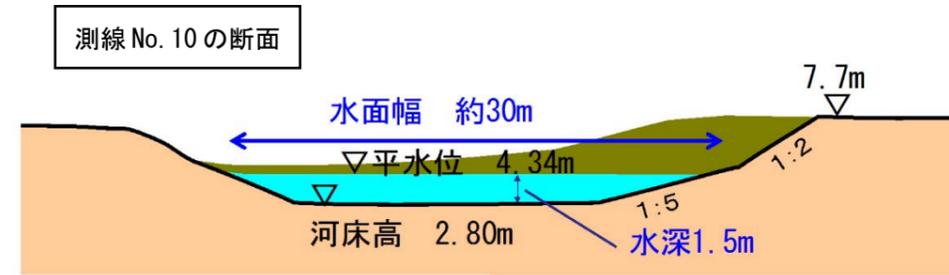


図 4.3-14 高山地区ワンドの計画断面図

設計条件

- 河床高は、1/10 濁水位 A.P.3.30m でも水深 50cm が確保できるように、A.P.2.80m。平水位は、A.P.4.34m であることから、水深は約 1.5m となる（図 4.3-14）。
- 河岸勾配は、現地施工条件を考慮し 1 : 5 に設定。

再生状況

- 平成 26 年 8 月に着工し、11 月に概成。
- 平成 28 年度に追加対策工事を実施（ワンド左岸部掘削）。
- 整備後も継続的に稚魚が多数確認されており、「ゆりかご」機能を満たしている。

設計の考え方

計画平面図

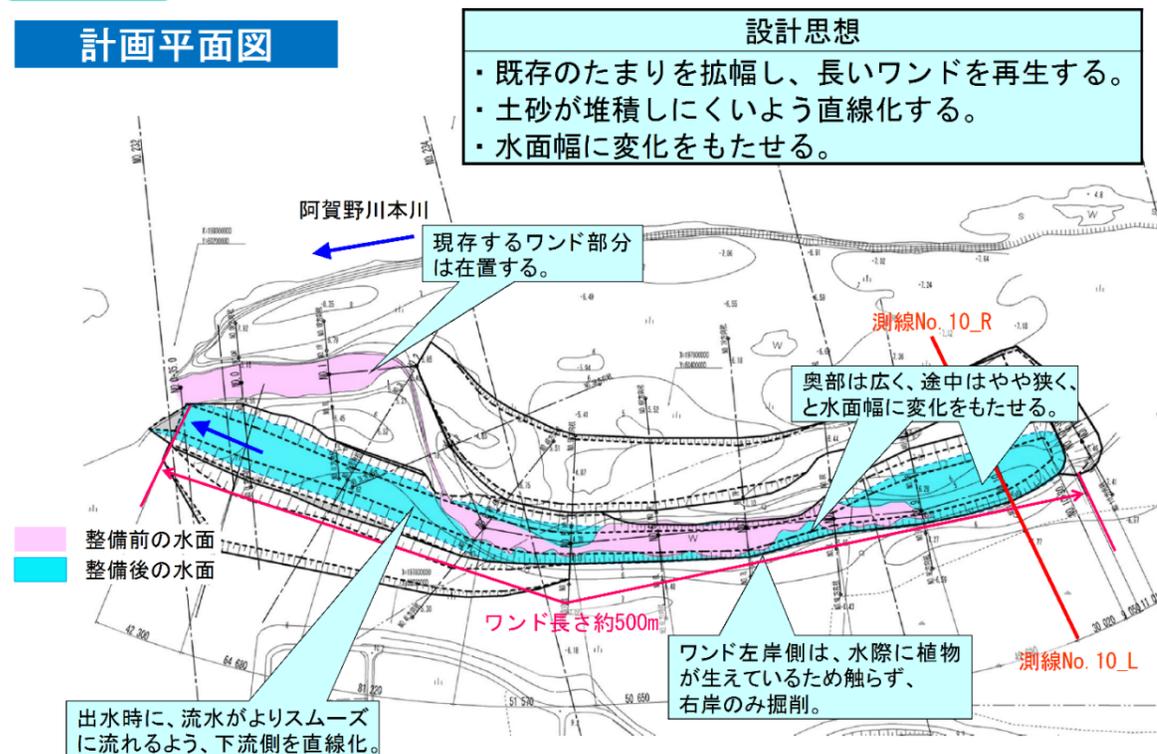


図 4.3-13 高山地区ワンドの計画平面図

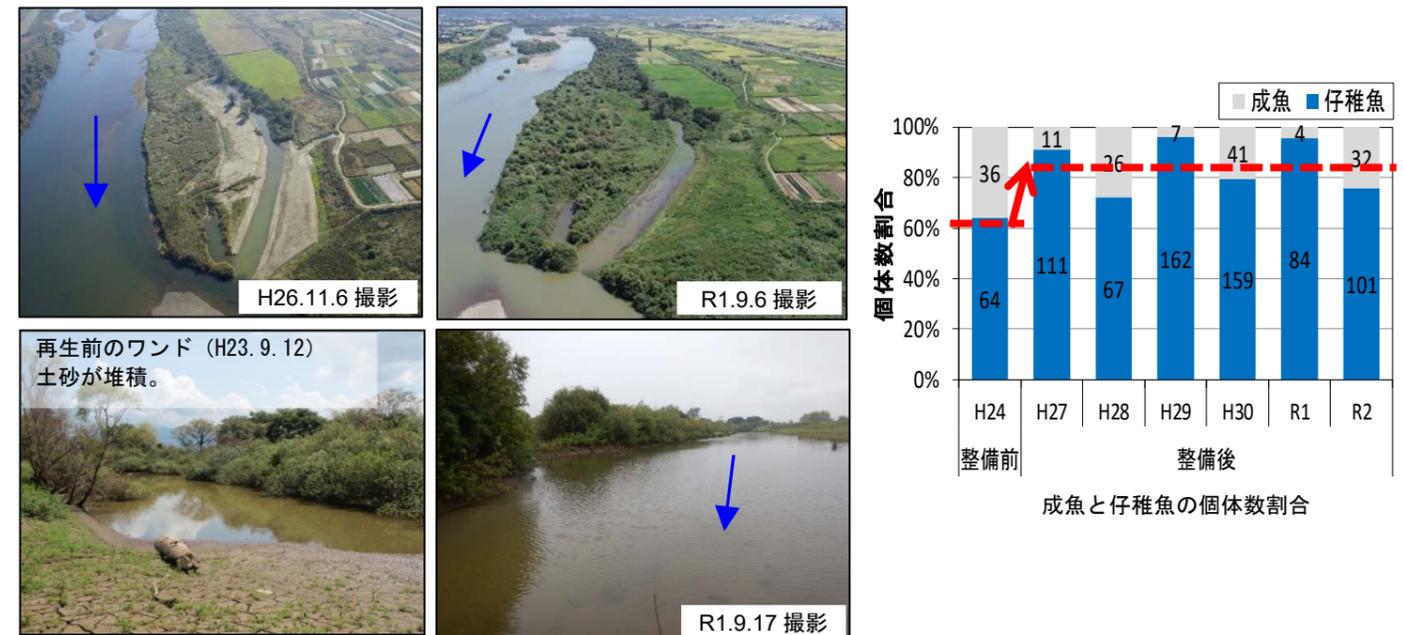


写真 4.3-8 高山地区ワンドの整備後の状況及びモニタリング結果

モニタリング、今後の課題

- 今後は、ワンドの維持管理に加え、中長期的な環境変化の監視を目的とした在来生物のモニタリングを定期的実施する予定。

4.3.8. 論瀨地区でのワンドの再生

再生目的

ウケクチウグイをはじめとする仔稚魚の生息場、タコノアシやミズマツバ等湿生植物の生息場、鳥類の休息場等となるワンドを再生する。

地区の特徴と課題

- ・阿賀野川 27.8～28.2k 左岸。
- ・論瀨地区のワンドは、渡場床固より下流のセグメント 2-1 では、最上流に位置している重要なワンド。
- ・砂州の形成・消長に伴いワンドが形成されていたが、樹林化の進行や土砂堆積等により、平成 10 年以降、ワンドの長さが縮小している（写真 4.3-9）。

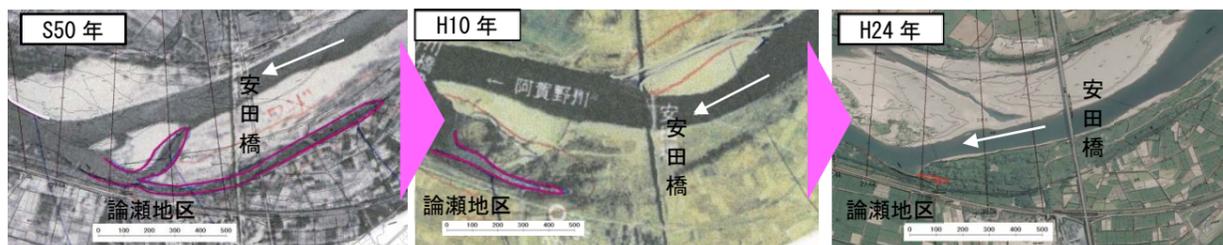


写真 4.3-9 論瀨地区のワンドの変遷

設計の考え方

- ・堆積が進み、細い水路状となっている現在のワンドを拡幅・掘削し、かつてのような水面幅の広いワンドに再生する（図 4.3-15）。

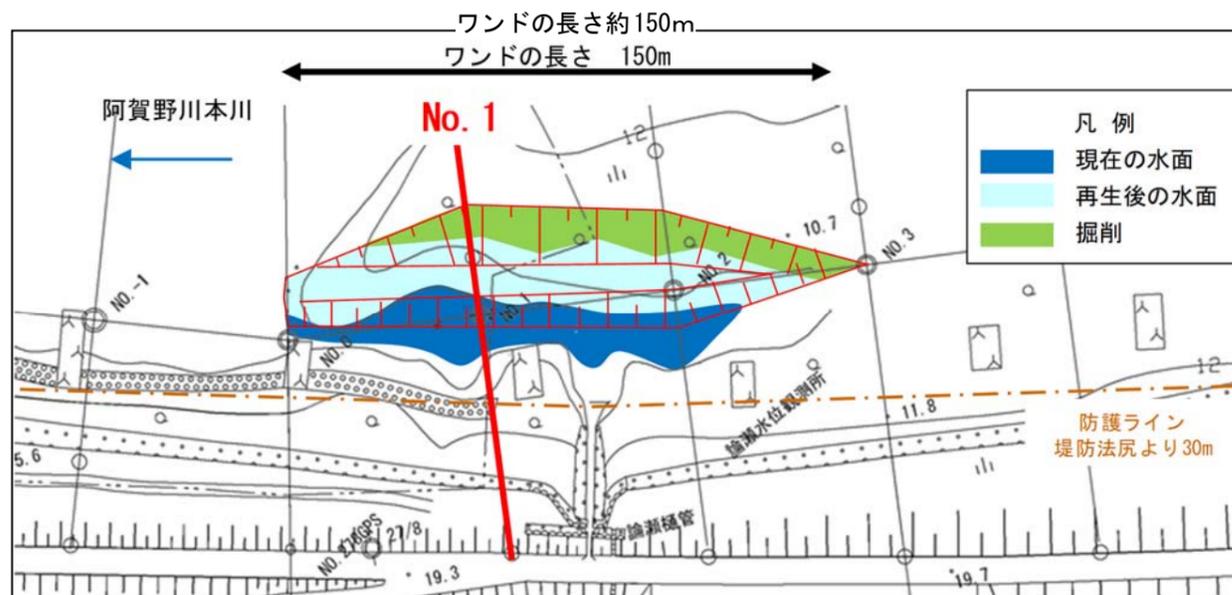


図 4.3-15 論瀨地区ワンドの計画平面図（イメージ）

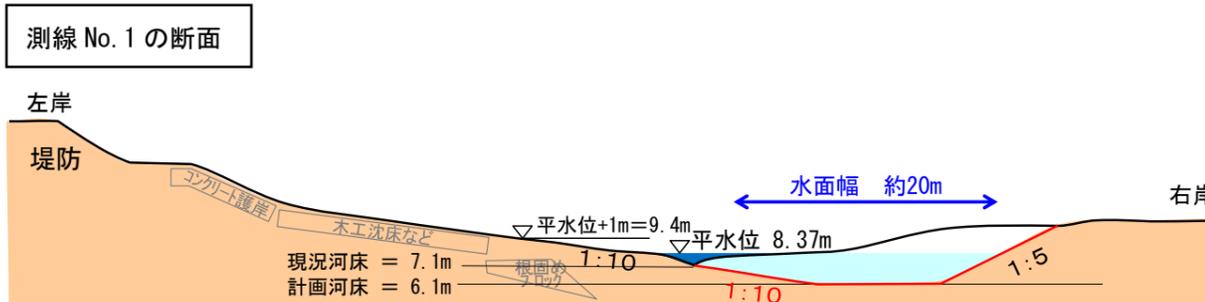


図 4.3-16 論瀨地区ワンドの計画断面図

設計条件

- ・河床高は、1/10 濁水位時でも水深 50cm が確保できるように、現況河床 A.P.7.10m より 1m 低い A.P.6.1m とする。（図 4.3-16）。
- ・河岸勾配は、現状の左岸勾配が 1:10 程度と良好であるため、これを引き継ぎ、左岸側を 1:10 とした。ただし、水衝部であることから、既存の砂洲をなるべく改変させないよう右岸側は 1:5 とした。
- ・水平幅は、現存するワンドの平均幅より、20m 程度。
- ・長さは、平成初期の水面を目安に、150m 程度。

再生状況

- ・平成 28 年 5 月に着工し、9 月に概成。
- ・整備後も継続的に稚魚が多数確認されており、「ゆりかご」機能を満たしている。
- ・論瀨地区は右岸（砂礫質）と左岸（泥質）で異なる環境が創出された。

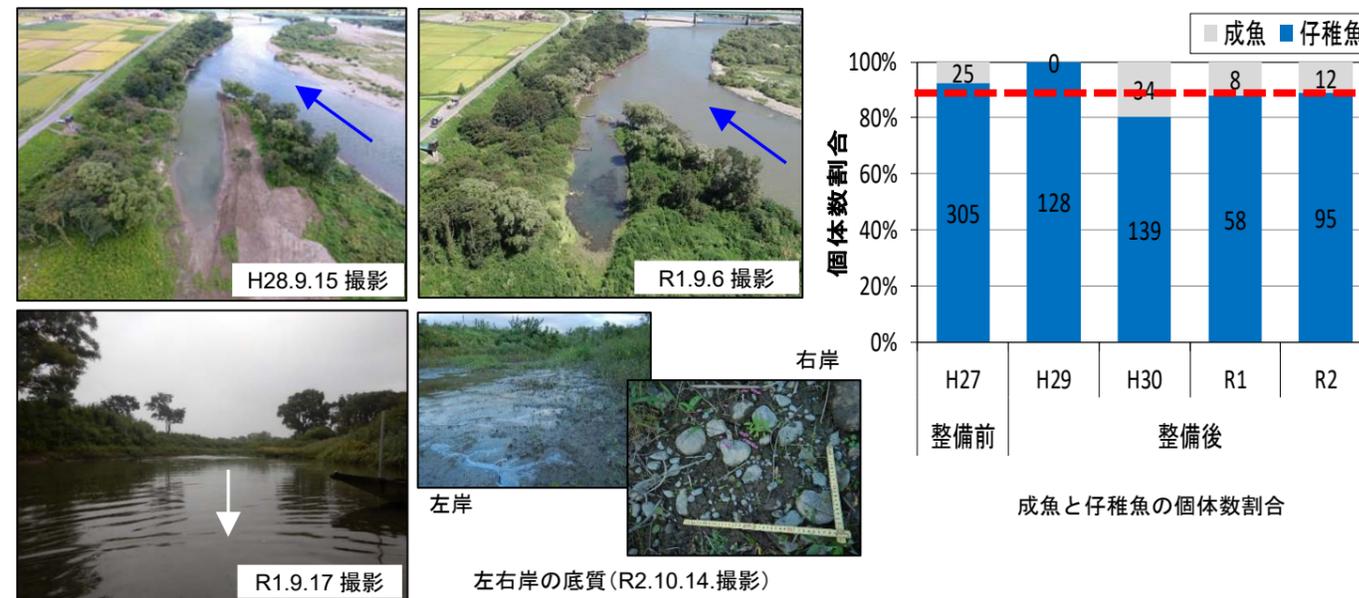


写真 4.3-10 論瀨地区ワンドの整備後の状況及びモニタリング結果

モニタリング、今後の課題

- ・今後は、ワンドの維持管理に加え、中長期的な環境変化の監視を目的とした在来生物のモニタリングを定期的実施する予定。

4.4. 短期的対応としての砂礫河原の再生

4.4.1. 砂礫河原再生の整備目標

砂礫河原に代表される水際湿地は阿賀野川の本風景であり、カワラハハコ・カワラヨモギ等の河原植物や、コアジサシ・コチドリ等鳥類の生息・生育・繁殖環境となっている。また、水際部ではアユやサケ等の産卵場として利用されるなど、砂礫河原の動的な形状変化が、ワンド等湿地の形成をもたらす重要な環境要素となっている。しかしながら、砂利採取等の影響による草地化・樹林化の進行により、かつての阿賀野川に特有の環境が失われつつあるため、砂礫河原の再生を図る。

- 短期目標**
- ・砂礫河原を再生する。
 - ・改修事業に合わせて、砂礫河原や湿地を再生する。

4.4.2. 砂礫河原再生の実施箇所

かつてまとまった砂礫河原が形成されていた区間を抽出し、それらについて、以下の優先順位で対策実施箇所を選定した(図 4.4-1)。

- ① 目標とする昭和初期に砂礫河原だった区間
- ② かつて阿賀野川を特徴づける複列砂州が形成されていた区間
- ③ 事業実施にあたって、占有地が少なく、占有者への影響が比較的小さい区間
- ④ 当面の河川改修により地盤切下げを実施する区間

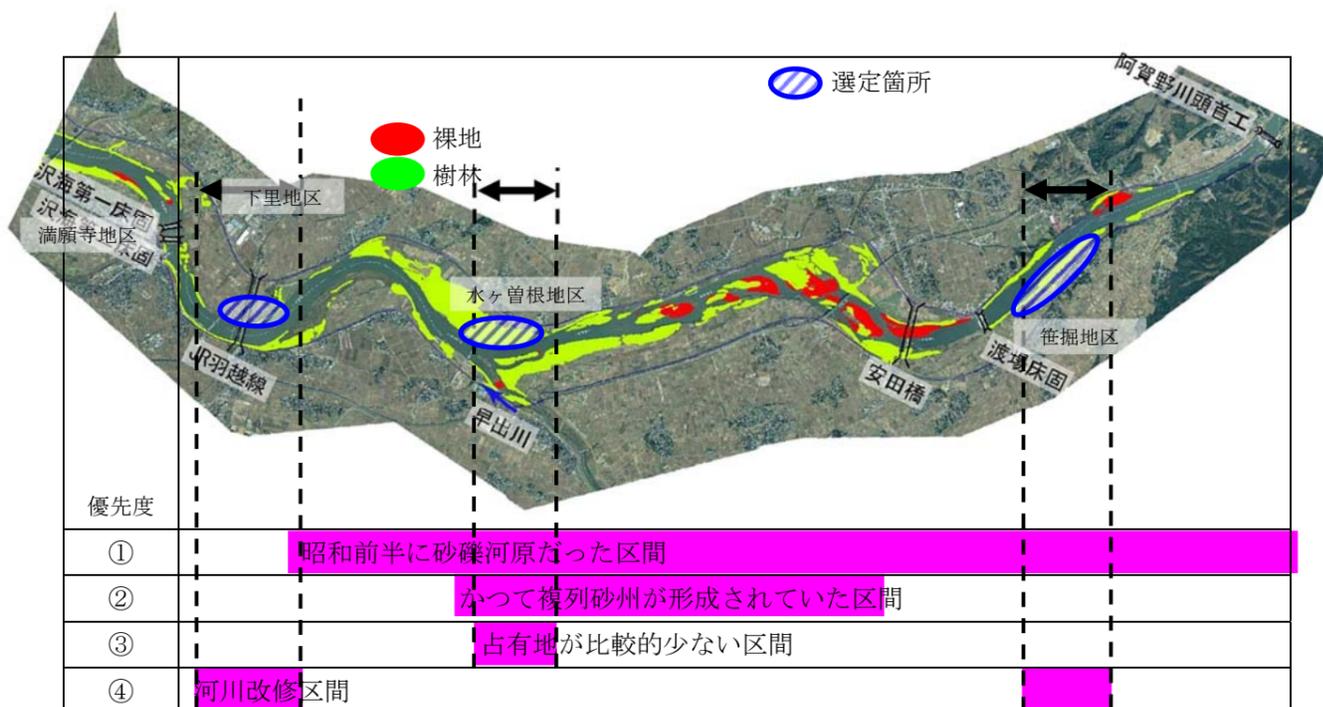


図 4.4-1 砂礫河原の再生対策箇所選定

以上を踏まえ、対策の実施箇所は以下のとおりとした。

- ① 阿賀野川 水ヶ曾根地区：22.8～23.2k 右岸 ※(図 4.4-2)
- ② 阿賀野川 下里地区：17.8～18.6k 右岸 ※改修事業箇所(図 4.4-3)
- ③ 阿賀野川 笹堀地区：29.4～31.5k 左岸 ※改修事業箇所(図 4.4-4)



図 4.4-2 対策の実施箇所(水ヶ曾根地区：22.8～23.2k 右岸)



