

阿賀野川自然再生計画(案)



阿賀野川河川事務所

令和3年3月

1. 阿賀野川自然再生計画の変更について

- ・ 現行の阿賀野川自然再生計画は、平成24年度に策定し、平成25年度より短期的対応の整備に着手。
- ・ 昨年度からの短期的対応の総括、及び、次期中期的対応（案）に係るご意見等を踏まえ、今年度計画を変更する。

平成24年度

- ・ 阿賀野川自然再生計画（案）策定（H24.12）

平成25年度

- ・ 短期的対応の整備開始
ワンド、砂礫河原、流れの多様性、連続性

令和元年度

- ・ 第9回検討会（R1.11）
現地視察、計画変更方針
- ・ 第10回検討会（R2.2）
短期的対応の総括（案）、計画変更（たたき台）

令和2年度

- ・ 第11回検討会（R2.12）
現地視察、計画変更（素案）
- ・ 第12回検討会（R3.3）
短期的対応の総括、計画変更（案）

阿賀野川自然再生計画 R3変更版

2. 阿賀野川自然再生計画書の主な変更点

- これまで整備してきた短期的対応の整備効果を追記。
- 新たに中期的対応の章を設け、今後の整備内容等を追加。

阿賀野川自然再生計画 R3変更版 目次

1. 流域および河川の概要
2. 河川環境の概要
3. 河川環境の変遷
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）
5. 自然再生目標の設定
 - 5.1. 阿賀野川の河川環境の現状と課題
 - 5.2. 自然再生目標の設定
 - 5.3. 整備メニューの概要
 - 5.4. 中期的対応としての浅場の再生
 - 5.5. 中期的対応としての河原（ワンド）の再生
 - 5.6. 中期的対応としての連続性の確保
- 5.7. 河口・汽水環境の保全
6. 維持管理
7. モニタリング計画
8. 関係他機関、地域との連携

短期的対応の章に
整備効果を追記

新たに中期的対応の章を追加

- 現状と課題に、越後平野生態系ネットワークなどを記載
- 整備メニューごとに、整備位置や再生手法などを記載

※全体について、
グラフ等を時点更新



はじめに

阿賀野川水系阿賀野川では、平成24年度に“多様な生きものを育む、豊かな河川環境の再生”を目標に、『阿賀野川自然再生計画』(以降、「当初計画」という)を策定し、短期・中期・長期の段階的な自然再生計画を定め、概ね10年間の短期的対応(緊急的対応)として、「ワンドの再生」、「多様な流れの再生」、「連続性の確保」、「砂礫河原の再生」を実施し、一定の成果をあげてきている。

今回、短期的対応に続く中期段階における対応を具体化すべく、新たに明らかとなった河川環境上の課題を踏まえつつ、「越後平野における生態系ネットワーク(巻末参照)」と連携を図るとともに、「実践的な河川環境の評価手法(H31.3策定)」に基づく俯瞰的な河川環境の評価を活用し、阿賀野川本来の豊かな河川環境を更に向上させるため、当初計画を改定することとした。

1. 当初計画の概要

1.1 現行の自然再生計画

問題点 ※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すると定義する。

○砂利採取等により河床低下が進行し、みお筋が固定化。
→水面と陸との二極化による比高差が拡大し、冠水頻度が低下。
→砂礫河原が減少し、みお筋の変動により消長する湿生植物が繁茂し、稚魚の生息場となるようなワンド等の湿地が減少
→さらに、樹林化の進行は、フィードバックを生み、さらに二極化が進行

阿賀野川らしい砂礫の砂州が減少し、みお筋の変動により消長する、ワンド等の湿地が大幅に減少

比高差の変遷
ワンド・たまり数の変遷
砂礫河原面積の変遷

○支川早出川では捷水路事業実施
→ワンド・湿生植物が減少

○派川小阿賀野川の落差
→魚類遡上の阻害

流れの単調化
縦断的連続性が確保されない

水面落差80cm以上

自然再生目標
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～

自然再生に向けた段階的整備の考え方

短期的対応 (概ね5～10年で対応) → 中期的対応 (概ね30年で対応) → 長期的姿勢

緊急的対応、再生技術の蓄積

- 堆積が進み、規模が縮小したワンド・たまり ⇒ ワンド6箇所再生
- 流れが単調化した河川 ⇒ 早出川多様な流れの再生
- かつて砂礫河原が広がっていた箇所 ⇒ 砂礫河原再生
- 治水事業との連携 ⇒ 砂礫河原や湿地の再生