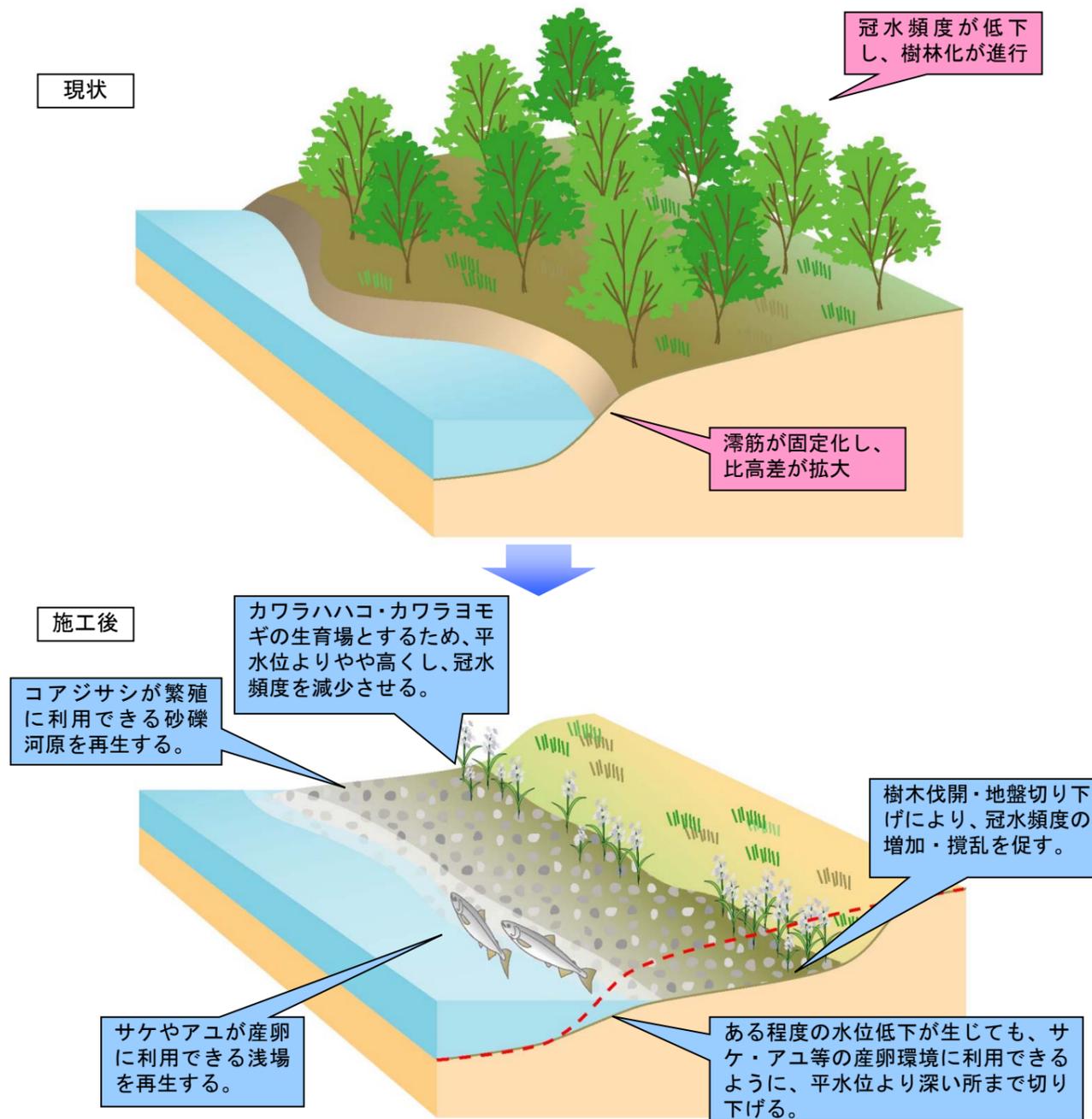
図 4.4-3 対策の実施箇所(改修事業：下里地区：17.8～18.6k 右岸)



図 4.4-4 対策の実施箇所(改修事業：笹堀地区：29.4～31.5k 左岸)

4.4.3. 砂礫河原の再生手法

土砂が堆積し、樹林化が進行した場所などにおいて、樹木伐採及び地盤の切下げを行う（図 4.4-5）。切下げにより出水時の掃流力増大効果が得られ、川の営力による砂礫河原の維持を図る。整備にあたっては、比較的、冠水頻度の少ない場所を設け、カワラハハコ・カワラヨモギの生息場を創出する。一方、水際においては水位低下が生じてアユ等の産卵環境が維持されるよう、やや深い所まで切下げを行う。



4.4.4. 水ヶ曽根地区での砂礫河原の再生

図 4.4-5 河原再生イメージ

再生目的

砂礫河原が減少した沢海床固より上流区間において、河原植物等の生育場となる砂礫河原を再生する。

地区の特徴と課題

昭和期に砂礫河原が広がっていた水ヶ曽根地区では、高水敷の比高差が拡大し、樹林化の進行が著しい（図 4.4-6）。

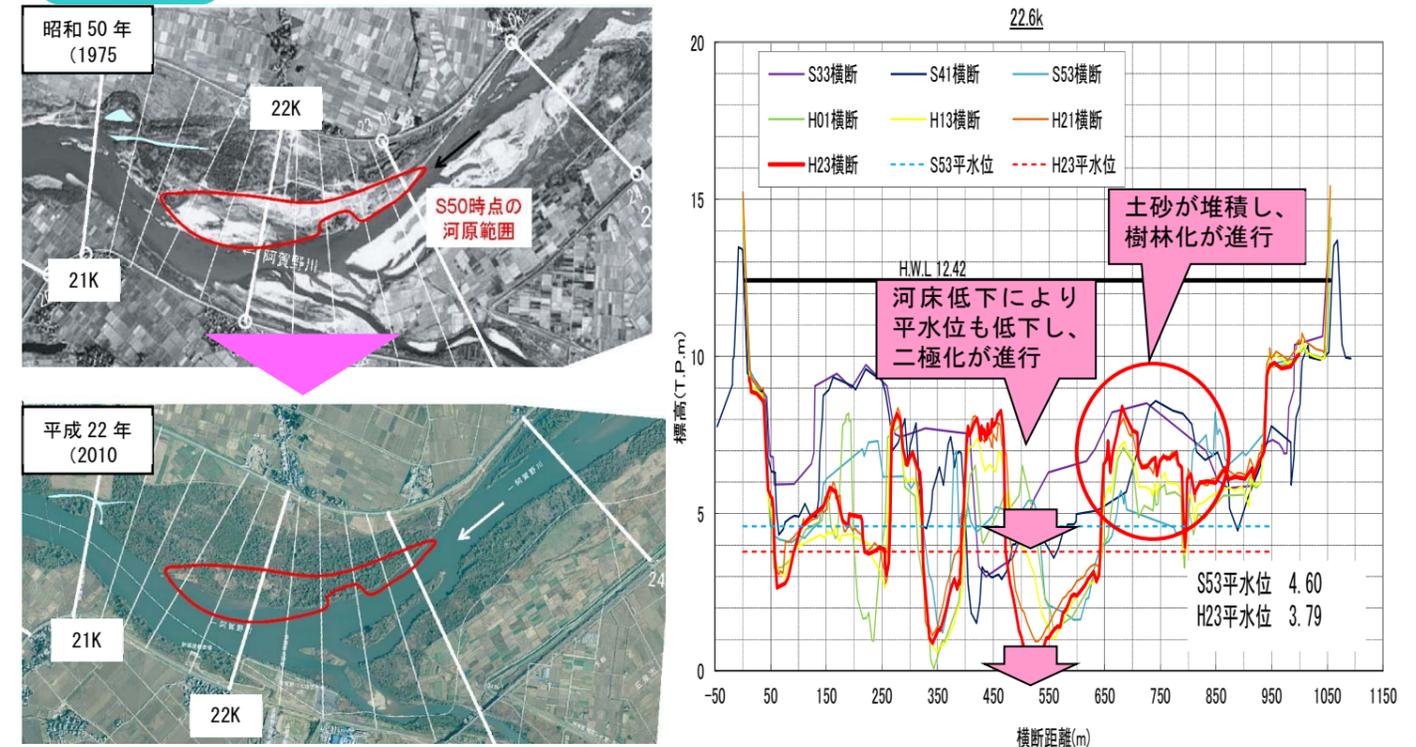


図 4.4-6 水ヶ曽根地区の空撮写真（左）、横断経年変化（右）

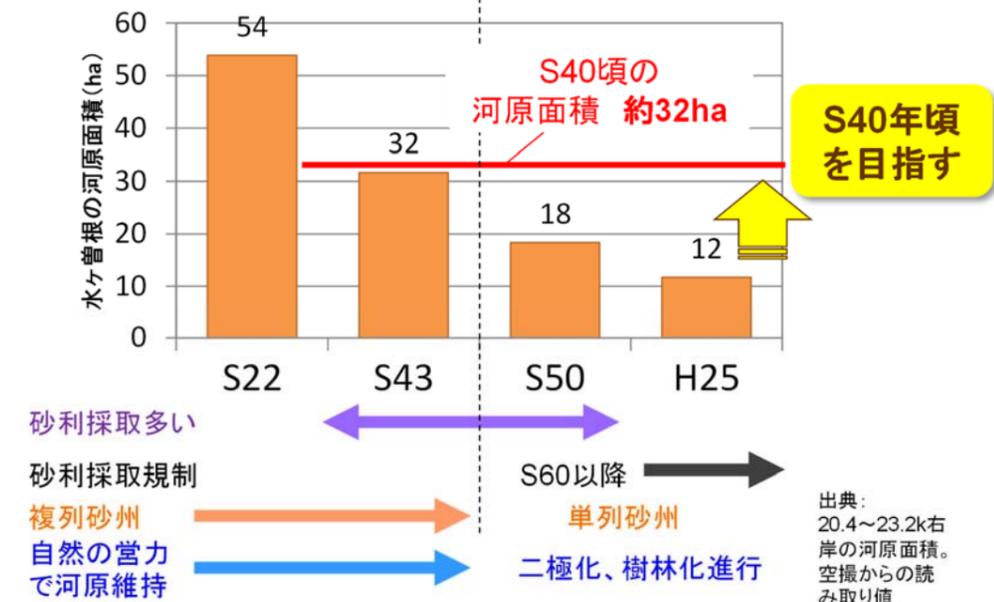


図 4.4-7 水ヶ曽根地区の河原面積の変遷

設計の考え方、条件

【方針】

- ・自然の営力を最大限に活かし、砂礫河原の再生を図りつつ、細流、湿地やワンド等の自然形成を目指す。

【考え方】

- ・阿賀野川本川の右岸砂州を掘削し、左岸への拡散流れを減少させ、右岸への偏移を期待する。
- ・砂州上流部の微高地を掘削し、砂州内に洪水時の流れを誘導する。
- ・低地に沿って水路を掘削し、洪水流による攪乱効果を期待する（砂州上の堆積土砂の掘削は最小限とし、流水作用による侵食・洗掘を期待し砂礫河原を創出する）。
- ・水路線形は、侵食効果が高い蛇行形状とする。
- ・水路が閉塞せず、かつ水生生物の生息環境の保全、及び植物繁茂を抑制できるよう、平常時でも流水の流れを確保する。
- ・河床高は、「低水時-0.25m」とすることで礫河床まで露出させ、低水流量時でも水路内の砂を掃流させる。

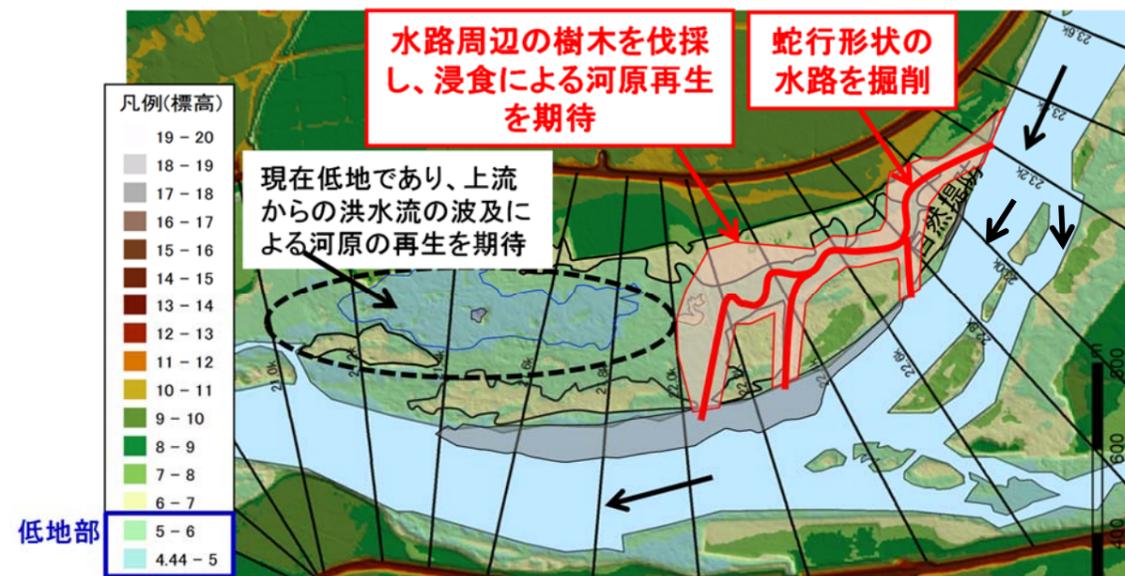


図 4.4-8 水ヶ曾根地区の平面形状 (案)

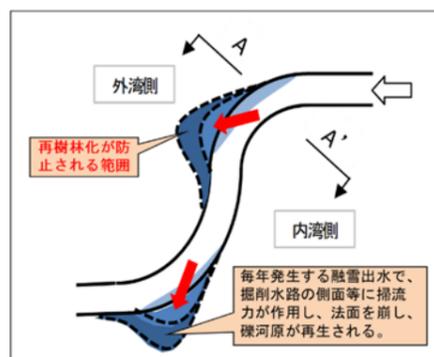


図 水路線形のイメージ (検討中)

図 4.4-9 水路形状イメージ図

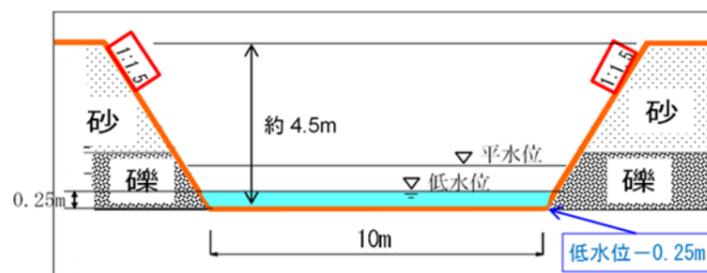


図 4.4-10 水ヶ曾根地区の断面形状 (案)

【シミュレーションによる検討】

・シミュレーション計算条件

項目		内容	備考
対象地区	水ヶ曾根地区 (20.8~23.6)	計算対象区間 (17.2~24.8)	
河床材料		河床材料調査結果 (D60 0.02 cm)	H29 年度業務調査
粗度係数		高水数: 0.035 低水路: 0.025	H28 年度業務の検証結果を採用
下流端水位		満願寺水位観測所の実測水位	
上流端流量		馬下観測所の実測流量	
検証計算	初期地形データ	H23 年横断	大きな出水を挟んだ定期横断測量間 H23~H27 年流量を使用
	計算期間	・H23~H27・H28 年定期横断測量データにより検証	
予測計算	初期断面	H28 年定期横断測量 H25 年 LP データ補正	H19~H28(融雪期間 3/1 日 0:00 ~ 5/31 日 24:00)の時間流量を使用
	計算期間	10 年相当 →過去10年間の融雪期間流量に対して、融雪出水年最大流量 2000 m³/s、以上の出水を抽出して、対象流量とした。	
計算メッシュ分割		10m×10m 程度メッシュ	

【シミュレーション結果】

- ・10年間の主要出水流量を与えた結果、砂礫河原が再生し、かつ水路が維持されることを確認した。
- ・さらに、出水時の河岸侵食により新たに2本の水路が自然に形成される可能性が示唆された。

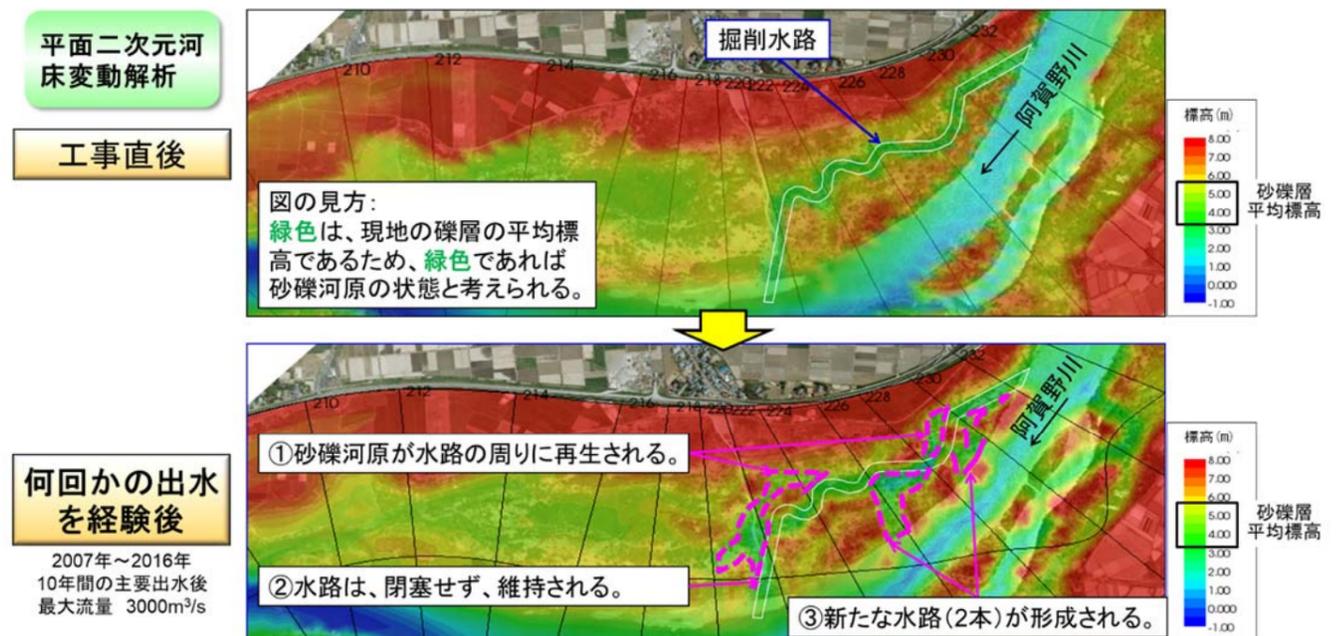


図 4.4-11 水ヶ曾根地区の予測計算結果

再生状況

・平成 29 年度末に着工。



第1水路 断面変化状況

第2水路 断面変化状況

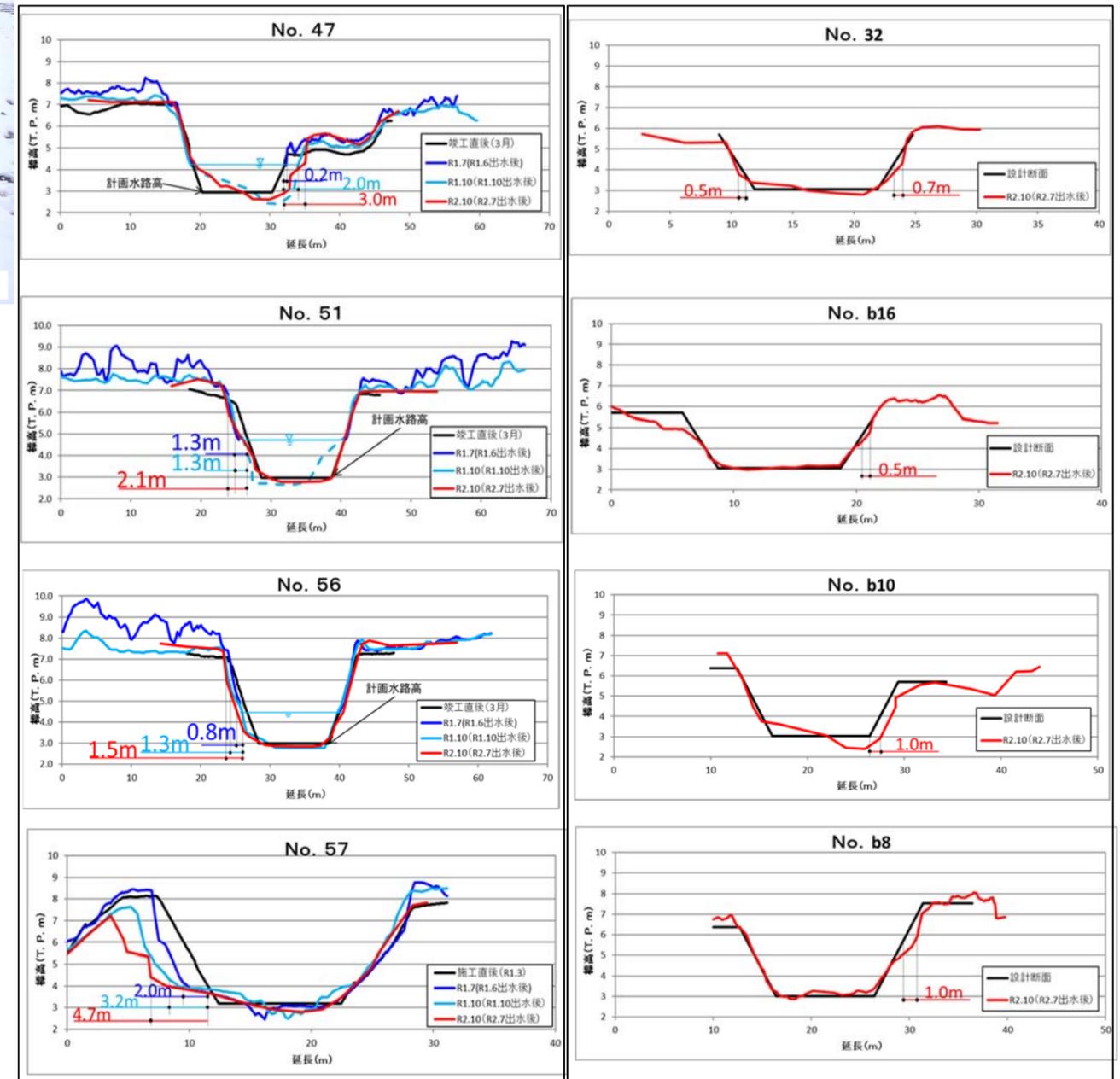


写真 4.4-1 水ヶ曾根地区河原再生箇所の整備状況

モニタリング、今後の課題

・ 今後は、段階的整備と合わせて、自然の営力による水路形状の変化をモニタリングする。

4.4.5. 改修事業による砂礫河原の再生事例（笹堀地区：29.4～31.5k 左岸）

工事の目的

洪水を安全に流下させるため、樹木伐採、及び河道掘削を行う。
平成26年度までに、平成23年新潟・福島豪雨対応の緊急改修を行い（第一期）、平成30年度以降河川整備計画に対応する第二期工事にて拡幅を行う。