自然の営力により水際湿地やワンドが形成、維持されるような川づくり

- ・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

1.2 短期的対応の整備内容

平成25年度から事業化し、これまでワンド等湿地の再生5箇所、早出川での多様な流れの再生、小阿賀野川分派点での連続性の確保を実施し、現在自然の営力による砂礫河原の再生に取り組んでいる。

■ 短期的対応の目標と整備内容

ワンド等湿地の再生

【再生目標】
-かつて阿賀野川に多数存在した、仔稚魚の生息・成長の場である「ゆりかご」としての水域の再生。
【環境の目標値】
-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。

【整備箇所】
焼山地区 下里地区 水ヶ管根地区 高山地区 論瀬地区

【整備前】
本川から切り離され、魚の移動・生息が困難
水際には仔稚魚の隠れ場となる、ヨシ等の湿生植物が繁茂

【整備後】
出水による擾乱が起こりにくい高水敷にワンドを再生
魚類の稚魚が多数生息する

多様な流れの再生

【再生目標】
-かつての早出川のように、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なる水域の再生。
-新たに形成された「瀬」を多様な「生きもの」が利用する水域の再生。

【環境の目標値】
-河道に瀬・淵や緩流域が形成。
-緩流域を好む魚類や水生植物の増加。

【整備箇所】
早出川

【整備前】
河道の直線化により、流れが単調化

【整備後】
瀬・淵・緩流域の形成。多様な流れにより河床が変動
緩流域に水生植物が生育
生息環境の増加により魚類種数の増加

砂礫河原の再生 ※整備中

【再生目標】
-自然の営力を活かした、阿賀野川の本風景である瀬が広がる砂礫河原の再生。
【環境の目標値】
-砂礫が広がる河原。

【整備箇所】
水ヶ管根地区

【整備前】
二極化により、樹林化が進行

【整備後】
自然の営力による砂礫河原の再生

連続性の確保

【再生目標】
-小阿賀野川から阿賀野川への遡上率の改善。
【環境の目標値】
-サケ・アユ等が支障なく遡上。

【整備箇所】
小阿賀野川、満願寺開門

【整備前】
小阿賀野川の魚遡改良
落差が大きく遡上困難
本川水位T P3m以上で遡上困難
満願寺開門の開門操作

【整備後】
落差の緩和
本川水位T P4m程度まで遡上可能
魚

■ 短期的対応の整備位置

凡例
実施済み (黒) 実施中・未整備 (白) 自然再生事業 (緑) 改修事業 (赤)

①焼山(ワンド) ②高山(ワンド) ③論瀬(ワンド) ④下里(上)(ワンド) ⑤水ヶ管根(下)(ワンド) ⑥水ヶ管根(河原) ⑦早出川(多様な流れ) ⑧小阿賀野川、満願寺開門(連続性) ⑨下里(河原(湖地))

改修事業(河原(湿地)) 改修事業(河原(湖地)) 改修事業(河原) R4以降

空撮撮影：平成22年11月30日

課題

砂礫河原の減少 → みお筋の変動に伴い形成される、砂礫河原の減少
ワンドの減少 → 埋れ砂州が消失 → 埋れ残る
樹林化の進行 → 樹林化が著しく進行 → 樹林化の進行

目標

河川水環境の保全 → 湿地の再生 → 砂礫河原の再生 → 連続性の確保
ヨシ等、ニホンイトヨ、ヨシ等 → アユ、カワフナ、ハコ、ウケフナ、クイ等 → サケ、カワフナ、ハコ等

対応

短期的対応 (概ね5～10年)
緊急的対応、再生技術の蓄積
ワンド(①②③④⑤) 多様な流れ(⑦) 連続性(⑧) 砂礫河原(⑥)
改修事業等

中期的対応 (概ね30年)
改修事業や樹木伐開と連携した砂礫河原や湿地の再生

1.3 短期的対応の評価と課題

1.3.1 ワンド等湿地の再生

・焼山地区、下里地区、水ヶ曾根地区、高山地区、論瀨地区の5地区で、本川と分断された「たまり」を本川と再度繋げることで、ワンドの再生を実施
 ・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の繁茂している環境を期待し、稚魚と成魚の個体数と湿生植物の出現量で評価