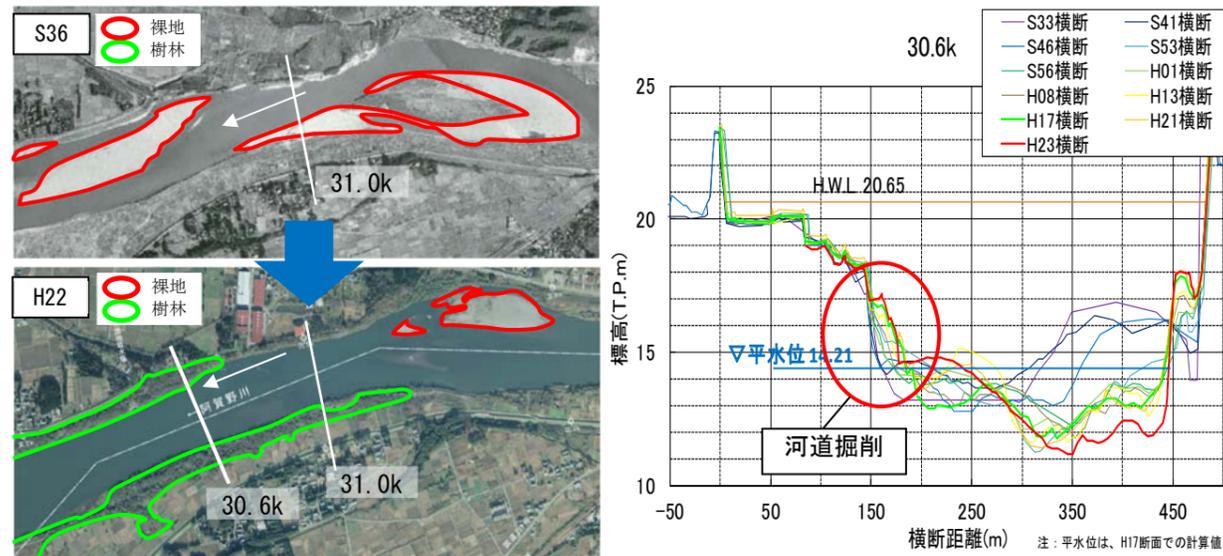


図 4.4-12 笹堀地区の空撮写真（左）、横断経年変化（右）

設計の考え方、条件

- ・河道掘削に合わせて砂礫河原を再生し、湿地環境を創出する。
- ・第一期掘削では、平水位相当の高さまでの掘削とし砂礫河原を形成するとともに、多様な流れとなるよう、縦断方向に凹凸（アンジュレーション）を設けるなど工夫を行った。

実施状況

- ・平成25年度 第一期河道掘削終了。

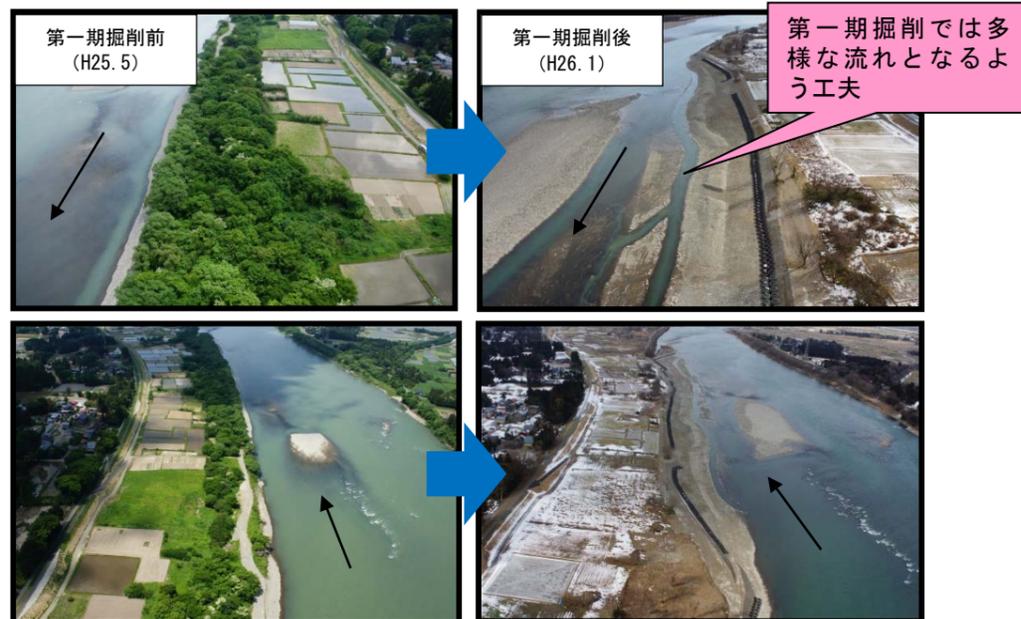


図 4.4-13 笹堀地区の第一期掘削の事例

4.4.6. 改修事業による湿地環境の創出（案）（下里地区：17.8～18.6k 右岸）

工事の目的

洪水を安全に流下させるため、河道掘削を行う。

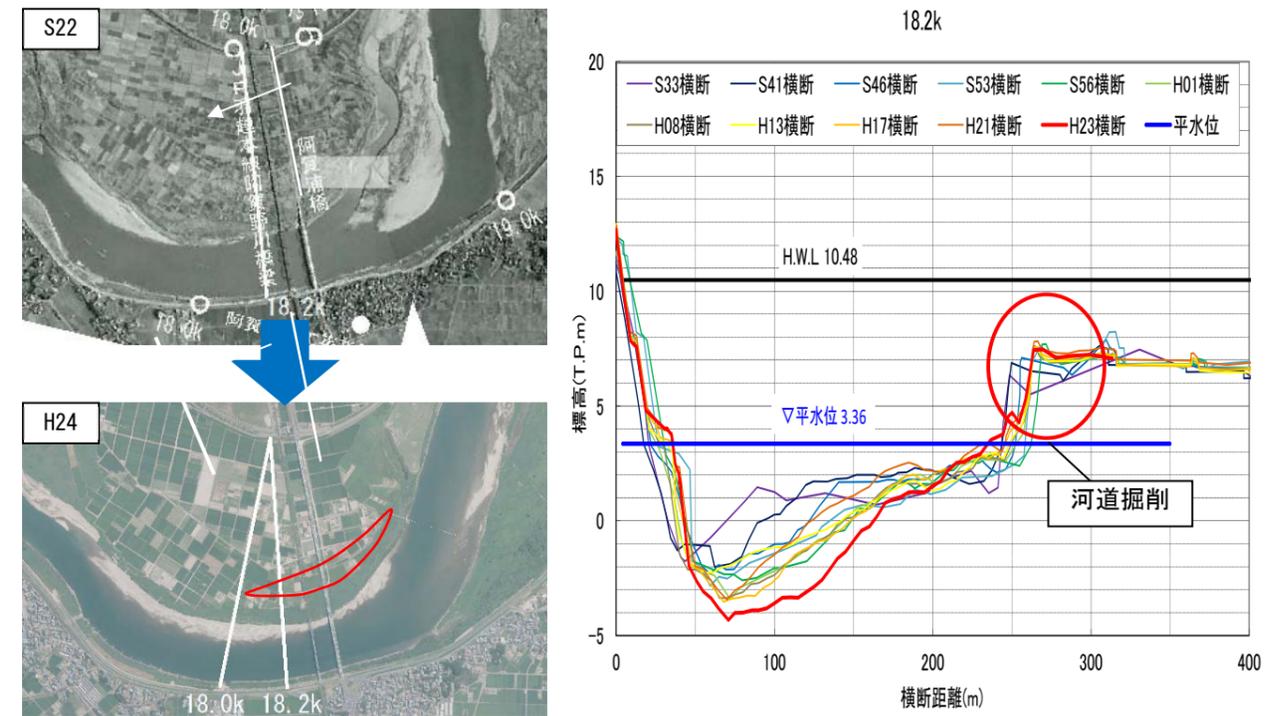


図 4.4-14 下里地区の空撮写真（左）、18.2kの横断経年変化（右）

設計の考え方、条件

- ・先行箇所の満願寺地区での河道掘削事例では、掘削地盤高を低くしたことにより、ヤナギの侵入が抑制されていることから、地盤高を融雪出水期に水没する高さまで切り下げる形状とする。
- ・魚類や湿生植物等の良好な湿地環境となるよう、水中から陸上にかけて、緩傾斜とする。

実施状況



写真 4.4-2 下里地区の河道掘削状況

4.4.7. 改修事業による湿地の創出事例（満願寺地区：17.0～17.4k 右岸）

工事の目的

平成 23 年新潟・福島豪雨規模にも対応できるよう、洪水を安全に流下させるため、河道掘削を緊急的に実施した。平成 24 年度実施済み。



図 4.4-15 対策の実施箇所（改修事業：満願寺地区：17.0～17.4k 右岸）

設計の考え方、条件

- ・河道掘削の実施に合わせて河川環境を改善するため、水を保持できるような形状に工夫し、湿地環境の創出、及び、維持管理の観点からのヤナギの侵入抑制を試みた。
- ・形状は、本川との間に小土堤を設け水位上昇時には河川水が流入する構造とした。
- ・湿生環境が維持されるよう、わずかに掘り込んだ小池を設けた。



図 4.4-16 掘削断面形状（A-A 断面）

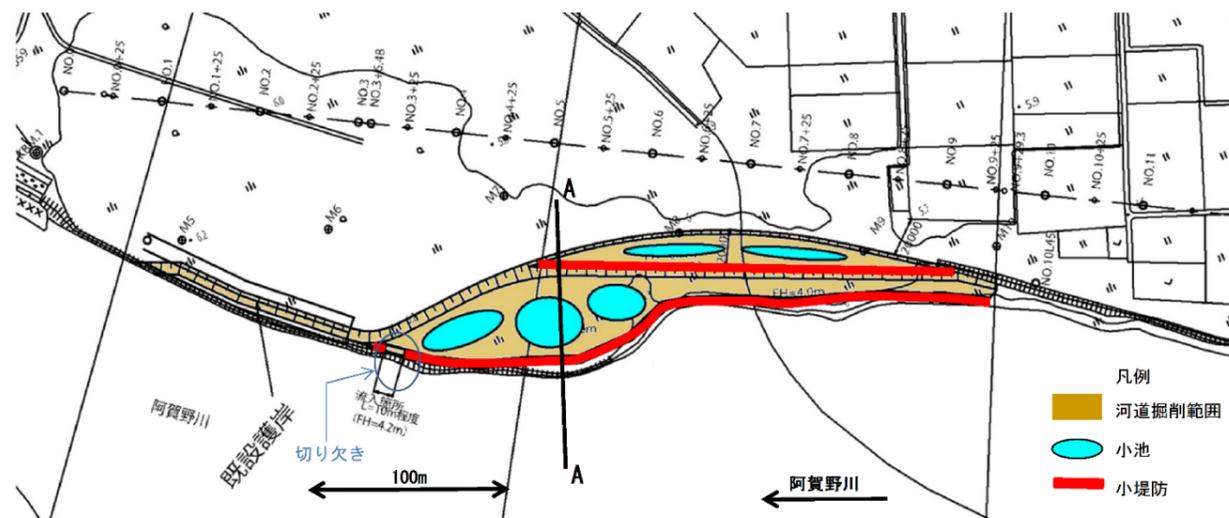


図 4.4-17 平面図

得られた知見

- ①整備 2 年後でも、ヤナギの侵入はほとんどみられないことから、治水上有効な掘削形状と考えられる（写真 4.4-3）。
- ②生物の観点からは、小土堤の欠損により、本川とよりつながりやすく、冠水しやすい湿地へと変化していた。
- ③モツゴ等の稚魚が多く利用しており、魚類の重要種ドジョウ、植物の重要種ツルアブラガヤ、カワヂシャ、オオアブノメ、タコノアシが確認されている。



写真 4.4-3 満願寺地区の整備後状況

今後の課題

- ・河川掘削にあわせ試行的に施工したが、魚類の観点からは、たまりの孤立化・乾燥化のおそれがあるため、本川の水位低下期にも、乾燥せず湿地環境が維持されるよう、切り下げ等により、ワンド形状への改良を検討する。
- ・今後も、樹木の侵入状況等について監視していく。

4.5. 短期的対応としての流れの多様性の再生

4.5.1. 流れの多様性再生の整備目標

早出川は、かつてミクリ等の水草が繁茂し（写真 4.5-1 左）、現在でもヤリタナゴ等の清澄な水域を好む魚類の生息場となっている。しかしながら、捷水路事業等により河道が直線化され、流れが単調化していることから（写真 4.5-1 中央、右）、淵などが減少していることから多様な流れを再生する。

短期目標 流れの多様性を回復させる

4.5.2. 流れの多様性再生の実施箇所

対策の実施箇所は以下のとおりとする（図 4.7-1）。

- ・早出川 2.4～4.6k ※捷水路整備箇所（単調な流れとなっている桑山大橋から三本木大橋付近）を中心として、同箇所の上流善願橋まで



写真 4.5-1 早出川のかつて（左）と現状（中央、右）

4.5.3. 流れの多様性の再生手法

捨石工等により、拡縮のきっかけを与えることで、自然の営力によって、流れの多様性を再生する（図 4.5-1）。砂州の下流側等に、緩流域が形成されて、ミクリやバイカモ等の沈水植物が定着し、ヤリタナゴやトミヨ等の小型魚でも生息できる環境の再生を期待する。

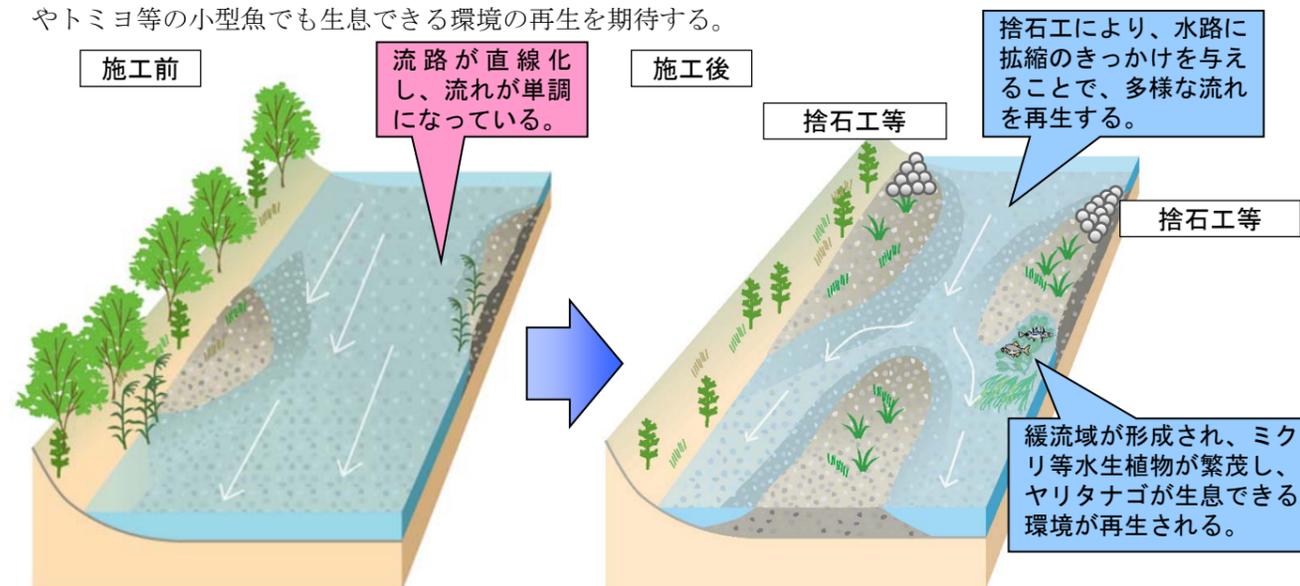
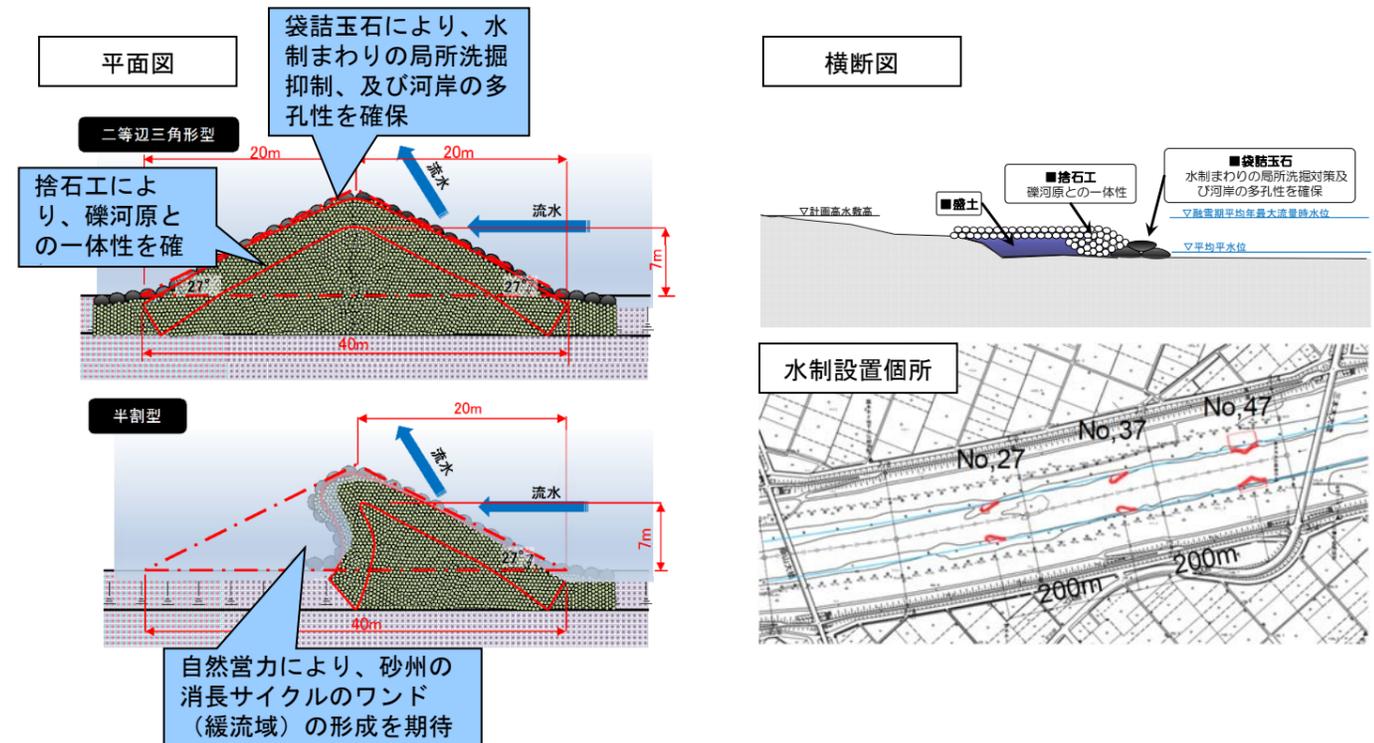


図 4.5-1 流れの多様性の再生イメージ

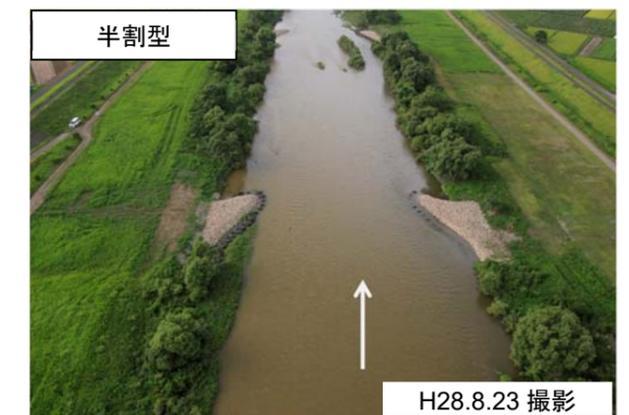
設計の考え方、条件

- ・捷水路整備箇所の直線区間では、水制工の配置間隔は、模型実験等により 200m を基本。
- ・低水路岸からの張り出し量は、模型実験より平均融雪期最大水位相当で天端が 7m（低水路の河積阻害率 28%）となるよう設定。
- ・河川縦断方向の延長については、河岸との交差角を約 27° とし、40m に設定。
- ・直線区間より上流の湾曲区間では、配置間隔 250m、張り出し量 10m、縦断延長 52m に設定。



再生状況

- ・桑山大橋から三本木大橋までの直線区間は、平成 28 年度に完成。
- ・善願橋下流の湾曲区間は、平成 30 年度に完成。



- ・整備によって瀬・淵・緩流域といった「場」が形成されており、整備後も維持されている。
- ・出水毎に河床が変動しており、動的に変化していることが確認されている。



図 4.5-2 水制の設置による多様な流れの再生状況

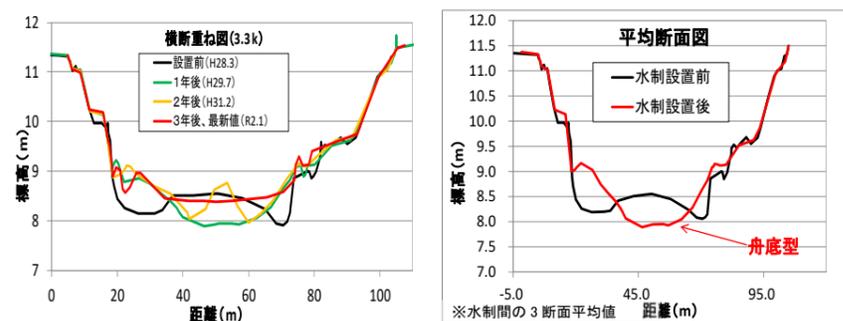


図 4.5-3 横断面の変化(左: 1年毎、右: 整備前後の平均)

- ・新たな環境が形成されたことにより、魚類の生息種が多様になり、特に緩流域に生息する種が増加した。
- ・水生植物も整備後に増加しており、指標種のミクリも確認された。

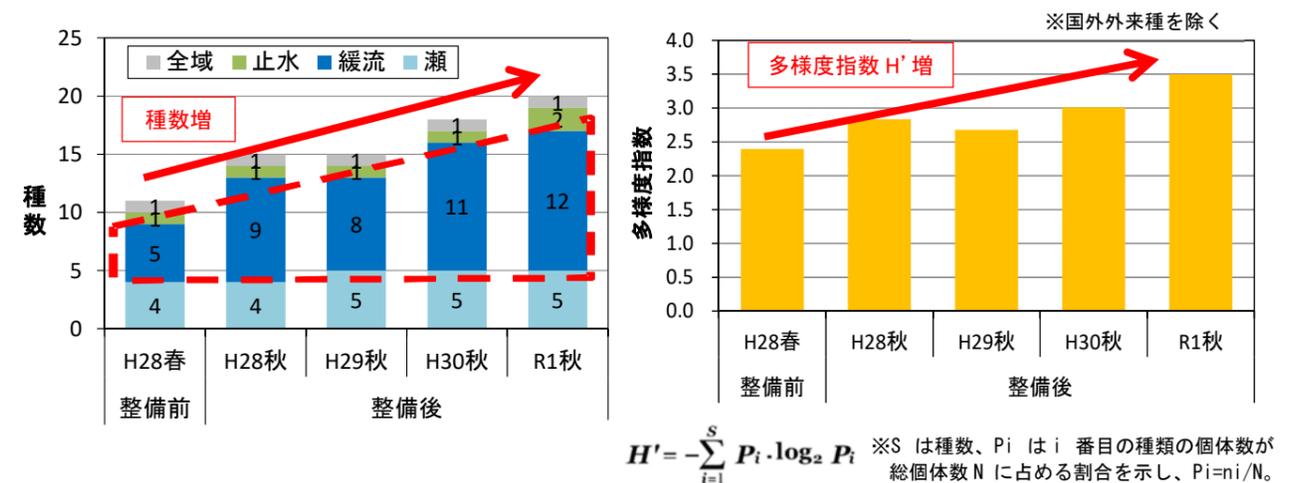


図 4.5-4 整備後の魚類種数(左)、魚類の多様度指数(右)