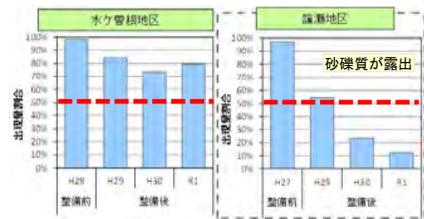
【調査結果と評価】

- 全てのワンドで成魚より稚魚が多く確認され、「ゆりかご」としての機能を満足
- 4箇所水際の湿生植物の割合が50%以上を維持

⇒概ね良好な湿地環境を再生

■ 湿生植物の割合

論瀨地区では、礫が露出し湿生植物が低い割合。



【論瀨地区】
 調査ライン側は砂礫が露出し陸生植物が優占していたが、対岸側は湿生植物が優占し、ワンド内で多様な環境が創出されている。

1.3.2 早出川における流れの多様性の再生

・捷水路による直線河道区間において、水制工6基を1セットとし、水制工を両岸同位置に配置して、流れの平面的な攪乱を促し、平瀬、早瀬、淵といった多様な流れを再生(拡縮工法)

【調査結果と評価】

- 設置1年後には多様な流れの場が再生され、魚類相、水生生物とも多様化。漁協アラインでは、サケの産卵も確認
- ⇒非常に良好な河川環境を再生

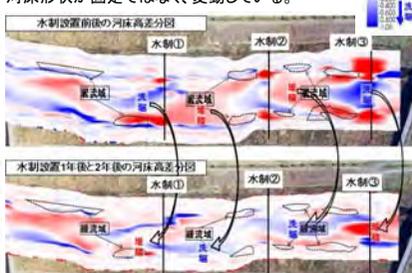
■ 河道の経年変化

設置1年後には多様な流れの場を再生し、出水規模に応じ、河床が変化。

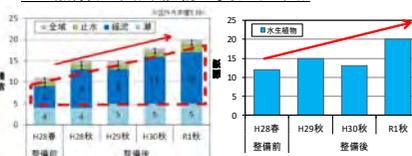


■ 河床高差分図

河床形状が固定ではなく、変動している。



■ 魚類(左図)、植物の変化(右図)



1.3.3 砂礫河原の再生 整備中

- ・水ヶ曾根地区の右岸高水敷20haを自然の営力を活かし10年後砂礫河原に再生することを目標
- 自然再生技術の蓄積
- ・おおよそ2haを、蛇行形状の水路として掘削。残りの18haを、水路をきっかけとした河岸洗堀により拡大して複列砂州が復元されることを見込み、伐採のみ行う
- ・自然営力の効率的な活用方法を確認するため、段階的に施工

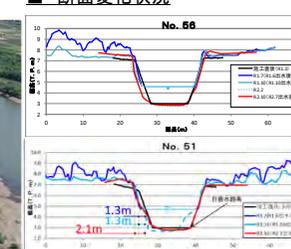
【調査結果と評価】

- 現在整備途中。融雪出水が生じていないため洗堀量は多くないが、水路全体に侵食がみられる。
- 洗堀を受けた砂礫が水路出口に堆積、副次的な効果を確認。

■ 整備状況(第二段階)



■ 断面変化状況

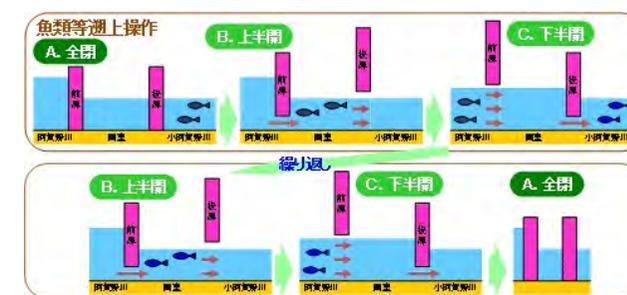


1.3.4 小阿賀野川分派点における連続性の確保

- ・信濃川に通じる小阿賀野川と本川との分派点には樋門が設置され、また水位差があるため、閘門を設置している
- ・小阿賀野川から阿賀野川への遡上率を目標とし、
 - ①アユ遡上を支援するための満願寺閘門操作改善
 - ②サケ遡上を支援する小阿賀樋門への隔壁魚道設置を実施
- ・サケ・アユ等が支障なく遡上できているか、アユの遡上の有無、サケの本川遡上率から評価する

【①アユ遡上に関する調査結果と評価】

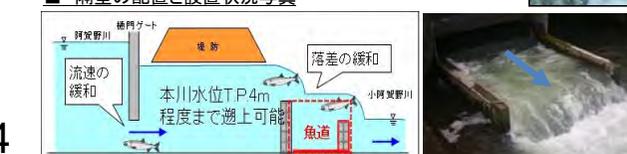
- アユ遡上期に、閘門の管理運転手順を、遡上に合わせて操作
- 操作改善前は滞留が視られたが、操作により滞留は解消
- アユの他、モクズガニ、ウグイ属の遡上も多数確認
- ⇒大きな改善効果を確認(現在、本運用に移行)



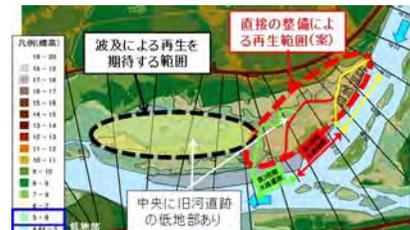
【②サケ遡上に関する調査結果と評価】

- 水位差(落差)を緩和するため隔壁を2段設置。
- 本川遡上率は大幅に改善
- ⇒改善効果を確認(モニタリング継続中)

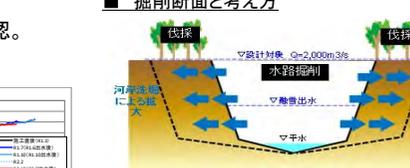
■ 隔壁の配置と設置状況写真



■ 砂礫河原再生範囲



■ 掘削断面と考え方



■ 洗堀状況



■ 小阿賀野川分派点(垂直写真)

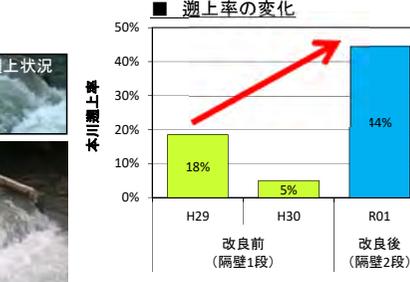


■ アユの滞留個体数(目視調査)

操作前後で閘門内滞留個体数を確認。操作前に視られたアユは、操作終了後には確認されず、遡上したことを確認。

調査時間	閘室内	下流
8:30 (午前操作開始前)	約2,000	約100
13:10 (午後操作開始前)	約1,000	1
15:00 (午後操作終了後)	なし	なし

■ 遡上率の変化



2. 中期的対応に向けた計画変更

2.1 中期的対応に向けた課題

2.1.1 短期的対応の評価の整理と中期的対応への対応

短期的対応では概ね目標とする環境を再生・創出しており、得られた知見・技術を中期的対応に活かしていく。

■ 短期的対応の評価(総括)と中期的対応への対応

再生メニュー	環境の目標像	モニタリング結果	評価
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水生植物が繁茂している環境。	全てのワンドで、稚魚が多く確認 概ね水生植物50%を維持	「ゆりかご」としての役割を果たし、目標達成 一部砂礫質の箇所で水生植物の減少が見られるが、範囲は限定的。
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。	瀬・淵・緩流域が形成 魚類の種類、多様性指数が増加 水生植物の種類が増加	多様な流れが再生されており、目標達成。 ⇒新たな再生技術
砂礫河原の再生 ※整備中	磯が広がる河原。	出水による河岸侵食を確認	引き続きモニタリング ⇒新たな再生技術へ
連続性の確保	サケ・アユ等が支障なく通上できる環境。	アユ・サケの通上支援策の有効性確認。※ただし、調査は2カ年	引き続きモニタリングし、データ蓄積の上、今後最適化。

短期的対応では概ね目標とする環境を再生・創出しており、河川水際の国勢調査により監視し、得られた知見や新たな再生技術を中期的対応での整備に活かす
砂礫河原の再生は整備途中であるため、より効果的な技術となるよう分析・改良を進める