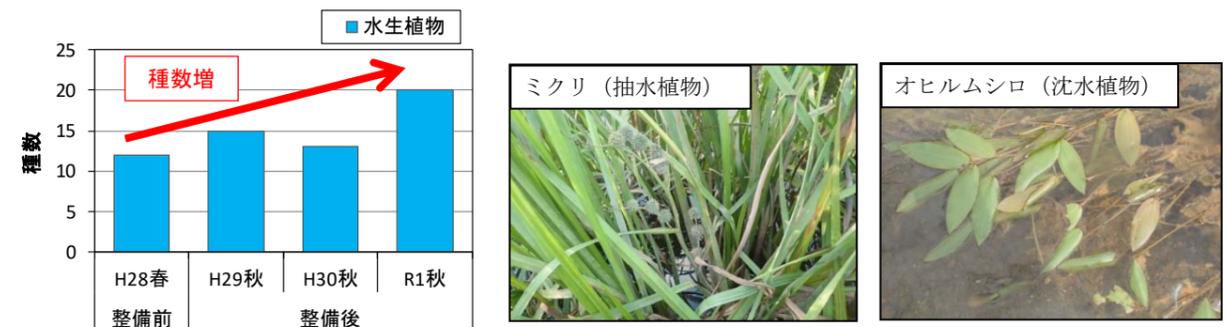
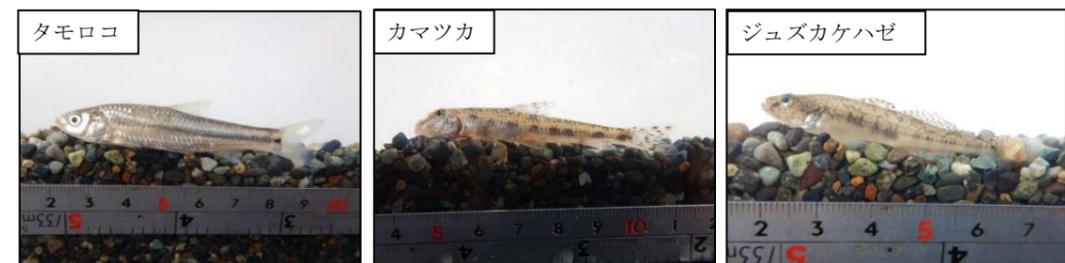


図 4.5-5 整備後の水生植物の種数

モニタリング、今後の課題

- ・今後は、中長期的な環境変化の監視を目的とした魚類、水生生物のモニタリングを定期的に実施する。

4.6. 短期的対応としての連続性の確保

4.6.1. 連続性の確保の整備目標

阿賀野川から分流し信濃川に合流している小阿賀野川は、アユやサケ、モクズガニ等の遡上経路となっているが、分流点の小阿賀樋門及び満願寺閘門により河川の縦断的な連続性が阻害され、遡上の妨げとなっている。このため、河道の縦断的な連続性を確保する。

短期目標 アユ・サケ・サクラマス・モクズガニ等が大きな支障なく遡上できるようにする

4.6.2. 連続性の確保の実施箇所

対策の実施箇所は以下のとおりとした。

- ①小阿賀樋門
- ②満願寺閘門



図 4.6-1 位置図

4.6.3. 連続性の確保手法

小阿賀野川の流況調節施設である小阿賀樋門は、函路内の流速が速いため、アユはもとより、遊泳力の強いサケでも遡上困難となっている。そのため、以下の対策を検討し、連続性の確保に努める(図 4.6-3)。また、満願寺閘門ではアユ等遡上に配慮した閘門操作を検討し、連続性の確保に努める(図 4.6-2)。なお、モクズガニについては、平成 20 年度頃までは遡上数が多かったが、近年はほとんど確認できない状態まで減少している。そのため、遡上状況の監視を継続し、必要に応じて対応を検討する。

■満願寺閘門での連続性確保手法■

- ・対象生物：アユ
- ・以前は、管理操作に加えて、アユの遡上期に追加開閉を行う配慮を実施していたが、手動操作のため1日1回が限界であったことから、自動化により複数回の開閉を可能とさせる改良を平成 27 年度に実施した。(図 4.6-2)。

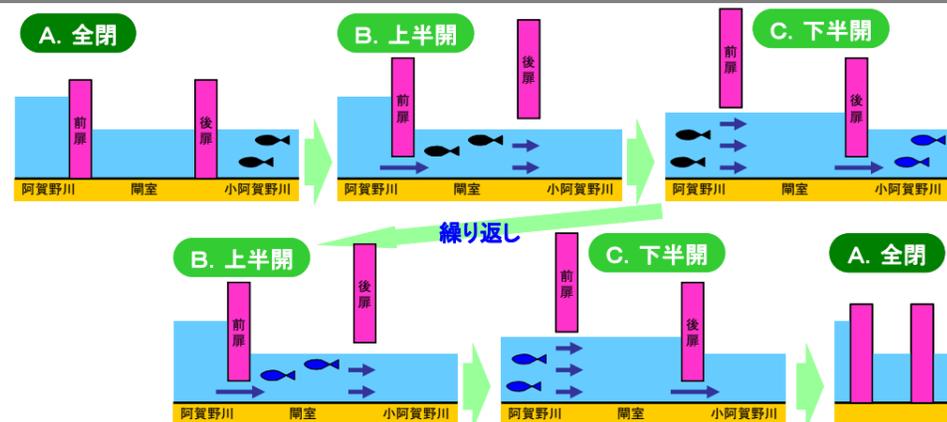


図 4.6-2 満願寺閘門自動化によるアユの遡上を支援する操作のイメージ

■小阿賀樋門での連続性確保手法■

- ・対象生物：サケ、サクラマス
- ・サケの遡上期に、函路の出口に角落としの仮設ゲートを設置(1段)し、サケの遡上を支援していた(図 4.6-3)。
- ・仮設ゲートの下流側に、魚道としてもう1段の角落としを設置し、2段のゲートとすることで、サケの遡上環境を改善させた。平成 30 年度完成

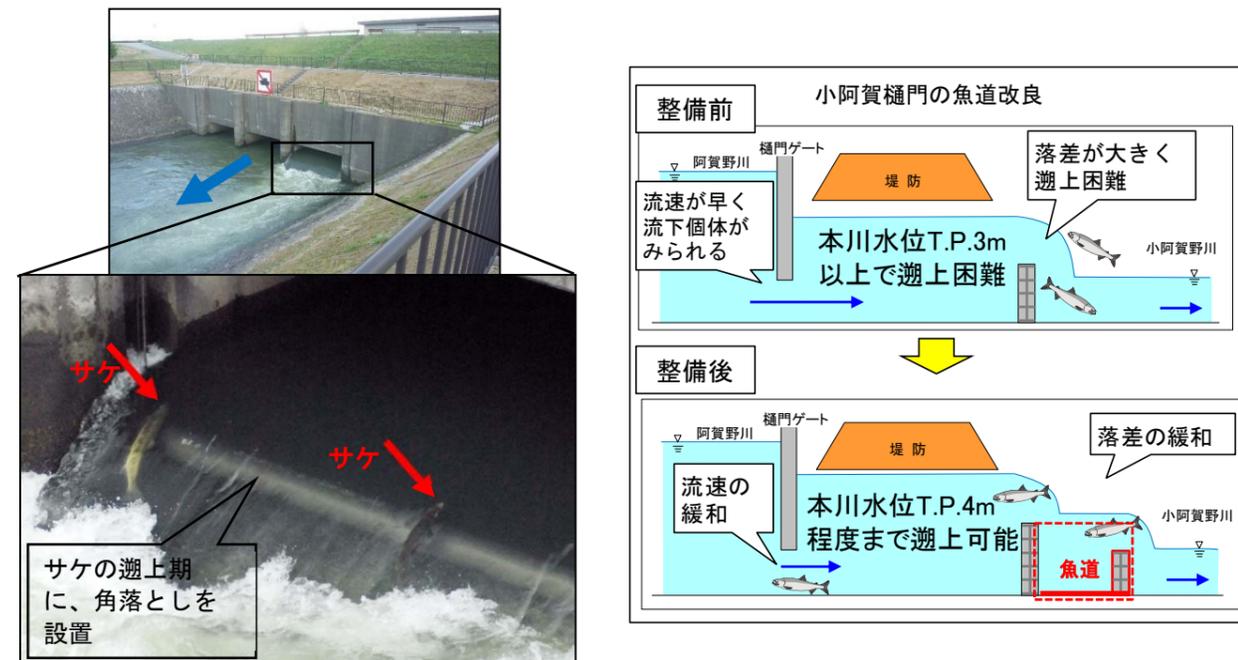


図 4.6-3 小阿賀樋門での角落としによるサケの遡上の支援状況(左)、新魚道の設置状況(右)

再生状況

- ・平成 27 年度に満願寺閘門のアユ等遡上に配慮した閘門操作の検討を行い、平成 28 年度から操作を開始。閘門操作により、閘門下流に滞留していたアユの遡上を確認。
- ・小阿賀樋門は平成 30 年度に2段の角落しを設置し、魚道を新設。魚道の改善により、本川遡上率が大きく改善した。

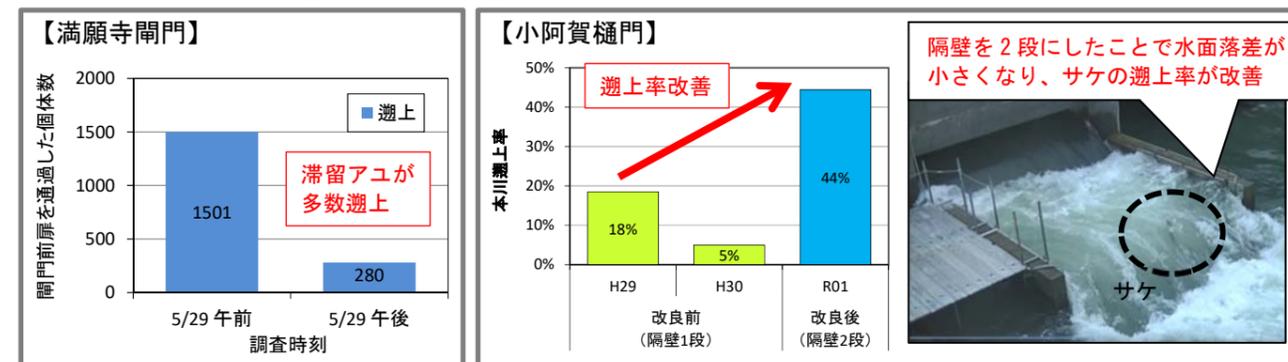


図 4.6-4 満願寺閘門でのアユ遡上数(目視)(左)、小阿賀樋門のサケ本川遡上率及び魚道の状況(中、右)

モニタリング、今後の課題

- ・小阿賀樋門については、施工後3年はデータ蓄積のためモニタリング調査を継続する。

4.7. 樹木伐採による湿生植物の再生とヤナギの再繁茂抑制についての事例

阿賀野川では、流下能力確保のため定期的に樹木伐採を実施している（写真 4.7-1）。平成 21 年度に伐採を行った、中新田地区（18k 付近）の伐採後モニタリング結果を紹介する。

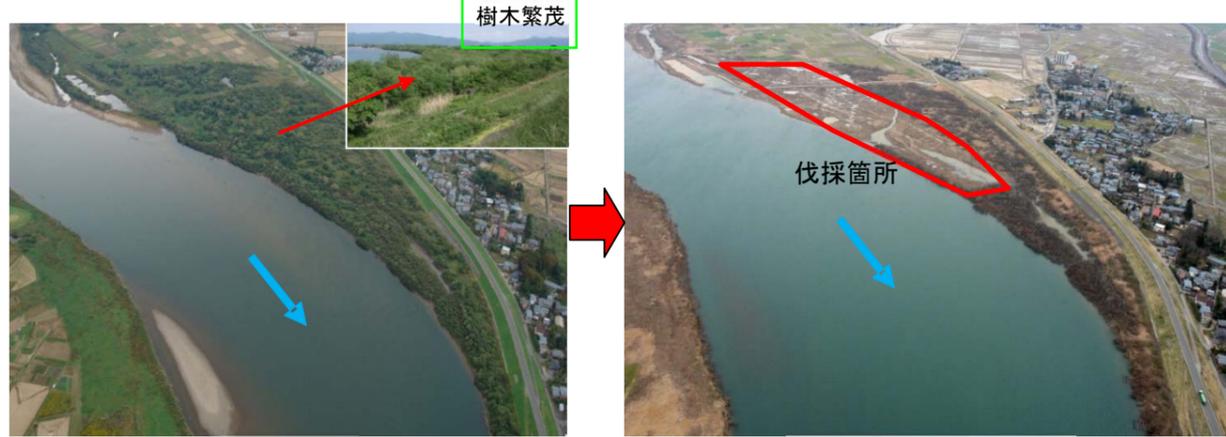


写真 4.7-1 樹木伐採箇所の例（中新田地区、平成 21 年度伐採）

得られた知見

(1) 湿生植物の再生

- 阿賀野川では、二極化が進行し、高水敷で樹木が繁茂しているが、中新田地区のような地盤高の低い箇所は本来は湿地的な環境であり、樹木伐採により光環境が改善することで、タコノアシやホソバイヌタデなどの湿生植物が数多く再生することを確認した（写真 4.7-2）。
- 中新田地区から高山地区の樹木伐採箇所では、26 種の重要種の生育を確認している（表 4.7-1）。



タコノアシ（環境省 RL 準絶滅危惧 等）



ホソバイヌタデ（環境省 RL 準絶滅危惧）



オオアブノメ（環境省 RL 絶滅危惧II類 等）



ツルアブラガヤ（新潟県 RL 準絶滅危惧）

写真 4.7-2 樹木伐採後に確認された重要

表 4.7-1 樹木伐採後に確認された重要植物（中新田～高山）

No.	科和名	種和名	重要種選定基準	
			環境省 RL	新潟県 RL
1	トクサ科	イソドクサ		NT
2	ミズワラビ科	ミズワラビ		NT
3	タデ科	ホソバイヌタデ	NT	VU
4		ノダイオウ	VU	VU
5	ユキノシタ科	タコノアシ	NT	VU
6	アカバナ科	ミスユキノシタ		NT
7	アリトウグサ科	ホザキノフサモ		VU
8	サクラソウ科	ミヤマゴボウ		VU
9	ゴマノハグサ科	オオアブノメ	VU	VU
10		ムシクサ		NT
11		カワヂシャ	NT	NT
12	キク科	タカアザミ		NT
13		フジバカマ	NT	VU
14	オモダカ科	サジオモダカ		VU
15		アギナシ	NT	NT
16		ウリカワ		VU
17	ユリ科	オモト		NT
18	ミズアオイ科	ミズアオイ	NT	VU
19	ミクリ科	ミクリ	NT	NT
20		ナガエミクリ	NT	NT
21		ヒメミクリ	VU	VU
22	カヤツリグサ科	ヤガミスゲ		NT
23		カンエンガヤツリ	VU	
24		ヌマガヤツリ		NT
25		クロアブラガヤ		LP
26		ツルアブラガヤ		NT
合計	14科	26種	12種	25種

環境省RL:環境省レッドリスト(2015)
 VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧
 新潟県RL:新潟県第2次レッドリスト(2014)
 VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧
 LP:絶滅のおそれのある地域個体群

(2) ヤナギの再繁茂抑制事例

- 樹木伐採後のモニタリングの結果、ヤナギは、伐採から 4 年程度経過すると再繁茂の傾向がみられる。（図 4.7-1）。
- 地盤高との関係を調べたところ、融雪出水期の水位以上の地盤では、ヤナギの再繁茂が多く確認された（図 4.7-2）。
 →融雪出水期は、ヤナギの種子散布時期でもあることから、地盤高を融雪出水期水位以下に下げることによって、ヤナギの種子の定着を軽減し、樹木の侵入が抑制されるものと考えられる。

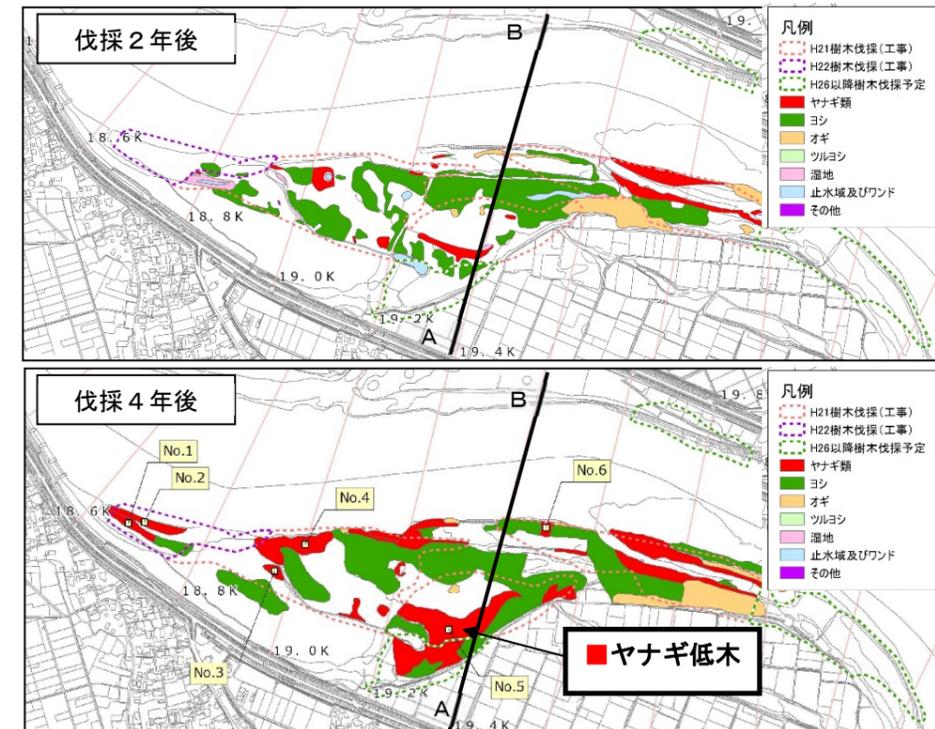


図 4.7-1 樹木伐採後のモニタリング結果（中新田地区）

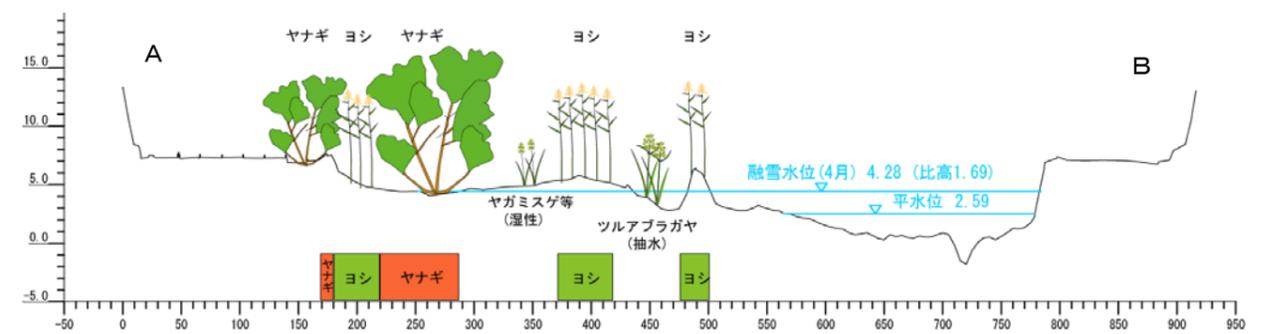


図 4.7-2 ヤナギが再繁茂する地盤高と水位との関係整理例
 （中新田地区、平成 25 年度調査より）

今後の課題

- 樹木の繁茂は、阿賀野川の治水・環境課題の要因であることから、モニタリングを継続していく。
- ヤナギの再繁茂と水位との関係等について、更に知見を蓄積し、効率的な樹木管理に活かしていく。

5. 中期的対応を踏まえた自然再生計画目標の設定

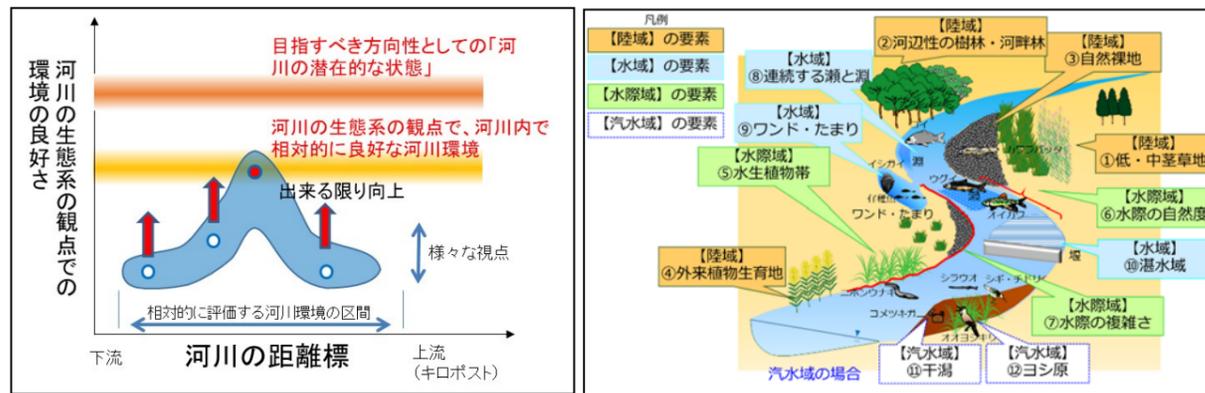
5.1. 阿賀野川の河川環境の現状と新たな課題

5.1.1. 水際植生の減少

(1) 「実践的な河川環境の評価」からの課題整理

河川環境全体を俯瞰的に評価できる「実践的な河川環境の評価と改善の手引き(案)」が、本省の研究會により開発された(H31.3)。これは、「良好な状態にある生物の生育、生息、繁殖環境を保全するとともに、そのような状態に無い河川の環境についてはできる限り向上させる」という目標設定の考え方を基本としている。阿賀野川に適用したところ、近年劣化している環境要素として、低中茎草地、自然裸地、ワンド等が抽出され、かつての阿賀野川でみられた水際の植生に係る環境要素が劣化傾向にあることが明らかとなった。

結果より、水生植物帯、ヨシ原、ワンド・たまりなどから構成される水際の植生が減少していることが明らかとなった。



(出典：実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案) 説明資料(H31.3))

図 5.1-1. 河川環境をできるだけ向上させるイメージ 図 5.1-2. 河川環境の評価に用いる生態場(環境要素)

表 5.1-1 阿賀野川への適用結果

区間	距離標	①河口部 ②下流部1 ③下流部2 ④⑤下流部3a,b																																		
		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	32	33	
2時期の評価の比較	1.低・中茎草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	2.河辺性の樹林・河畔林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	3.自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	4.外来植物	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	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	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	9.ワンド・たまり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10.湛水域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11.干潟	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12.ヨシ原	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H19(過去)	2	4	0	2	1	1	2	1	1	-1	4	5	1	2	0	2	3	2	-1	4	2	3	3	1	3	5	1	3	2	3	2	2	2	1		
H29(現況、基準年)	2	4	3	2	2	2	0	0	1	1	5	5	2	2	3	1	1	2	2	-1	3	3	5	4	2	3	5	0	2	1	2	4	3	0		
評価値の差(H29-H19)	0	0	3	0	1	1	-2	-1	0	2	1	0	3	-1	-2	0	0	0	-1	1	2	1	1	0	0	-1	-1	-1	-1	2	1	-2	1			
区間の評価結果																																				

○ 阿賀野川における適用結果

- 環境が良好な「代表区間」として、低・中茎草地や水際自然度が高い箇所が抽出され、下流部1では大きなワンドが存在する9k大阿賀橋付近、下流部2ではヨシ原が広がる21k水ヶ曾根地区付近が選定された。
- 劣化傾向がみられる環境要素は、低・中茎草地の減少、ワンド・たまりの減少、連続する瀬の減少などであり、水際の植生に係る環境要素が劣化していることが明らかとなった。

(2) 礫河原の減少、樹林地の増加

水際植生の昭和期からの河道変遷をみると、平成期から樹林地が大幅に増加している。また、樹林の拡大に伴い、ヨシ等の水際植生が減少している。平成年代までに砂礫河原が全区間で減少しており、下流部ではほぼ消失。代わりに樹林地が2~3倍に増加し、平成5年頃から下流部でも樹林が固定化している。

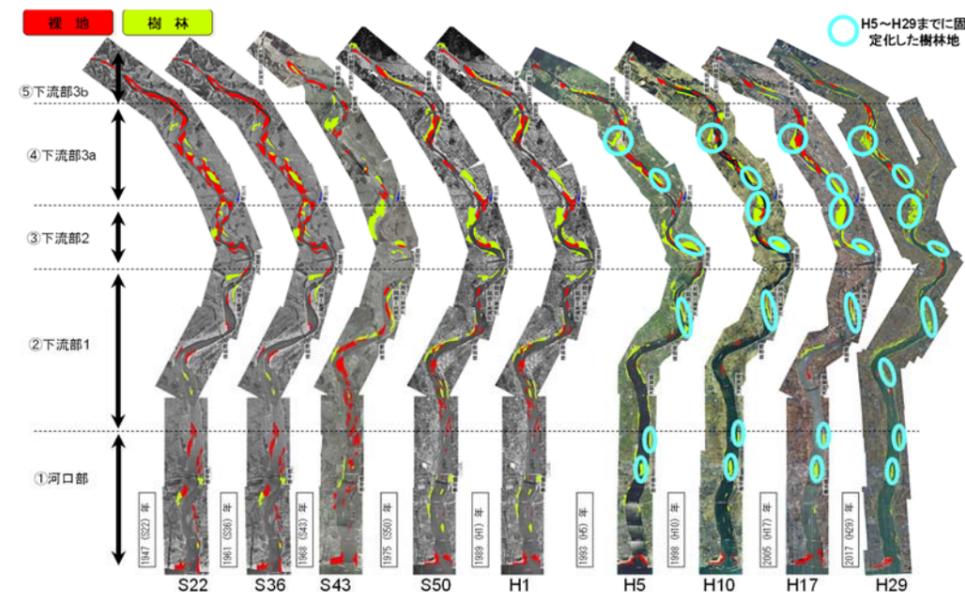


図 5.1-3 昭和初期からの礫河原、樹林地の変化

(3) 水際部の変化

水際の樹林の延長距離はS36と比較してH29は約4倍に増加している。平成以降も、木本が増加しており、ヨシ等の水際植生は減少傾向にある。

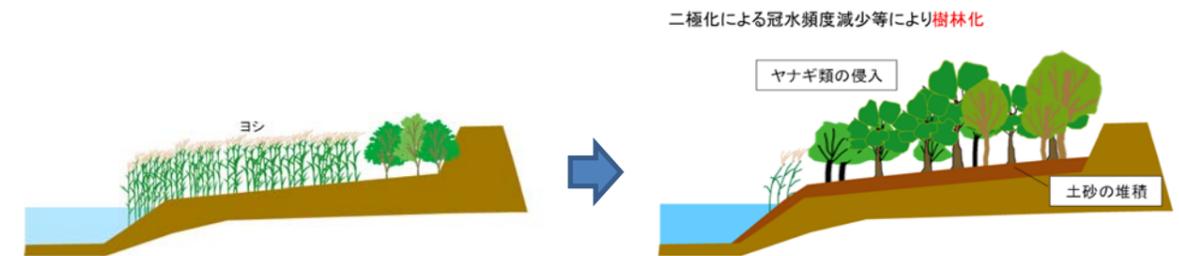


図 5.1-4 水際植生の減少イメージ

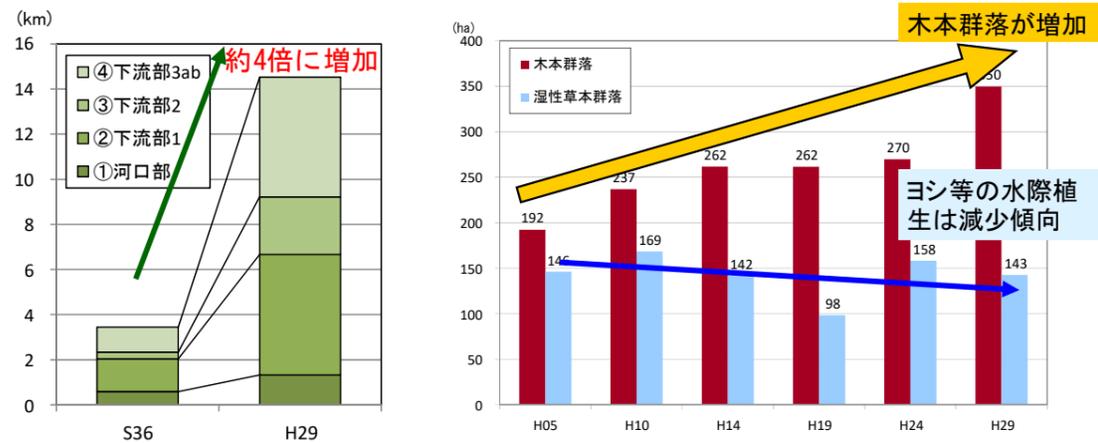


図 5.1-5 水際部の樹林の延長距離（左）および木本、湿性草本群落の変遷（右）

(4) 川の外力変化と攪乱範囲の変化

川の外力は、昭和初期に比べ大きく変化している。

平常時の流況は、昭和初期に比べ平滑化し、濁水流量の減少、平水流量が増加している。特に、合口取水により低水流量以下の頻度が増加した。

融雪出水のうち、2,000m³/s 以上の延べ時間を整理すると、利水ダムが多く設置されて以降の頻度が減少している。これは、利水ダム洪水流量が 3,000m³/s 以上であり、これまでの間の流況では操作が生じることによる。

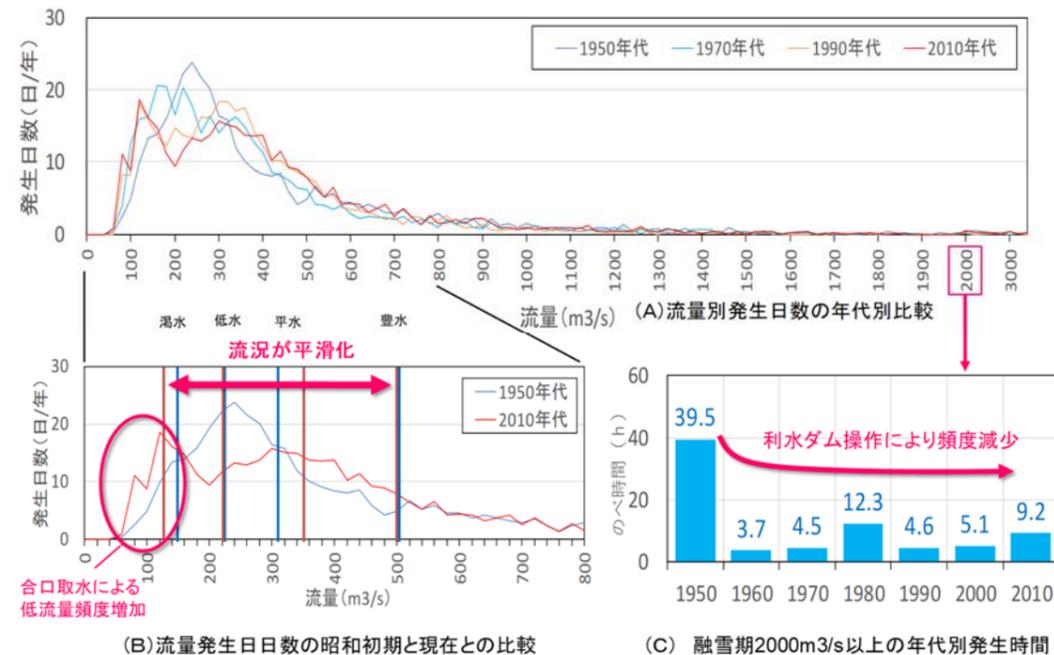


図 5.1-6 昭和初期からの流況の変化

低水路の範囲は、昭和 22 年時点と比較すると、面積割合でみて約 6 割から約 4 割まで縮小している。

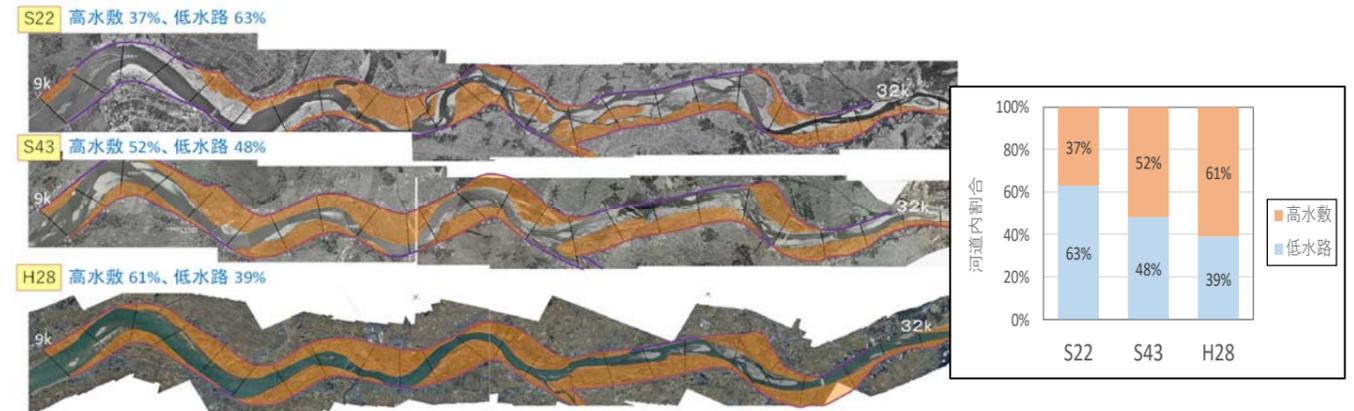


図 5.1-7 昭和初期からの低水路の変化

こうした外力の変化に加え、河川改修による常水路の固定化対策、砂利採取及び水溶性ガスに係わる地下水の汲み上げにより河床低下といった変化の結果、攪乱頻度でみると、昭和期は砂州が頻繁に冠水し、河道内全体も年に 1 回は冠水していたのに対し、現在は比高差が拡大した高水敷には、数年に 1 回しか冠水しないなど、攪乱頻度が大幅に低下している。

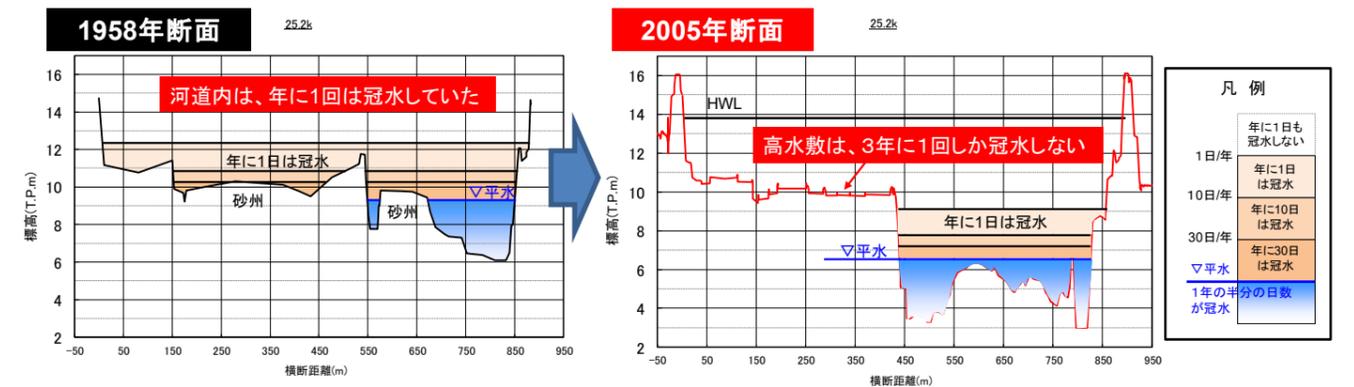


図 5.1-8 昭和初期からの冠水頻度の変化

5.1.2. 生態系ネットワークの形成に向けた取り組み

阿賀野川は、「トキ」、「ハクチョウ」を指標種とする越後平野の生態系ネットワークにおいて、森林、農地（水田）、潟湖といった連続した空間を結びつける基軸となる空間となっている。

自然再生への取組に当たっては、越後平野の生態系ネットワークの形成に資するよう、阿賀野川と指標種との関係をふまえ、下記に留意した整備に取り組む必要がある。

- ・ハクチョウ、大型水鳥のねぐらとなる浅場の考えを取り入れた砂礫河原再生
- ・阿賀野川の自然再生にて育まれた魚類の本川・堤内外地での移動環境再生によるトキを代表する大型水鳥類の餌場環境である堤内（水田・潟）への連続性の確保

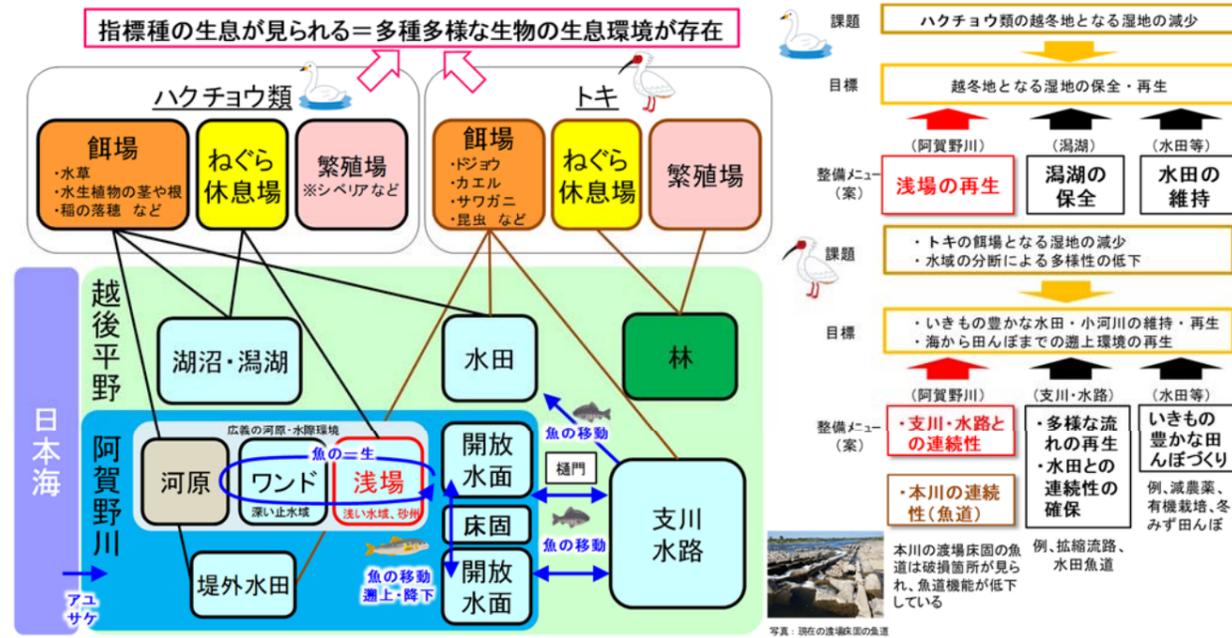


図 5.1-9 阿賀野川と生態系ネットワーク指標種（トキ、ハクチョウ類）との関わりおよび整備の方向性

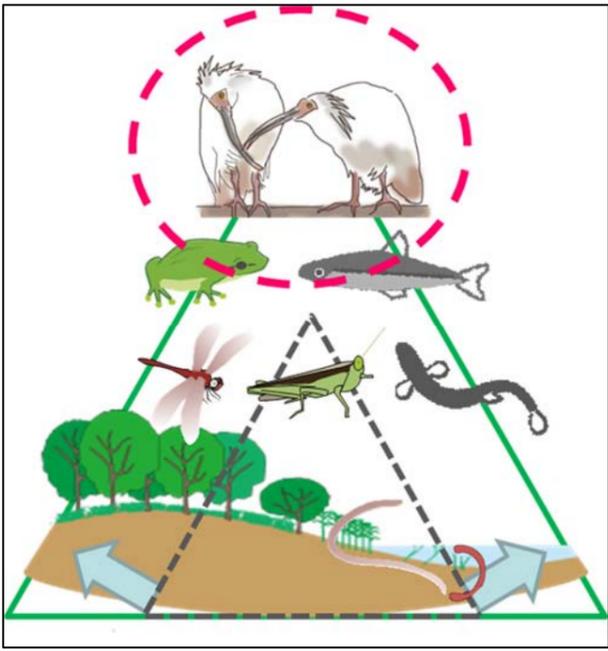
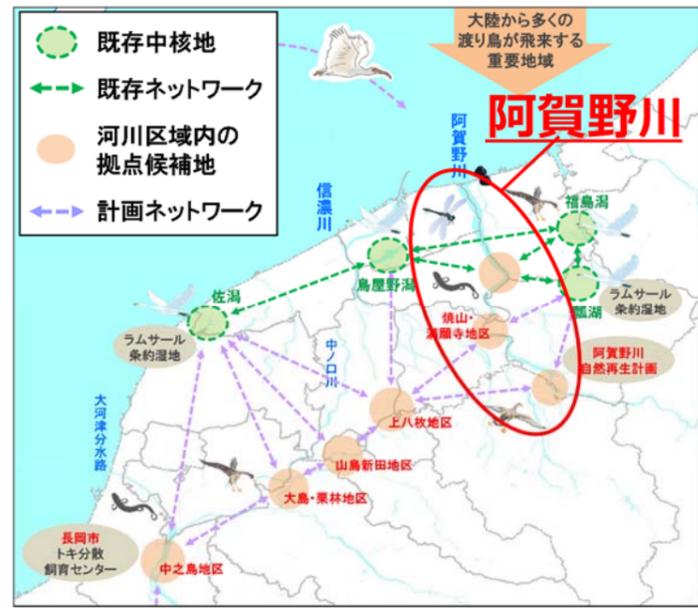
5.2. 自然再生目標の設定

5.2.1. 自然再生目標、及び整備メニューの設定

阿賀野川では、昭和初期に比べ砂礫河原の減少、ワンド・たまりの減少、水際植生の減少、樹林化等が進行しており、近年でも水際植生の減少が課題となっている。一方、越後平野では、新たに、森林、農地（水田）、潟湖といった連続した空間を結びつける生態系ネットワーク形成の取り組みが進められている。

短期的対応（第1期）では、阿賀野川の中での課題に対する、河道内での対応を実施してきたが、中期的対応（第2期）では、上記の河川の課題に対する河川全体での対応に加え、越後平野全体の課題への対応も行う。よって、中期的対応における自然再生の目標は、「越後平野の生態系ネットワークの基軸を担う、阿賀野川らしい生き物が群れ・泳ぐ、多様な生きものを育む、豊かな河川環境の再生」とし、整備メニューは短期的対応に引き続き「河原（ワンド）の再生」に取り組むとともに、生態系ネットワークの形成にも寄与する整備として「浅場の再生」及び支川・水路との「連続性の確保」を行う。また、「水際植生の再生」は、河原及び浅場の再生に合わせて実施する。

- 河原（ワンド）の再生（水際植生の再生）
 - ・「短期的対応」で蓄積した再生技術や知見を活用し、河原（ワンド）の再生を引き続き実施。
 - ・河原（ワンド）の再生による、水際の湿生植物からなる水際植生の再生を、短期に引き続き実施。
- 浅場の再生（水際植生の再生）
 - ・「越後平野生態系ネットワーク」の形成に寄与する、ハクチョウなどのねぐらやサギ類の餌場としての浅場の整備。
 - ・浅場の再生による、水際の湿生植物からなる水際植生の再生を、短期に引き続き実施。
- 連続性の確保
 - ・「越後平野生態系ネットワーク」の形成に寄与する、支川・水路との生物移動の連続性の確保。