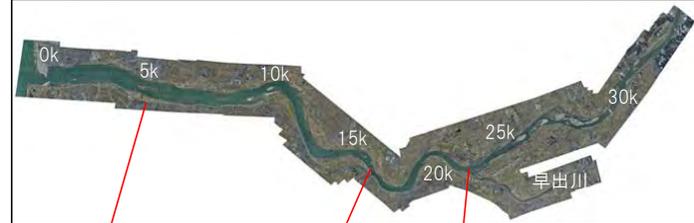
2.1.2 「実践的な河川管理手法」を活用した課題の把握

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手法」を用い事業実施前(H19)と現状(基準:H29)にて評価。近年劣化している環境要素として、低中草草地、自然裸地、ワンド等が抽出され、水際の植生が減少していることが明らかとなった。水際植生の変化を確認するため、昭和期からの河道変遷を見ると、平成期から樹林地が大幅に増加しており、ヨシ等の水際植生が減少している。

■ 評価結果

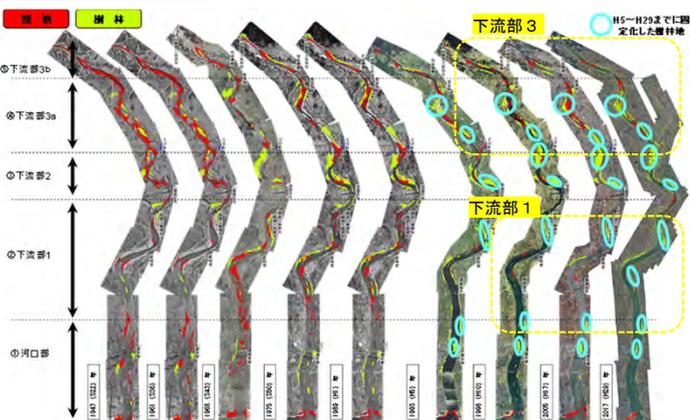
- 「代表区間」として、低・中草草地や水際自然度が高い箇所が抽出
- 劣化傾向がみられる区間は低・中草草地(水際植生)の減少、ワンド・たまりの減少など要因

劣化している環境要素	劣化している環境要素
低・中草草地の減少	ワンド・たまり面積の減少
水生植物帯の減少	水際の表層の減少
ヨシ等の減少	自然裸地の減少
	連続する渾濁の減少

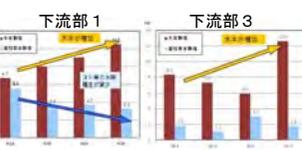


区間	①河口部										②下流部1										③下流部2										④下流部3(早出川)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33							
2時期的評価の比較	[Grid of evaluation results with symbols like O, X, Δ, △]																																							
生態系の多様性の評価値の比較	[Grid of diversity evaluation values]																																							
区間の評価結果	[Summary of evaluation results with arrows indicating trends]																																							

■ 裸地・樹林地の変遷



■ 木本、湿生草本群落の変遷



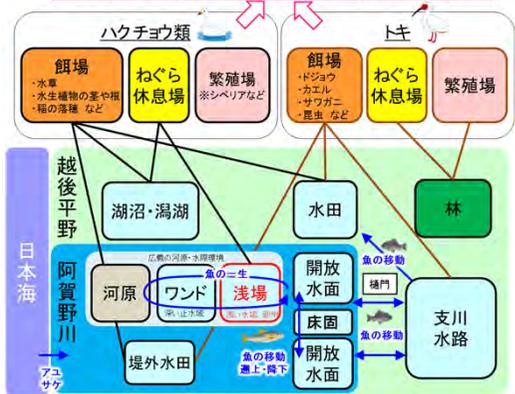
■ 水際植生減少要因



- 2.1.3 「越後平野における生態系ネットワーク」を踏まえた、自然再生の広がり
- 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
- 阿賀野川と指標種との関係を整理し、中期的対応に反映する必要がある
- ハクチョウ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の餌場環境である堤内(水田・潟)への広がりを目指す

■ 阿賀野川と指標種との関わり

指標種の生息が見られる=多種多様な生物の生息環境が存在



■ 関わりに基づく整備の方向



2.2 中期的対応の目標

2.2.1 中期的対応の目標

当初計画の目標に対し、水際植生の減少といった新たな課題、越後平野における生態系ネットワーク形成に資する取組を盛り込み、中期的対応の目標を次のとおり設定する。(下図朱書き:変更内容)