出典：越後平野における生態系ネットワーク推進協議会資料（R1.7）
図 5.1-10 越後平野生態系ネットワークの展開イメージおよび生態系ピラミッド

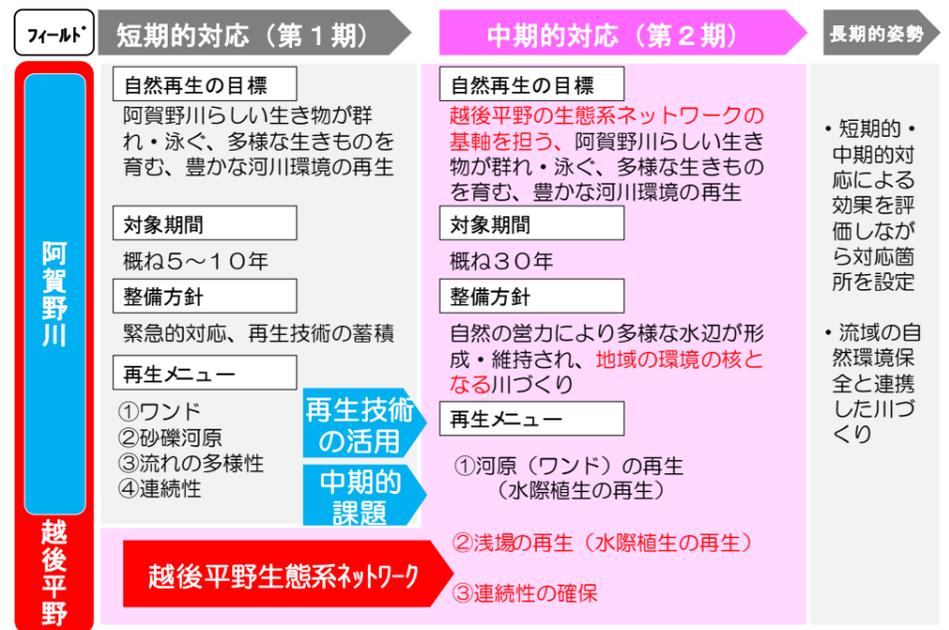
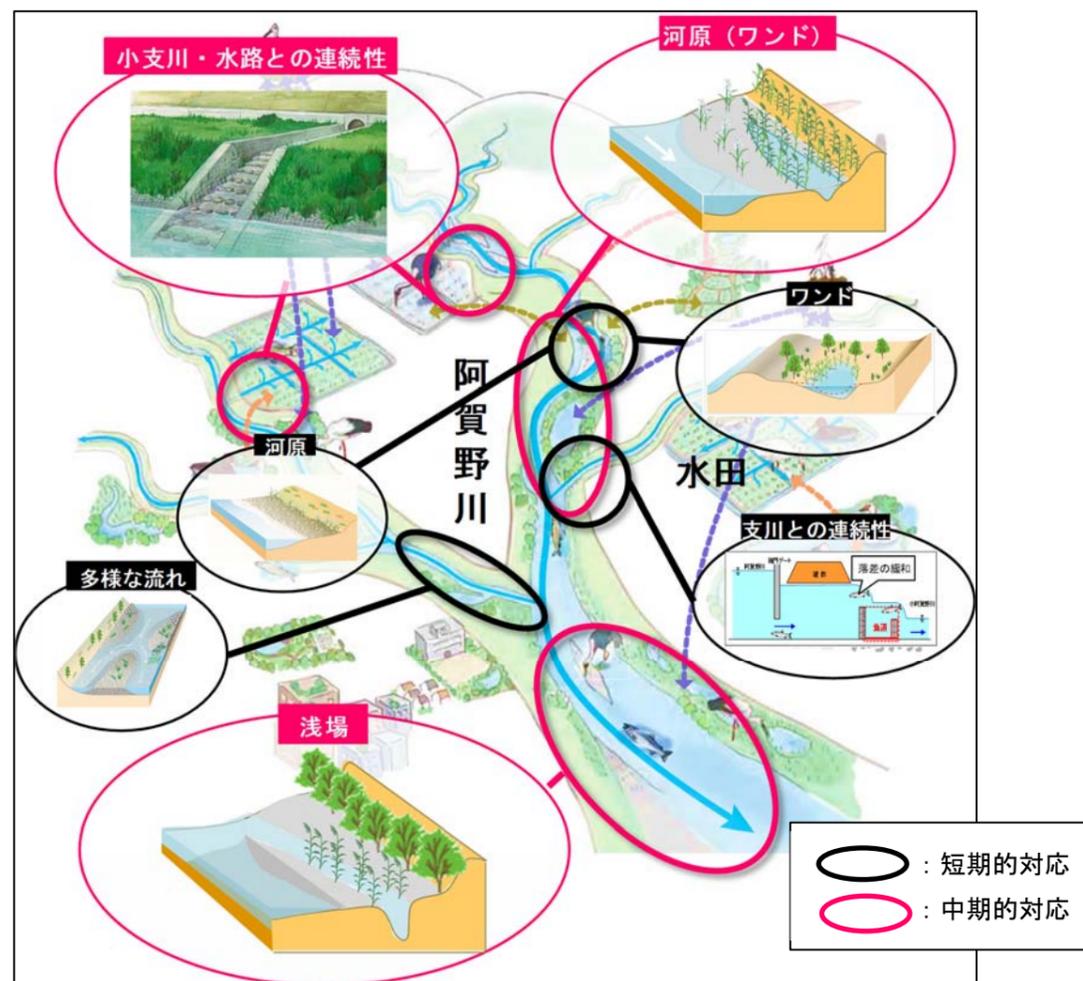


図 5.2-1 短期および中期的対応の自然再生目標および自然再生の概要



資料：「H29.8 川からはじまる川から広がる魅力ある地域づくり」、
水管理・国土保全局 河川環境課、H29.8 をもとに改変
図 5.2-2 中期的対応の整備イメージ

5.2.2. 再生の方向性

“昭和初期の河川環境”を目標に整備を行う上で、砂利採取・河川改修などによる地形の二極化、利水ダム・合口取水などによる流況の平滑化が生じ、かつての地形・外力とは大きく変化しており、昭和初期の河川環境を再現する再生は不可能である。

攪乱外力・攪乱環境の縮小化を前提とした（認めた）上で、実現可能な範囲（ダウンサイジングされた範囲）に対し、

“昭和初期の河川環境” = “阿賀野川らしい河川環境”

の再生を行っていくものとする。

“阿賀野川らしい河川環境”の再生において阿賀野川固有の生物の持続的な生息環境維持・拡大及び回帰を目指し、阿賀野川らしい河川環境の広がりを持続・拡大させていくものとする。

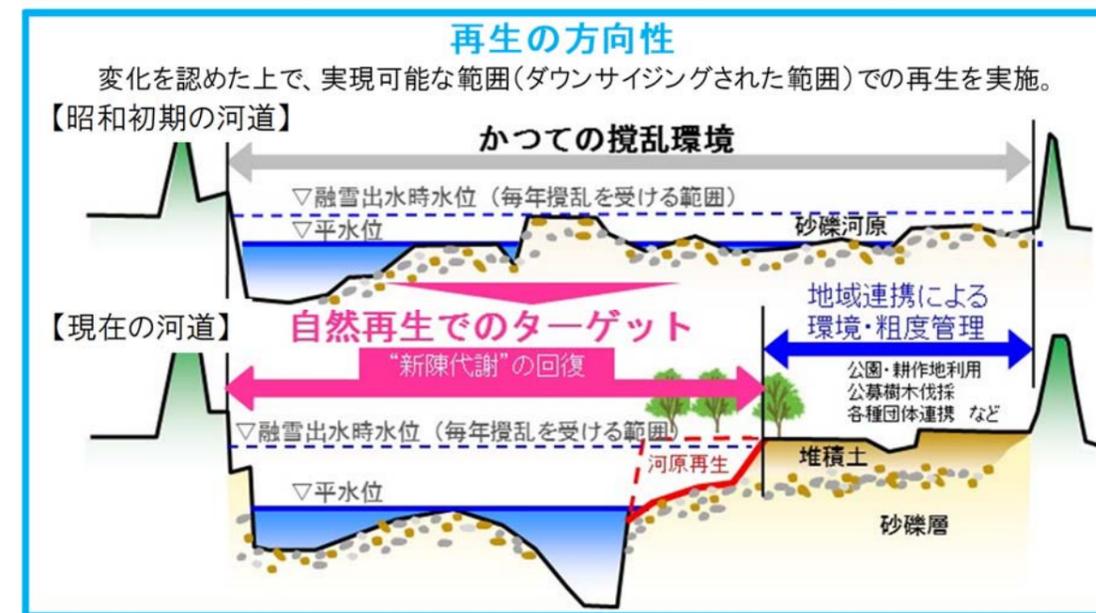


図 5.2-3 中期的対応における自然再生の方向性（イメージ）

5.2.3. 阿賀野川自然再生のシンボル種

自然再生の取り組みを広く市民に告知し、市民と連携した取り組みに発展させていくためにも、親しみやすい生きものを「シンボル」として示すこととする。

阿賀野川や越後平野の歴史の変遷を踏まえ、攪乱環境や越後平野の低平地に生息し、地域とともに共生してきた固有種を、阿賀野川自然再生のシンボルとして選定した。

阿賀野川は、かつて瀬や淵、ワンド、浅場、水際植生、砂礫河原等が一体となった、攪乱により形成・維持される河川環境が特徴である。よって、生活史の各段階をワンド、瀬、淵に依存する大型魚で、阿賀野川水系等に固有に生息するウケクチウグイをシンボルとする。

支川早出川は、流域の中でも豊かな湧水を誇る地域を流れる。よって、湧水により支えられるワンドや清澄な流れの瀬・淵、砂礫河原が一体となった河川環境を生息基盤とし、地域の湧水のシンボルとしても親しまれているトミヨ属淡水型（地域名トゲソ）をシンボルとする。



図 5.2-4 阿賀野川を中心とした生態系と、自然再生のシンボル種のイメージ

(参考) シンボル種の生態情報

- ・ウケクテウグイ [環境省絶滅危惧 I B 類 (EN)、新潟県絶滅危惧 II 類 (VU)]
日本産ウグイで最大であり、阿賀野川のような大河川にのみ生息し、一生を阿賀野川水系内で終えらる。魚食性が強く、稚魚はワンドや水路に生息し、成魚になると瀬や淵に出て生息する。
- ・トミヨ属淡水型 (地域名トゲソ) [環境省絶滅の恐れのある地域個体群 (LP)、新潟県絶滅危惧 I 類]
日本海沿岸部に不連続に分布し、湧水の豊富な河川細流、湿地に生息が限られる。甲殻類、水生昆虫等を捕食し、繁殖期は水草等を用いて球状の巣を作る。

5.3. 整備メニューの概要

5.3.1. 整備メニュー

中期整備は、「浅場の再生」、「河原(ワンド)の再生」、「連続性の確保」の3メニューで進める。「浅場」、「河原(ワンド)」は、二極化により失われた水際の湿性環境の再生を目指し、短期に引き続き水際植生の再生も含めて、複合的に実施する。また、「河原(ワンド)」の再生にあたっては、ワンドそのものを整備するのではなく、砂礫河原の再生により形成、消失される自然の状態でのワンドの再生を目指す。さらに、「連続性の確保」の確保では、対象とする支川、水路に潜在的に本川との関係性があった種を対象として整備を目指していく。

整備効果については、モニタリング調査や段階毎(後述)での実践的河川環境管理手法等による評価により、PDCAにより、整備箇所・工法等の見直しを図る。

表 5.3-1 中期的対応の整備メニュー

再生メニュー		評価指標
中期的対応	河原(ワンド)	<ul style="list-style-type: none"> ・河原：カワラハハコ等河原固有植物の種数と分布面積、コチドリ等砂礫河原に生息する鳥類の種数 ・ワンド：仔稚魚の個体数割合 ・水際植生：ヨシ等の湿生植物割合 50%を維持
	浅場	<ul style="list-style-type: none"> ・浅場：ハクチョウ類(コハクチョウ)等の大型水鳥の個体数、サギ類等の動物食性鳥類の個体数 ・水際植生：ヨシ等の湿生植物割合 50%を維持
	連続性	<ul style="list-style-type: none"> ・堤内地に生息する魚類の生息状況(種数、個体数、体サイズ) ・評価対象魚：タナゴ類、ドジョウ、ナマズ ※堤内地側の環境(支川、水路、水田等)によって、状況に応じて評価対象魚を設定する。
	河口・汽水環境	<ul style="list-style-type: none"> ・指標種 ヨシ、ハマナス [植物]、ヤマトシジミ [貝類]、ウミウ、ミサゴ [鳥類]

5.3.2. 整備箇所

環境が悪化傾向の区間の中から、更に S40 年代の河道状況と比較し、以下の条件に該当する箇所を整備箇所として選定する。

- 1) 阿賀野川らしい砂礫河原が広がる S40 と比較し、一定規模の樹林化または環境劣化した砂州がある箇所
- 2-1) 【浅場】コハクチョウのねぐら・休息地としての利用実績があること
- 2-2) 【河原(ワンド)】自然の営力により砂礫河原が形成・維持可能な「セグメント 2-1 もしくは 1」の区間

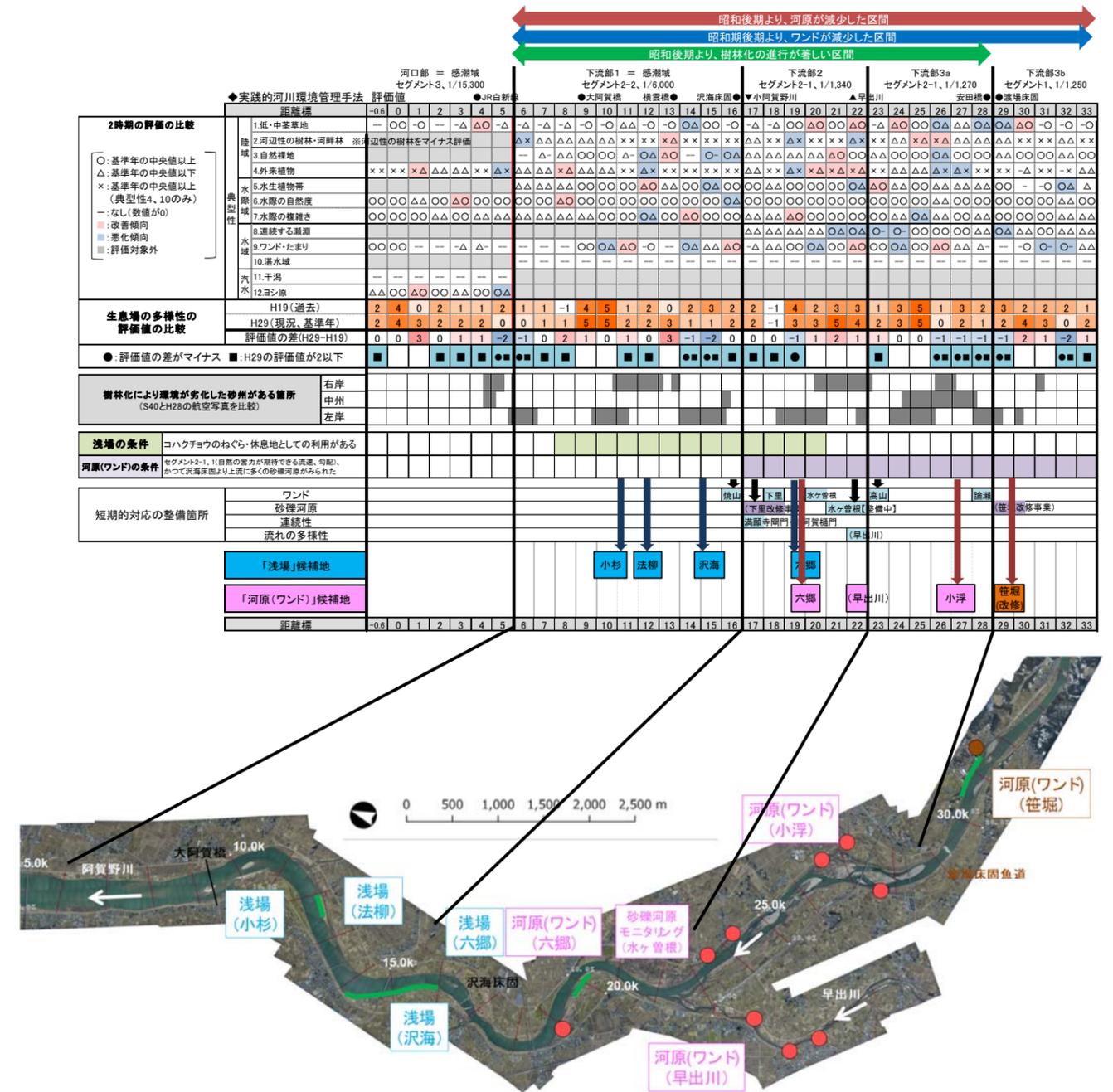
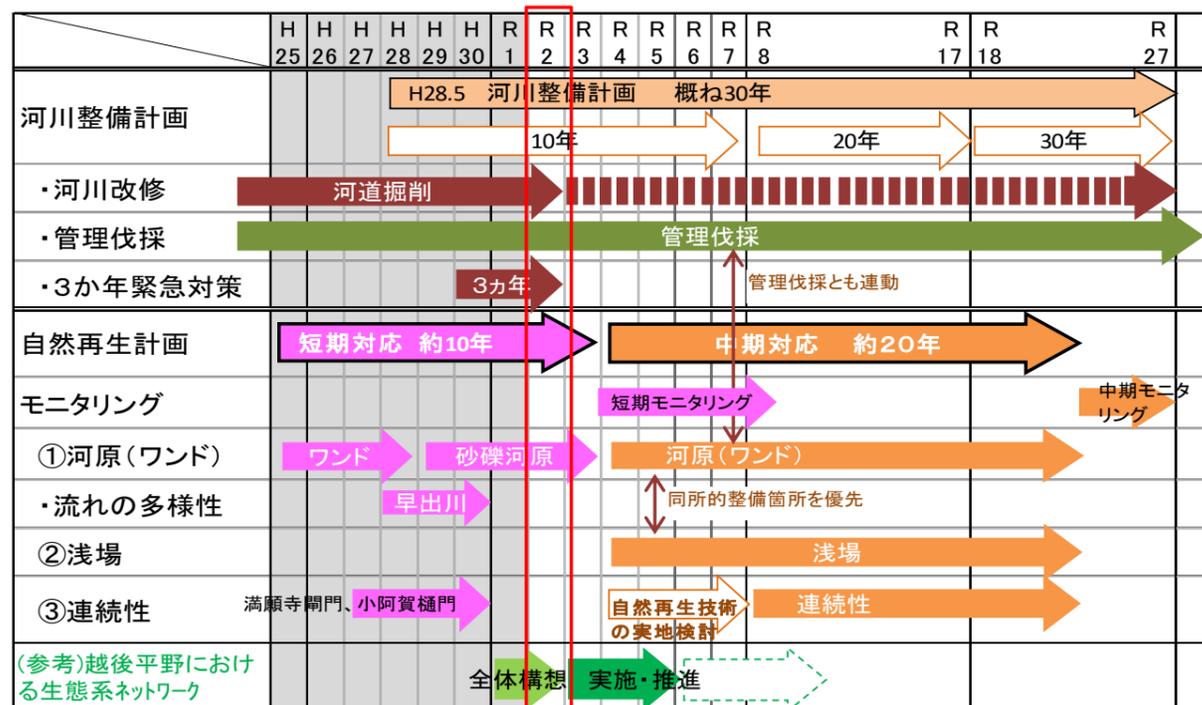


図 5.3-1 整備箇所

5.3.3. 整備の進め方

中期的対応では、阿賀野川の本質的課題である二極化への対応策、かつ、短期対応にて再生技術の蓄積を図ってきた「河原（ワンド）の再生」及び「浅場の再生」を最優先として取り組む。「連続性の確保」は、自然再生技術の検討・蓄積を図るため、実地検討から取り組む。近年の激甚な水害や、気候変動をふまえ取り組む。

表 5.3-2 自然再生の段階的整備工程（案）



整備工程を大きく2期間に分け、前半を自然再生に係わる『設計・整備技術の蓄積』、後半を『設計・整備技術の展開』として計画的に進める。

【第1段階】概ね10年

- 浅場、河原：河川改修の影響が少ない箇所において、セグメント毎に箇所を選定し、ダウンサイジングの考え方による浅場、河原の再生を実施し、効果を確認しつつ設計・整備技術の蓄積を図る。
- 連続性の確保：環境DNA調査等により堤内地の多様性が高い箇所を選定し、各種条件の下に効果的な設計・整備技術の蓄積を図る。

【第2段階】概ね10年

- 第1段階において蓄積した技術を展開し、各箇所の整備内容に柔軟に反映しながら進める。



整備項目	整備箇所	第1段階(技術の蓄積)												第2段階(技術の展開)										モニタリング				
		R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28		
浅場	小杉																											
	法柳																											
	沢海	①																										
河原(ワンド)	六郷																											
	水ヶ曾根(短期整備)																											
	小浮																											
連続性	菅堀(河川改修)																											
	早出川																											
	水量多・落差解消																											
	水量少・急勾配緩和																											
モニタリング																												

図 5.3-2 整備工程位置図

<補足：河川改修事業と着手順位の関係>

- ・ 沢海床固下流区間；当該区間は水衝部対策として灰塚地区、小杉地区を含み、灰塚地区については平成21年度に概成、小杉地区については現在整備中の状況にある。水衝部対策には、ベーン工、水制工設置などの洪水流れを変化させて対策が含まれるため、これら水衝部対策による河道改変の影響を受けない箇所を第1段階で実施する箇所を選定する
- ・ 沢海床固～渡場床固区間；当該区間では、中新田地区水衝部対策、下里地区河道掘削といった河道改変がなされたきたが、令和2年度までに概成する。一方、渡場床固については今後改築が計画されており、河道改変が想定され、その影響範囲は早出川合流点付近まで及ぶ。そのため、第1段階で実施する箇所は、沢海床固から早出川合流点までの区間を選定する
- ・ 河川改修の中で実施する本計画実施箇所としては、支川合流点処理及び横断工作物改築（渡場床固）での連続性確保、流下能力確保のための上流部河道掘削での河原（ワンド）再生であるが、維持的掘削などにおいても、河原再生に資する掘削形状にするなど、自然再生計画に基づき実施する

5.4. 中期的対応としての浅場の再生

5.4.1. 浅場再生の整備目標

浅い水域や中州がハクチョウ類のねぐらやサギ等鳥類の採餌場となり、広域的な『越後平野の生態系ネットワーク』の中核を担う阿賀野川において、大型水鳥の生息拠点となる浅場の再生を目指す。

5.4.2. 浅場再生の実施箇所

実践的な河川環境の評価手法により環境が劣化傾向の区間、且つハクチョウ類のねぐら・休息地としての実績がある区間より4箇所を選定する。

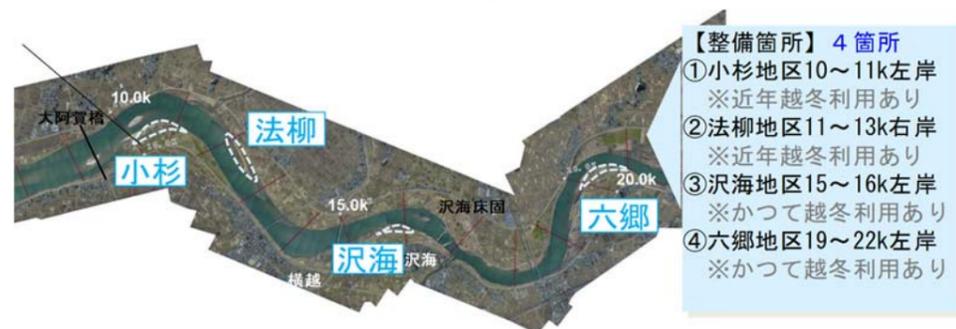


図 5.4-1 浅場の再生実施箇所

5.4.3. 浅場の再生手法

- ・ハクチョウ類のねぐらとしての必要条件として、天敵動物が侵入できない中州もしくは水面上が必要。
- ・トキの採餌場としては、足が立つ水深15cm程度以下が必要。
- ・ただし生態情報が少ないため、阿賀野川で実際にハクチョウ類が越冬している砂州の横断面より、標高・幅を読み取り、以下の条件を整理した。
 - ①中州・河原 比高：-数10cm～+2m
 - ②水路 幅：最低5m、水深：最低20cm
 - ③緩勾配 ※水位が変化しても-15cm程度の浅場が確保できるよう。
- ・なお、今後、調査・研究を進め、工法、規模等について検討を進めていく。