■ 自然再生の目標 ■
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

フェーズ	短期的対応 (第1期)	中期的対応 (第2期)	長期的姿勢
自然再生の目標	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	自然再生の目標 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	自然再生の目標 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
対象期間	概ね5~10年	概ね30年	
整備方針	緊急的対応、再生技術の蓄積	自然の営力により多様な水辺が形成・維持され、地域の環境の核となる川づくり	流域の自然環境保全と連携した川づくり
再生メニュー	①ワンド ②砂礫河原 ③流れの多様性 ④連続性	①河原(ワンド)の再生(水際植生の再生) ②浅場の再生(水際植生の再生) ③連続性の確保	①河原(ワンド)の再生(水際植生の再生) ②浅場の再生(水際植生の再生) ③連続性の確保

2.2.2 目標に対する整備内容

- 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。整備にあたっては、水際植生の再生も考慮し実施
- 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」の形成に資する、ハクチョウのねぐらやサギ類の餌場としての浅場を整備を実施。整備にあたっては、水際植生の再生も考慮し実施
- 連続性の確保
「越後平野生態系ネットワーク」の形成に資する、支川・水路との生物移動の連続性の確保を整備

2.2.3 整備の方向性

- 「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・外力とで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
- 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
- 「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すし、環境の広がりを持続・拡大

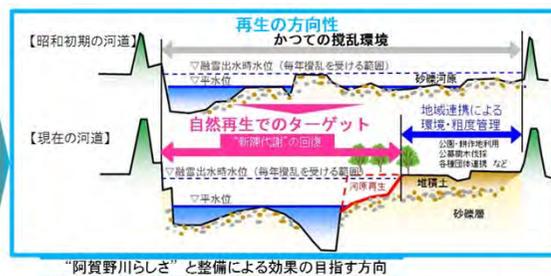
【昭和初期の阿賀野川の姿】

- 玉石からなる一面の砂礫河原
- なだらかな水際、水際には湿生植物
- 河道内樹木は少ない

目標設定において、前提とすべき事項

- 河道内・・・二極化の進行；攪乱エリアの変化
 - 床固、護岸、水利工整備等による低水路の固定化
 - 砂利採取、地盤沈下等による河床低下、断面変化
- 外力・・・流況の平滑化；攪乱外力の変化
 - ダム、合口取水施設建設による流況の変化

河道内で攪乱を受けるエリアが縮小
流況平滑化・融雪出水減少による攪乱外力の縮小



阿賀野川自然再生計画の実施により、阿賀野川固有の生物の持続的な生息環境の維持拡大及び回帰を図り、それらを育む阿賀野川の自然環境の再生を目指す。

阿賀野川固有の生物

- ワケケウガイ
- 阿賀野川ドジョウ
- 早出川支川新川に残る生息環境の広がりを早出川へ回帰
- 阿賀野川固有の生物の持続的な生息環境の維持・拡大

連続性の確保により、阿賀野川から越後平野への広がりに展開

2.3 中期的対応の実施内容

2.3.1 実施内容毎の目標

- 阿賀野川の自然再生目標を達成する上での、各整備メニューの目標を設定する
- 整備メニューのうち、「河原(ワンド)の再生」、「浅場の再生」では、水際植生の再生を考慮し、また、攪乱を前提としてワンド・たまり・クリークといった水際環境が創出、消失を繰り返すような自然環境の創出を目指し、砂礫河原再生における自然の営力による整備を図る
- 浅場の再生では、ハクチョウ類など鳥類のねぐらについて、外敵の侵入を防ぐため、陸域を水域で隔離させるよう、中洲の創出をめざす
- 連続性の確保では、支川、排水路を介して堤内へ移動を支援する技術について研究を行いつつ進めるものとする



浅場の再生 (水際植生の再生も含む)

【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。

整備前
整備後(※イメージ)
大型鳥類への目標となる河原林
ハクチョウ類のねぐらとなる中洲や浅場
水際にヨシ等が繁茂
二極化により、樹林化が進行
サギ類の採餌場となる浅場
天敵の侵入を防ぐ水路

河原(ワンド)の再生 (水際植生の再生も含む)

【環境の目標像】
カ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。

整備前
整備後(※イメージ)
カラハハコ等の河原植物が生育
水際にヨシ等が繁茂
二極化により、樹林化が進行
自然営力を活かした河原再生
湧筋変動によるワンドの形成 仔稚魚が多数発生

連続性の確保

【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ドジョウ、タナゴ、ナマズ等の魚類が、本川と支川・水路間を支障なく通上できる。

① 支川・水路の連続性の確保
② 支川・水路の連続性の確保
③ 支川・水路の連続性の確保

短期的対応のフォロー

- ワンド等湿地については、10年以上の期間でも湿生植物が維持されるか、水辺の国勢調査等により監視し、得られた知見を、中期的対応での整備に活かす。
- 砂礫河原については、自然の営力を活かした整備であり、時間を要するためモニタリング調査を継続し、整備工法の有効性を確認し、必要に応じて工法の見直しや中期的対応での整備に活かす。
- 連続性については、モニタリング調査を継続し、より効果的な運用方法を検討する。

2.3.2 「浅場再生」「河原(ワンド)」実施箇所選定の

かつて砂礫河原が広がりがワンドが存在した5kmより上流を対象とし、前記の評価手法を用い、環境が悪化傾向の区間を把握。さらに、S40年代の二極化が進行する以前の河道状況と比較し、土地条件、浅場/河原(ワンド)の条件に該当する箇所を整備箇所として選定

土地条件	
樹林化により環境が悪化した砂州がある(S40とH28の航空写真比較)	
浅場の条件	河原(ワンド)の条件
コウカチヨウのねぐら・休息地としての利用あり	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」

実践的な河川環境の評価手法による整備候補地の選定

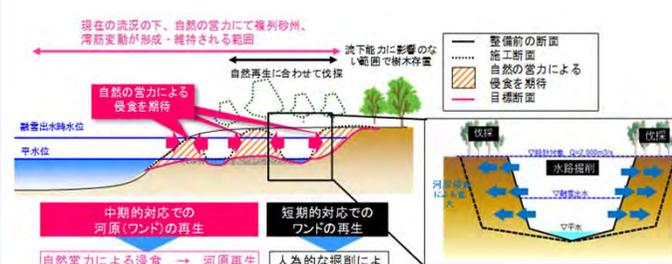
昭和後期より、河原が減少した区間
昭和後期より、ワンドが減少した区間
昭和後期より、樹林化の進行が著しい区間

●実践的河川環境管理手法 評価値	セグメント																																					
	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				
距離標	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3				
2時期の評価値の比較	1.低・中草草地	2.河床性の樹林・河原林	3.自然草地	4.外來植物	5.水生植物帯	6.水際の自然度	7.水際の複雑さ	8.連続する葦原	9.ワンド・たまり	10.運水城	11.干溝	12.砂室	H19(過去)	H29(現在、基準年)	H29の差(H19-H29)																							
●評価値の差がマイナス ●H29の評価値が2以下																																						
樹林化により環境が悪化した砂州がある箇所 (S40とH28の航空写真比較)																	右岸																	左岸				
浅場の条件																																						
河原(ワンド)の条件																																						
短期的対応の整備箇所																																						
ワンド																																						
砂礫河原																																						
連続性																																						
流況の多様性																																						
「浅場」候補地																																						
「河原(ワンド)」候補地																																						
距離標	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3				

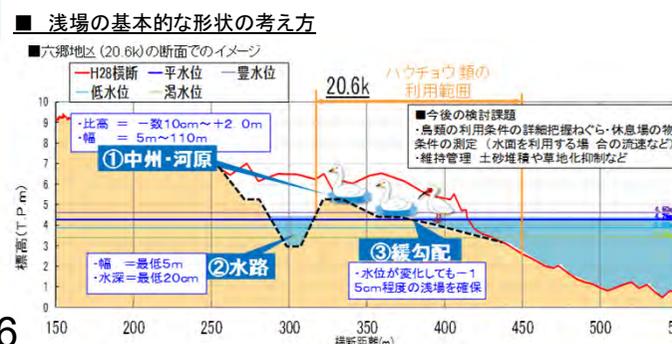
2.3.3 「浅場再生」「河原(ワンド)再生」整備方法

中期的対応では、自然の営力を活かせる水際付近で実施し、砂礫河原の再生技術、拡縮工法を用いて整備を行うことを前提とする

■ 自然の営力を活かした砂礫河原再生の考え方



■ 浅場の基本的な形状の考え方



■ 拡縮工法を用いた整備の考え方

流れを変化させるきっかけとなる水制を両岸に設置し、ワンド周辺は既存地形を活かし掘削により水制形状を造り、河床の攪乱を促す

整備イメージ

- 水制設置(捨石)
- 水制設置(掘削+捨石)