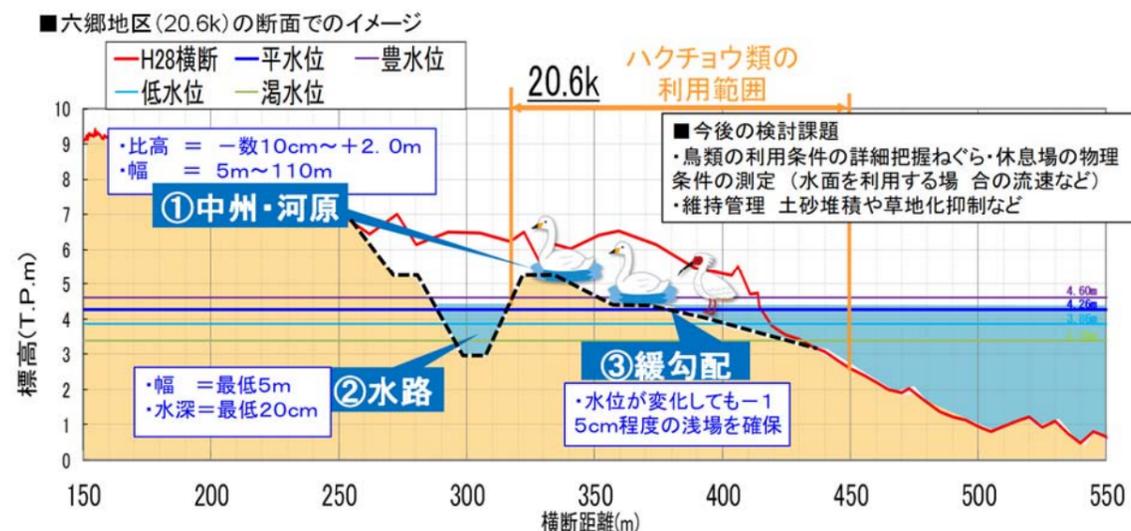


図 5.4-2 浅場の整備イメージ

5.4.4. 環境の目標像

- ・冬季にはハクチョウ類のねぐらとなる他、年間を通じてサギ類の生息・採餌場となる浅場、水際にはヨシ等の湿生植物からなる水際植生がある水域から陸域までの湿性環境。
- ・水際には湿生植物が生育し、鳥類への目隠しとなる河畔林も残す。
- ・河原(ワンド)の再生と同所的に実施することにより、魚類・湿生植物・鳥類までの生態ピラミッドの多様な種が生息・生育できる拠点を目指す。

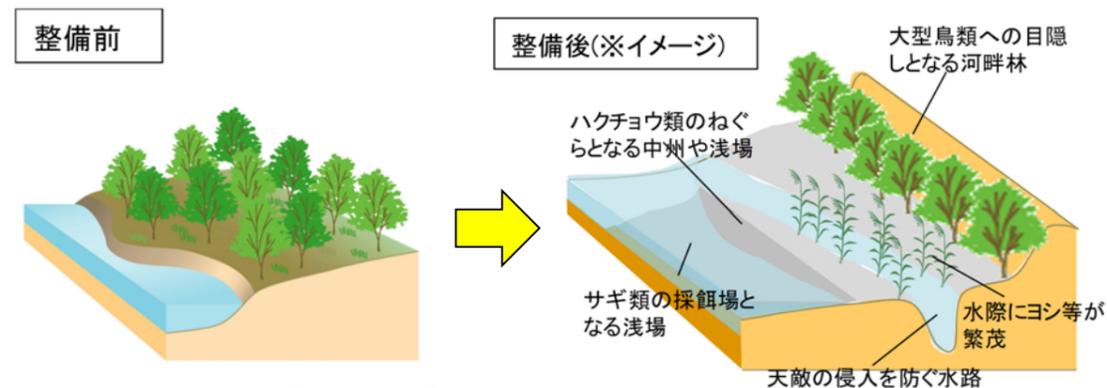


図 5.4-3 環境の目標像イメージ

5.4.5. 浅場再生の評価指標

- ・浅場：ハクチョウ類(コハクチョウ)等の大型水鳥の個体数、サギ類等の動物食性鳥類の個体数
 ※越後平野生態系ネットワークの指標種であるトキと同じ動物食性で、通年みられる典型的な種として選定
- ・水際植生：ヨシ等の湿生植物割合50%を維持



コハクチョウ



アオサギ



図 5.4-4 浅場の再生イメージ

5.5. 中期的対応としての河原（ワンド）の再生

5.5.1. 河原（ワンド）再生の整備目標

阿賀野川の原因風景である砂礫河原が自然の営力により形成・維持され、河原の消長に伴い形成される魚類の「ゆりかご」となるワンド、水際にはヨシ等の湿性植物からなる水際植生が成立する、水域から陸域までの湿性環境の再生を目指す。

5.5.2. 河原（ワンド）再生の実施箇所

- ・昭和期より、河原やワンドが減少した大阿賀橋（6k）より上流を対象。
- ・実践的な河川環境の評価手法により環境が劣化傾向の区間、且つ「セグメント 2-1 もしくは 1」より 4 箇所を選定。
- ・うち 1 箇所は、浅場再生と同所的に実施することで、水域から陸域までの一体的な再生を図る。

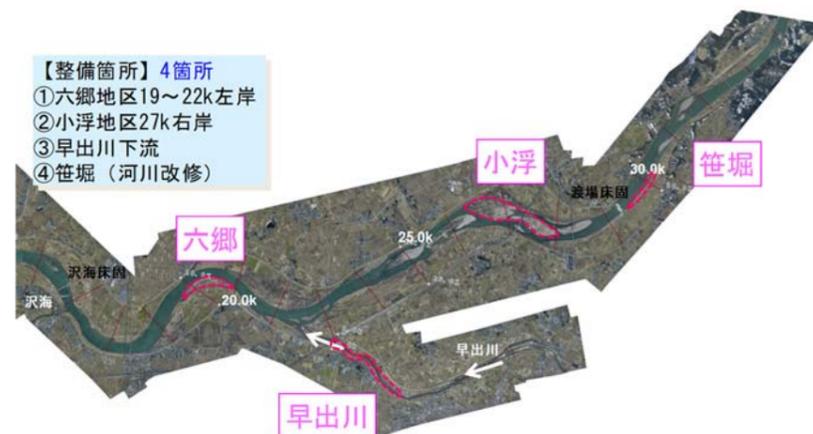


図 5.5-1 河原（ワンド）の再生の実施箇所

5.5.3. 河原（ワンド）の再生手法

- ・河原は、カワラハハコ等の河原植物が生育できるよう、平水位よりやや高い位置を目指す。
- ・整備は、全面的な掘削ではなく、水路を掘り、水路がきっかけとなって、自然の営力によって、河岸侵食→河原形成が生じるような、高水敷水路工法等の適用を検討する。
- ・ワンドは、自然の営力にて形成・消失するような環境を目指す。
- ・水際は、ヨシ等の水際植生が定着しやすいよう緩勾配とし、早期回復できるよう、ヨシ等の根茎入り表土のまきだしも行う。

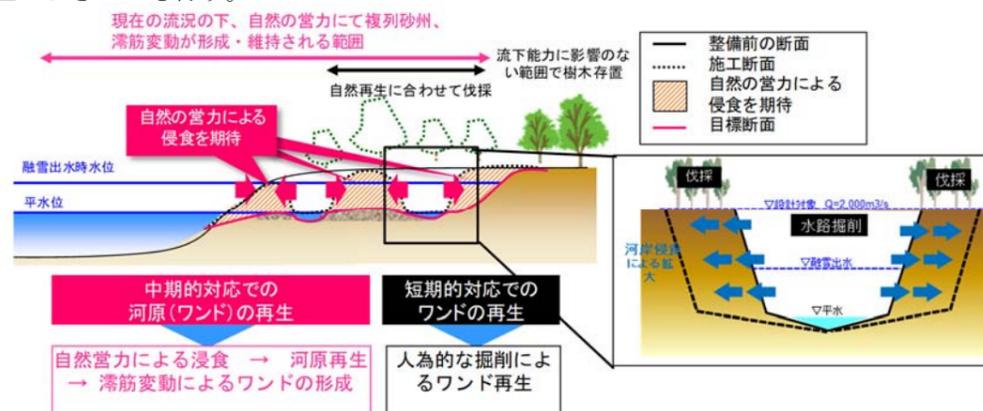


図 5.5-2 河原（ワンド）+浅場の整備イメージ

5.5.4. 早出川での河原（ワンド）の再生手法

- ・早出川では下流部においては、低水路内の樹林化により滞筋が固定化され、礫河原が減少し流れが単調化しているため、当該区間を対象とする
- ・かつて多く見られた湧水に異存したワンド・たまりの再生を目指し、現存するワンド環境を保全しつつ、低水路内の樹林化した箇所について樹木伐採・掘削を行う。
- ・更に、短期的対応にて上流部で実施した『拡縮水路工法』を活用し、出水等により河床が変動し、瀬や淵、緩流域などの多様な流れから水域の再生を目指す。

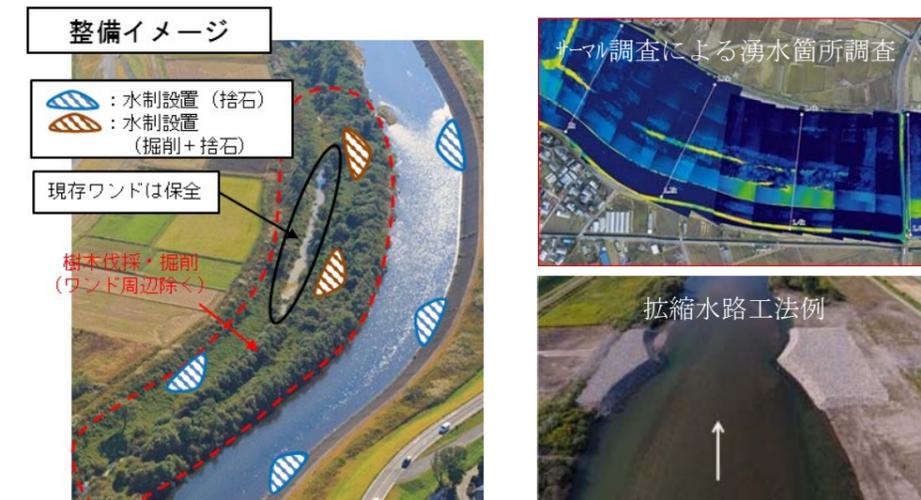


図 5.5-3 早出川での河原（ワンド）の再生イメージ

5.5.5. 環境の目標像

- ・カワラハハコ等が生育し、コチドリ等の鳥類が利用する砂礫河原、稚魚のゆりかごとなるワンド、水際にはヨシ等の湿性植物からなる水際植生がある水域から陸域までの湿性環境
- ・浅場の再生と同所的に実施する箇所（六郷地区）では、植物・魚類・鳥類までの生態系ピラミッドの多様な種が生息・生育できる拠点となる

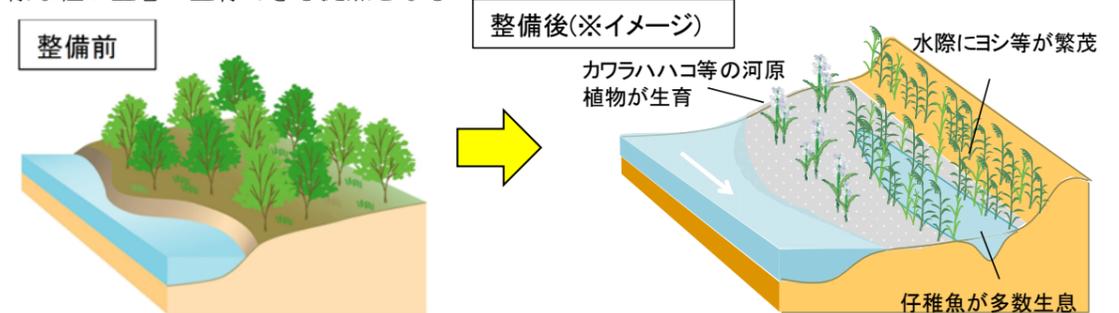


図 5.5-4 環境の目標像イメージ

5.5.6. 河原（ワンド）再生の評価指標

- 1) 阿賀野川本川での「河原（ワンド）再生」の評価指標は以下のとおりとする。
 - ・河原：カワラハハコ等河原固有植物の種数と分布面積、コチドリ等砂礫河原に生息する鳥類の種数
 - ・ワンド：仔稚魚の個体数割合
 - ・水際植生：ヨシ等の湿生植物割合 50%を維持
- 2) 早出川での「河原（ワンド）再生」の評価指標は、砂礫河原への再生が主となるため、短期的対応における「多様な流れの再生」と同様な評価を加えるものとする。
- 3) シンボル種に対するは以下のとおりとする。
 - ・ウケクチウグイ；本川での仔稚魚調査の中で種別調査を行い把握する。なお、評価指標は設けない。
 - ・トミヨ（トゲソ）；自然による回復は困難な状況にあるため、整備後に関係する団体と移入について調整を図り、移入後に個体数調査などを行うものとする。なお、評価指標は設けない。



5.6. 中期的対応としての連続性の確保

5.6.1. 連続性の確保の整備目標

阿賀野川と周辺の支川・水路で本来形成されてきたタナゴ類、ドジョウ、ナマズ等の魚類生息・利用につながる連続性を確保することで生態系のつながりを再生する。

5.6.2. 連続性の確保の実施箇所

堤内地水域との接続点である支川合流部、樋門樋管のうち、現地調査を行い、以下の観点に基づき 10 箇所を選定。

- ① 淡水区間であること：沢海床固（塩水遡上区間最上流端：16.7k）より上流
- ② 堤外水路から堤内水路までの間に落差等による移動阻害がある
(例：落差 30cm 以上、流速 80cm/s 以上等を目安とする*1)
- ③ 堤内地側に生息環境（水路、水田等）がある

※1：「魚ののぼりやすさからみた河川横断施設概略点検マニュアル（案）」の一次点検要領より

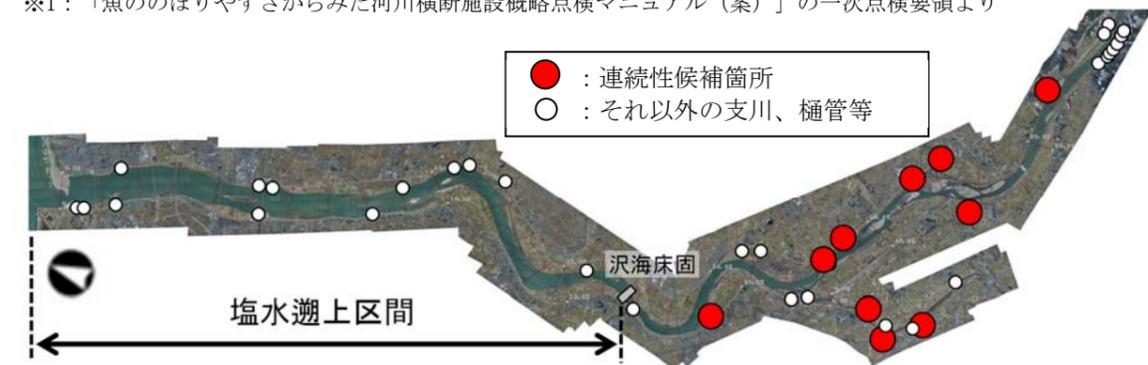


図 5.6-1 連続性の候補箇所

5.6.3. 連続性の確保手法

移動経路の課題の把握、支川・水路の運用状況、堤内地側の環境を把握し、グルーピングして代表箇所を抽出し、代表箇所では試験的整備によりノウハウを蓄積し進める。整備は、環境への追随性が高く簡易的で維持管理を極力要しない工法を実施する。箇所ごとに効果的な整備工法を検討し整備を行う。



図 5.6-2 現地材料を用いた簡易な魚道の設置例、北海道駒生（こまおい）川
出典：『水辺の小さな自然再生事例集第2集』、2020.3

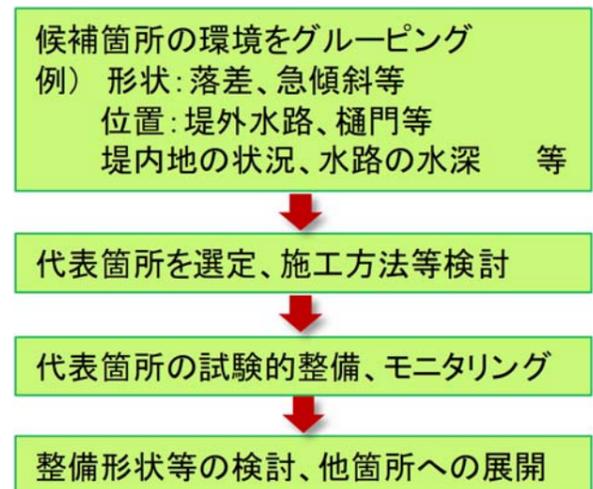


図 5.6-3 連続性の確保 整備フロー

表 5.6-1 整備候補箇所のグルーピング

区分	水量多い	水量少ない
□ 落差解消	<p>代表箇所(案): 藤戸川</p>  <p>(合流点事業で実施)</p> <p>他の箇所に展開</p>	<p>代表箇所(案): 大河原樋管</p>  <p>下条排水樋管</p>  <p>☆大安寺樋管</p>  <p>他の箇所に展開</p> <p>☆大安寺樋管には、別途急勾配箇所あり</p>
	<p>都辺田川(帯工)</p>  <p>桑山川</p> 	<p>海老漣樋管(堤外水路)</p>  <p>論瀬樋管</p> 
△ 急勾配緩和	—	<p>代表箇所(案): 千唐仁樋管</p>  <p>他の箇所に展開</p> <p>☆大安寺樋管</p> 

5.6.4. 環境の目標像

- 生活史の一部を支川・水路、さらには水田等耕作地を利用しているタナゴ類、ドジョウ、ナマズ等の魚類が、本川と支川・水路間を支障なく遡上できること。
- 河原(ワンド)、浅場の再生と並行的に進めることで、魚類・湿生植物・鳥類までの生態ピラミッドの多様な種が生息・生育できる拠点化を目指す。

5.6.5. 連続性の確保の評価指標

- 堤内地に生息する魚類の生息状況(種数、個体数、体サイズ)
- 評価対象魚: タナゴ類、ドジョウ、ナマズ
- ※堤内地側の環境(支川、水路、水田等)によって、状況に応じて評価対象魚を設定する。



タナゴ類(ヤリタナゴ)



ドジョウ

5.7. 河口・汽水環境の保全

5.7.1. 河口・汽水環境保全の整備目標

河口域の砂丘にはハマナス等が生育し、河口右岸に位置する松浜の池は水生生物や植物等の宝庫となっている(写真 5.7-1)。また、汽水域にはヤマトシジミが生息し、水際には良好なヨシ等水際湿地が帯状に分布しており、ニホンイトヨの産卵場、オオヨシキリの繁殖環境等になっている。今後も多様な生物の生息・生育・繁殖場である河口・汽水環境を保全していく。

5.7.2. 河口・汽水環境保全の実施箇所

対策の実施箇所は以下のとおりとする。

- ①現存する河口・汽水域のヨシ等、水際湿地

5.7.3. 河口・汽水環境の保全手法

下流部には水制工の設置や水辺の楽校などの整備が行われており、水制工による水際の浸食防止、水辺の楽校の整備による水際湿地の創出により、今後も河口から下流部にかけてのヨシ等水際湿地を保全していく予定である。



写真 5.7-1 河口・汽水域の保全対象環境

6. 維持管理

(1) 浅場の再生箇所、河原（ワンド）の再生箇所の維持管理

浅場、河原（ワンド）の管理では、自然の営力を活かした再生を図ることを前提に計画する。

このため、設計段階においては、保全されている砂礫河原環境から維持されうる現地勾配を取り入れた掘削、河床変動計算（図 6-1）を用いた設計を行う。また、再生箇所ではモニタリングを実施し、再堆積、樹林化が想定される状況が確認されたら、設計段階にフィードバックし、水路形状の変更などにより極力、管理が不要な形状・配置等を採用する（図 6-2）。

表 6-1 浅場の再生箇所、河原（ワンド）の再生箇所の維持管理（案）

整備後の維持管理方法	
<ul style="list-style-type: none"> 再堆積の兆候がモニタリングにより確認された場合には、整備範囲・形状について、河床変動計算や、多自然川づくり等の結果を分析し、堆積しづらく、かつ自然営力を最大限に活用できる断面・平面形状の再検討を行う 水ヶ曾根地区では、河床変動計算を用いて、高水敷水路工の効果予測を実施（図 1）。再堆積しにくく、砂礫河原 が形成・維持されるような掘削水路を検討し、施工。 	<div data-bbox="249 940 652 1176" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【計算条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> 融雪出水期平均最大流量は 2,000m³/s 近 10 年の融雪期で、2,000m³/s を超える出水 4 出水を与える。 出水期の洪水は含まず。 </div> <div data-bbox="667 940 1454 1239"> </div>
<p>図 6-1 設計段階における河床変動計算を用いた、高水敷水路工法の効果予測</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 下里地区では、河川改修で河道掘削を行う際に、水際部について、1/10 勾配で掘削を実施（図 2）。再堆積せず、自然の営力によって河原やワンドが再生されやすい様、阿賀野川で河原が形成されている水際部のような緩勾配（約 1/10 勾配）を参考とし、多自然川づくりとしての掘削断面としている。 	<div data-bbox="400 1459 1261 1743"> </div>
<p>図 6-2 設計段階における河床変動計算を用いた高水敷水路工法の効果予測</p>	

- 堆積傾向が明らかとなった場合は、河床変動計算による検証をした上で、必要に応じて追加対策を検討する。
- 水際植生再生の阻害となる外来種やヤナギが繁茂した場合は、地域と連携しながら適宜駆除等の対応を行う。

【注視する主な管理の対象】

再堆積 / 樹林化 / 外来種侵入

(2) 連続性の実施箇所の維持管理

連続性の管理では、現地材料を用いた柔軟性のある工法（図 6-3）を積極的に用い、設計段階から、管理が不要な工法について十分検討する。

また、占用工作物に係る施設及び堤外水路にあつては、施設管理者が行う管理項目として、環境（連続性の確保）についても実施するよう調整を図っていく。

表 6-2 連続性の実施箇所の維持管理（案）

整備後の維持管理方法	
<ul style="list-style-type: none"> 現地材料等を用い出水で変形しても、遡上箇所が残る柔軟性のある落差解消策（図 3）の採用を検討する 連続性の確保のための構造物が著しく破損・機能不全となった場合は、要因を分析した上で必要に応じて追加対策を検討する。 	<div data-bbox="1587 1176 2656 1417"> </div>
<p>図 6-3 現地材料を用いた簡易な魚道の設置例 例、北海道駒生（こまおい）川 出典：『水辺の小さな自然再生事例集第 2 集』、2020. 3</p>	
<p>【注視する主な管理の対象】 ゴミ・流木による阻害 / 土砂の堆積 / 機能の維持</p>	

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、施工した場合の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、事前・事後の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、得られた新たな知見を蓄積していくとともに、必要に応じて計画にフィードバックさせ、順応的・段階的に事業を進めていくものとする。

7.2. モニタリング方針

モニタリングは、「日常モニタリング」、「整備モニタリング」、「河川監視モニタリング」に分けて実施する（表 5.2-1、図 5.2-1）。

日常モニタリング	日常的に整備箇所の状態を把握することを目的とし、河川巡視や地域住民、市民団体等との連携により、情報を収集・把握するとともに、この結果を短期、中期モニタリングへの補完にも活用する。
整備モニタリング	整備の事前及び事後に調査を実施し、整備効果を把握することを目的とする。事前・事後調査にあたっては、物理環境及び生物環境調査を行い、各々の調査結果及びその関連性について、可能な限り定量的な評価を行う。
河川監視モニタリング	中期的な環境変化の把握を行うことを目的とし、河川水辺の国勢調査や定期縦横断測量等の結果を活用する。 特に阿賀野川においては、河床低下、比高差の拡大、樹林化の進行が、河川環境の悪化要因であることから、縦横断測量や植生調査の結果等を中長期的に監視していく。

表 7.2-1 モニタリング実施方針

	期間	目的	方法
日常モニタリング	日常的に実施	・日常的な整備箇所の状態把握 ・中期モニタリングの補完	・地域住民からの情報収集 ・河川巡視 等
整備モニタリング	概ね2~3年程度	事前調査	・整備箇所の効果検証のために必要な事前データの収集 ・物理環境調査 ・生物環境調査
		事後調査	・整備効果の検証を目的に実施 ・物理環境と生物環境の関連性に着目した、可能な限り定量的な評価の実施 ・物理環境調査 ・生物環境調査
河川監視モニタリング	継続的	・中長期的な環境変化の把握	・河川水辺の国勢調査 ・定期縦横断測量 等

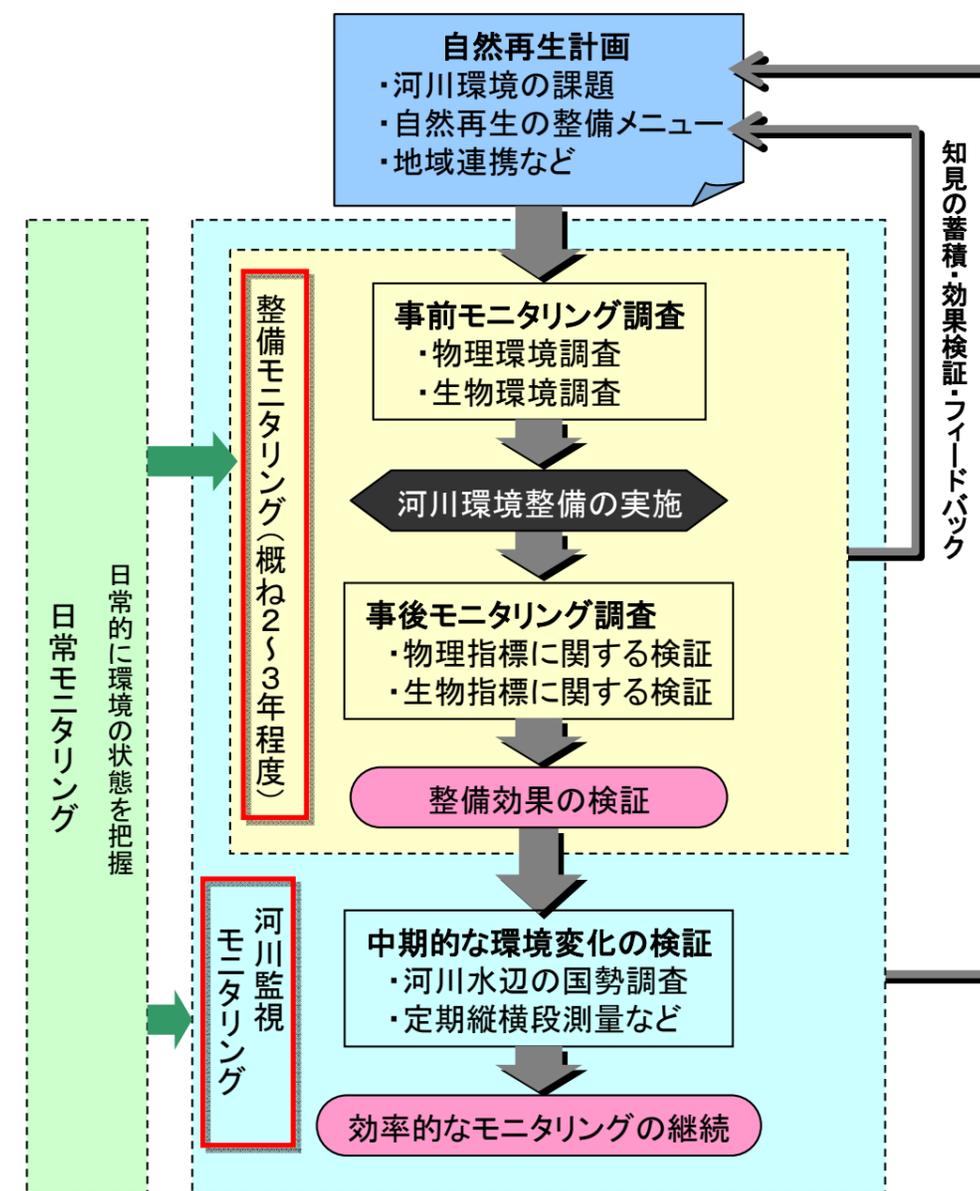


図 7.2-1 モニタリング体系

7.3. モニタリング計画

整備モニタリングは、整備後3ヵ年を基本とし、事業効果が把握できる必要最小限の項目、時期とする(整備モニタリング)。それ以降は、河川監視モニタリングとして、河川水辺の国勢調査等による簡易モニタリングによるものとする。

なお、モニタリングの実施にあたっては、地域の活動団体等とも連携できるよう検討を進める。

モニタリング計画(案)について、表 7.3-1 にとりまとめる。

表 0-1 モニタリング計画（案）

種別	自然再生メニュー	モニタリング内容			地域との連携（案）
		調査目的	評価指標	調査時期	
日常 モニタリング	川の状態の監視	川の状態の把握	・水位、流量、河川管理施設の機能	常時	定点写真、河川環境保全モニター
整備 モニタリング	ワンド等湿地の保全・再生 【評価軸】 仔稚魚割合	ワンド環境の監視	・大規模出水による堆積状況・形状、植生の確認 ・焼山地区の湧水量のモニタリング		<地域住民> ・水温観測補助
(短期的対応 メニュー)	砂礫河原や瀬と淵が交互に 連続する河川形態の保全	土砂の堆積状況、出水前後の変化 の把握	・砂礫河原の面積 ・河床材料 ・土砂の堆積状況	夏～秋季（出水状況に応じて実施）	<地域住民> ・現地計測補助
	【指標種】 カワラハハコ 【評価軸】 河原面積、 カワラハハコの生育面積	河原固有生物の生育状況	【植物】 ・河原固有植物の種と分布面積	【植物】 秋季	<地域住民> ・植物調査補助
	連続性の確保 【指標種】 アユ、サケ、 サクラマス、モクズガニ 【評価軸】 遡上数	回遊魚等の遡上量、遡上行動の把握	【魚類、底生動物】 ・定置網、目視、ビデオ撮影 等	【魚類】 アユ、サクラマス（春季）、 サケ（11～12月） 【底生動物】 モクズガニ（春～初夏期）	<地域住民> ・魚類計測補助
整備 モニタリング (中期的対応 メニュー)	河原（ワンド）の再生 【指標種】 カワラハハコ、 コチドリ 【評価軸】 河原面積、仔稚魚 割合	河原固有生物の生息・生育、いき ものの「ゆりかご」機能、植生カ バーの把握	【植物】 ・河原固有植物の分布面積、湿生 植物の割合 【鳥類】 ・コチドリ等鳥類の利用 【魚類】 ・仔稚魚割合	【植物】 秋季 【鳥類】 夏季、冬季 【魚類】 ・秋季	<地域住民> ・植物、魚類、鳥類調査補助 <NPO等> ・魚類調査委託 ・鳥類調査委託 <有識者等> ・環境課題に対する共同調査、研究、 研究成果の発表
	浅場の再生 【指標種】 ハクチョウ類など の大型水鳥、サギ類 【評価軸】 生息数	浅場を利用する水鳥の生息状況の 把握、 植生カバーの把握	【鳥類】 ・ハクチョウ類、サギ類等の水鳥 の利用 【植物】 湿生植物の割合	【鳥類】 冬季 【植物】 秋季	
	連続性の確保 【指標種】 ナマズ、ドジョウ、 タナゴ類等 【評価軸】 生息数	堤内水路・水田等耕作地を利用す る魚類の生息状況の把握	【魚類】 ・魚類の生息数 【物理環境】 ・堤内との連続性	【魚類】 初夏期（灌漑期） 【物理環境】 初夏期（灌漑期）	<地域住民> ・魚類調査補助 <NPO等> ・魚類の調査委託
河川監視 モニタリング	ヨシ等水際湿地の保全、 在来生物の生息環境保全	河川水辺の国勢調査			<NPO等> 魚類産卵場の調査委託、植 物や鳥類の調査委託等
	河道形状、施設の状態確認 等	定期縦横断測量、堤防点検、施設点検、川の通信簿 等			<地域住民> 川の通信簿、新しい水 質指標による調査 等

8. 関係他機関、地域との連携

8.1. 関係他機関、地域との連携の基本的な考え方

阿賀野川での自然再生を効果的・効率的に推進していくためには、地域住民、NPO、有識者、関係機関等、地域と連携した取り組みが重要である。

阿賀野川河川事務所でも、河川環境に関する地域との連携として、河川愛護モニター制度、「ボランティアサポートプログラム」、水辺の楽校、小中校生による水生生物調査、川の通信簿での評価等を実施していることから、既往取り組みと自然再生との連動も進めていく。

(1) 地域と連携した環境管理

阿賀野川では、河川敷において、水田や耕作地等の営農地利用、あるいは市民の憩いの場となっている河川公園としての利用が多く行われている。

これらの河川敷利用は、攪乱による外力が及ばない高水敷での、樹木の繁茂・拡大の抑制に大きく寄与しており、また、人の手で維持・管理される二次的自然は、カエルや昆虫、サギ類等の生息・繁殖場として、阿賀野川の河川環境の多様性の維持に貢献している。

一方、河川敷地利用が及ばない範囲においては、二極化による樹林化が顕著な区域を形成しており、今後も自然再生による整備区域と河川敷地利用区域との間の空白域となる。他方、河道内樹木伐採で生じた伐採木を無償提供する取り組みを実施する中であっては、地域の需要は高く、近年の薪ストーブなどの需要の高まりによるものと考えられる。また、新潟東港には国内最大のバイオマス発電所の建設が始まるなど、再生可能エネルギーとしての需要も考えられることから、河道内樹林の伐木・処理にあたっては、公募伐採などによる民間活力の活用も含めた、地域と連携した河川環境管理を進めていくものとする。



図 8.1-1 河川環境モニターによる樹木伐採箇所の現地視察

一方、阿賀野川の沿川地域には、湧水地帯や福島潟・瓢湖などのラムサール条約登録湿地が存在し、沿川の越後平野と一体となった広大な湿地環境が形成されている。そこは、コハクチョウ、オオヒシクイ、カモ類等の一大越冬地であり、かつては、トキが水田で採餌する光景が見られた場所でもある。

よって、阿賀野川の自然再生を進めるにあたっては、新潟県の「新潟県トキ野生復帰推進計画」（平成17年3月）、新潟市の「にいがた命のつながりプランー新潟市生物多様性地域計画」（平成24年3月）等との連携・協働も視野に入れながら、進めていくものとする。

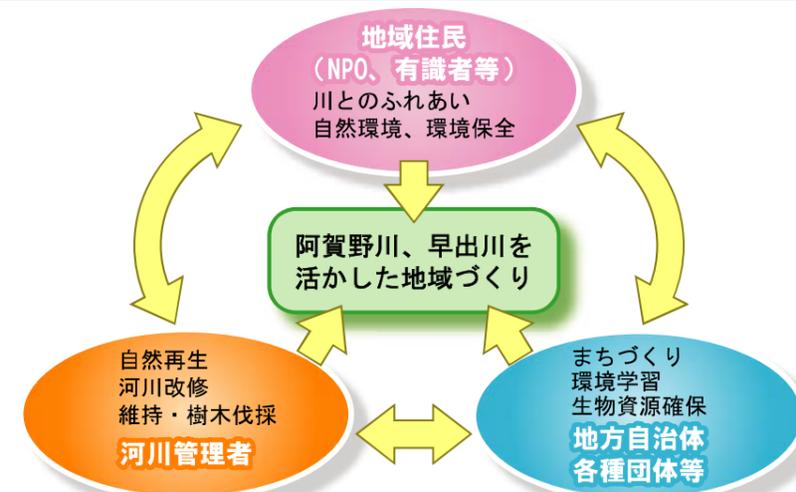


図 8.1-2 阿賀野川自然再生での地域との連携イメージ

例えば、ワンド等湿地の再生では、短期モニタリング項目として、ウケクチウグイやニホンイトヨなどの魚類、植物の再生・定着状況、湧水等を測定する（表 8.1-1）。

この際、魚類調査では、漁業団体等の協力を得ての捕獲調査、また、地域の子もたちが参加しての魚捕りや生きもの観察といった環境学習と同時実施することが考えられる。ニホンイトヨやウケクチウグイの稚魚は、タモ網や「どう」などの漁具で子どもたちでも捕獲できることから、阿賀野川の生きものに直接ふれ・体験できるイベントとして実施することも考えられる。

中長期モニタリングとしては、水辺の国勢調査にて、カモ類やコハクチョウなど水鳥の河川生息状況を把握するが、鳥類団体等の協力を得て同時実施したり、子どもたちが参加しての探鳥会と同時実施することが考えられる。

表 8.1-1 地域と連携した取り組み・モニタリングイメージ

自然再生メニュー	地域と連携した取り組み・モニタリングイメージ
河原（ワンド）	<ul style="list-style-type: none"> トンボや魚類調査、植生調査を、子ども会や小学校の観察会や大学研究室等と連携 市や市民団体のまつりやイベントに合わせ、近くの河原で、魚類調査し、捕れた魚を生きもの展示 鳥類調査を、鳥類団体の観察会と連携 整備箇所や川の風景を地域住民が定期的に写真撮影し、土砂堆積等を監視 ヨシの草刈りやごみ拾い等を地域住民が定期的実施 河道変化の予測・評価を大学と共同研究
早出川	<ul style="list-style-type: none"> 魚類調査や水生植物調査を、NPOや子ども会・小学校の観察会と連携 サケの産卵観察と芋煮会イベント。伝統漁法「ナガシカギ」の実演観察 整備箇所や川の風景を地域住民が定期的に写真撮影し、河道変化を監視
河口・汽水環境	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査を、子ども会や小学校の観察会や大学研究室等と連携 鳥類調査を、鳥類団体の観察会と連携 船上から、河岸の護岸・植生、不法係留等を巡視
連続性	<ul style="list-style-type: none"> アユ・サケ等の遡上数カウント。サケ増殖の取り組み解説 魚類調査を、川遊び・川とのふれあいイベントと連携



トゲソの保護活動



環境学習・体験イベント

出典：五泉トゲソの会

【取り組み状況】 焼山地区ワンド再生懇談会（平成 25 年度～）

阿賀野川自然再生での、焼山地区のワンド再生にあたり、地域の方と意見交換を行っている。

【懇談会の設置目的】

地域に親しまれ、生きもの豊かな焼山地区のワンドを再生するため、地域の方々の考えをうかがいながら進めていく。

昔はどのような川、ワンドであったのか。川での遊びや、生活の中での川との関わりなどを教えていただき、これから再生するワンドへの期待・望ましい姿や、利活用方法などについて、ご意見をうかがい、ワンドの再生と維持を進めていくことを目的とする。

表 8.1-2 焼山地区ワンド再生懇談会の開催状況

回数	テーマ
第 1 回 (平成 25 年 8 月 6 日)	阿賀野川の思い出、再生への意見、関わり方のアイデア 等
第 2 回 (平成 25 年 11 月 5 日)	地域による利活用のアイデア出し、再生に向けた課題の整理 等



地元小学校での総合学習



阿賀野川をきれいにする会



阿賀野川漁業協同組合

“そーれ” 鮎も園児も元気いっぱい!
(五泉市太田川/ABC幼稚園/09.3.16)

図 8.1-3 地域との連携例



各班の意見の発表



意見をまとめた地図



班に分かれての意見交換



意見をグループ化して要約

図 8.1-4 焼山地区ワンド再生懇談会の実施状況

8.2. 阿賀野川自然再生検討会（平成 24～25 年度）

阿賀野川の自然再生計画の策定にあたっては、河川環境の現状の評価、課題の抽出、課題要因の分析、目標像の設定、施工方法の検討、地域と連携した川づくりのあり方など、阿賀野川の特性と歴史を踏まえた計画づくりが不可欠である。

特に、自然再生計画の計画段階から、地域の知見・経験・知恵を反映させていくことが重要であることから、地元 NPO、地域の有識者、関係機関等からなる「阿賀野川自然再生検討会」を設立し、検討を進めてきた。

■阿賀野川自然再生計画の策定

- 阿賀野川を特徴づける河川環境と生物
- 河川環境に関する課題 ……環境変化の要因分析
- 自然再生目標の設定
- 再生箇所、再生方法の設定 ……効果予測、影響軽減、優先度
- モニタリング計画
- 地域との連携方法

■個別再生箇所の評価

- 再生前： 影響の評価、配慮事項、モニタリング計画 Plan
- 再生中： モニタリング調査を踏まえた順応的管理 Do
- 再生後： 効果、影響の評価、再生方法の見直し Check,Action



図 6.2 1 自然再生検討会での検討事項と開催状況

表 8.2-1 阿賀野川自然再生検討会（平成 24～25 年度）開催状況

回数	議事	備考
準備会 (平成 24 年 7 月 25 日)	・ 現地視察 ・ 阿賀野川の現状と課題	
第 1 回 (平成 24 年 9 月 3 日)	検討会の設立 ・ 河川環境の課題、要因分析 ・ 自然再生の考え方	
第 2 回 (平成 24 年 10 月 24 日)	・ 再生工法について ・ 地域との連携方法およびモニタリング方法	
第 3 回 (平成 25 年 1 月 22 日)	・ 目標指標と今後の事業の進め方 ・ 焼山地区の設計案および地域連携等 ・ 小阿賀樋門、満願寺閘門の魚道機能の課題	
第 4 回 (平成 25 年 10 月 7 日)	・ 現地視察 ・ 阿賀野川自然再生計画書（案）策定（報告） ・ 満願寺地区河道掘削モニタリング結果（報告） ・ 焼山地区ワンド再生懇談会結果（報告） ・ 焼山地区ワンド再生の進め方	
第 5 回 (平成 26 年 3 月 25 日)	・ 焼山地区ワンド再生、満願寺閘門の連続性確保の進め方 ・ 阿賀野川自然再生計画の今後の進め方 検討会の閉会	

8.3. 阿賀野川自然再生モニタリング検討会（平成 26 年度～）

平成 25 年度末より、自然再生の工事を開始し、自然再生事業が実施段階に入ったことから、平成 26 年度からは、P D C A の観点をもって、事業効果の把握・検証、改善策の検討、再生技術・工法・知見の蓄積を図る事を目的とした「阿賀野川自然再生モニタリング検討会」を設立し、モニタリング結果の評価を進めている。

表 8.3-1 モニタリング検討会メンバー

紙谷 智彦	新潟大学 名誉教授
本間 隆平	新潟県野鳥愛護会 顧問（～H31.3）
千葉 晃	新潟県野鳥愛護会 代表（H31.4～）
中村 吉則	NPO 法人 五泉トゲソの会 理事長
馬場 吉弘	新潟県十日町高等学校 教諭
藤田 正明	阿賀野川漁業協同組合 副組合長
安田 浩保	新潟大学災害復興科学センター 准教授
事務所長	
オブザーバー	新潟市 環境政策課
	阿賀野市 建設課
	五泉市 都市整備課

敬称略。役職は令和 2 年度現在

表 8.3-2 阿賀野川自然再生モニタリング検討会（平成 26 年度～）開催状況

回数	主な議事	回数	主な議事
第 1 回 (H26 年 12 月 1 日)	・ 検討会の設立 ・ 現地視察 ・ 自然再生の現状と今後の取り組み	第 7 回 (H30 年 11 月 27 日)	・ 現地視察
第 2 回 (H27 年 3 月 17 日)	・ 論瀨地区ワンド整備方針 ・ 自然再生計画書（案）の更新	第 8 回 (H31 年 2 月 22 日)	・ 整備状況報告、モニタリング結果報告 ・ 自然再生計画書（案）の更新
第 3 回 (H27 年 10 月 20 日)	・ 現地視察 ・ 自然再生計画書（案）の更新	第 9 回 (R 元年 11 月 20 日)	・ 現地視察 ・ 自然再生計画計画変更に向けて
第 4 回 (H28 年 3 月 10 日)	・ 焼山地区ワンドの現状と今後の対応 ・ 早出川の今後の整備 ・ 自然再生計画書（案）の更新	第 10 回 (R2 年 2 月 25 日)	・ モニタリング結果報告 ・ 短期的対応達成状況 ・ 自然再生計画の変更について
第 5 回 (H29 年 3 月 6 日)	・ 焼山地区ワンドの現状と今後の対応 ・ 自然再生計画書（案）の更新	第 11 回 (R2 年 12 月 3 日)	・ 現地視察 ・ モニタリング結果報告 ・ 自然再生計画（案）
第 6 回 (H30 年 3 月 9 日)	・ 水ヶ曾根地区砂礫河原の整備（案） ・ 自然再生計画書（案）の更新	第 12 回 (R3 年 3 月 9 日)	・ モニタリング結果報告 ・ 自然再生計画（案） ・ 自然再生の今後の進め方



■更新履歴

更新日付	主な更新内容	備考
平成 25 年 2 月 (平成 25 年 10 月第 4 回阿賀野川 自然再生検討会にて報告)	・阿賀野川自然再生計画(案)の策定	
平成 27 年 3 月 (第 2 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・整備箇所(焼山地区、高山地区等)の整備 状況の追加 ・今後の整備予定箇所(論瀨地区等)の整備 方針の追加 ・焼山地区、高山地区について詳細モニタリ ング計画(案)を追加 等	
平成 28 年 3 月 (第 4 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・今後の整備予定箇所(下里地区上、水ヶ曾 根地区下)の整備方針の追加 等	
平成 29 年 3 月 (第 5 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・検討対象種の見直し ・整備箇所(論瀨地区、早出川等)の整備状 況の追加 ・今後の整備予定箇所(水ヶ曾根地区(砂礫 の再生))の整備方針の追加 等	
平成 30 年 3 月 (第 6 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・水ヶ曾根地区砂礫河原再生の整備(案) 等	
平成 31 年 2 月 (第 8 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・整備箇所(早出川)の整備状況の追加 等	
令和 3 年 3 月 (第 12 回阿賀野川自然再生モニ タリング検討会)	・中期的対応を具体化し、改定 等	