既存ワンドは保全

根本性掘削・掘削(ワンド周辺を除く)

早出川の整備イメージ

短期対応 整備箇所状況

2.3.4 「連続性の確保」整備箇所の設定及び整備方法

堤内水水域との接続点である、支川合流部・樋門樋管を対象に現地調査を行い、以下の観点に基づき10箇所を選定。選定箇所を整備の方向性および水量から3つにグルーピングし、代表箇所で行って整備し、モニタリングを行いながら改善点等を抽出し、技術蓄積を図る。その後他箇所に整備を展開する。

■整備箇所の設定

- 淡水区間：沢海床固（塩水遡上区間最上流端：16.7k）より上流
- 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（例：落差30cm以上、流速80cm/s以上等を目安）
- 堤内地側に生息環境（水路、水田等）がある

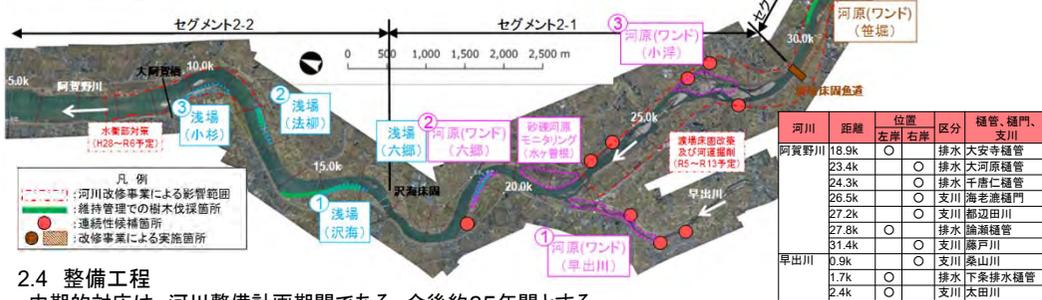
■代表箇所の設定と整備

- 代表箇所は、環境DNAの分析により、より生物の多様性が高い箇所を選定する。
- 代表箇所では、構造に柔軟性をもたせ改善を図り、他箇所に展開していく

水量多い	水量少ない	整備イメージ
<p>代表箇所(案)：藤戸川</p> <p>代表箇所(案)：大河原樋管</p>	<p>代表箇所(案)：千原仁樋管</p>	<p>石を詰めたかごなど柔軟性のある工法を採用</p> <p>落差が大きい</p> <p>石を配置し、流れを多様・緩流化</p>

2.3.5 整備位置

以上までの検討により、河原(ワンド)再生：4箇所、浅場再生：4箇所、連続性確保：10箇所を設定。



2.4 整備工程

- ・中期的対応は、河川整備計画期間である、今後約25年間とする
- ・3メニューのうち、本質的課題である二極化への対応策、かつ、短期的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
- ・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。

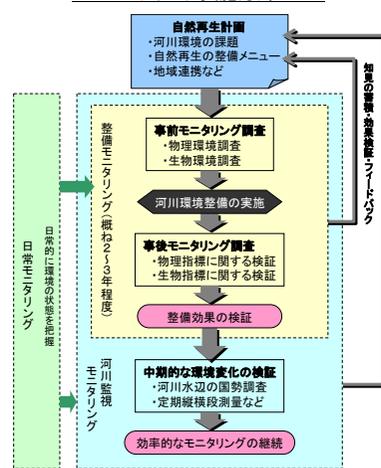
【第2段階】概ね10年
第1段階において蓄積した技術を展開し、各箇所の整備内容に柔軟に反映しながら進める。

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	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
河原(ワンド)	六郷	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	水ヶ管根(短期整備)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	小浮	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
連続性	笹堀(河川改修)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	早山川	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
	水量多・落差解消	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					

3. モニタリング計画

- ・モニタリングは、「日常」、「整備」、「河川監視」の3種類で実施
- ・整備モニタリングは整備後3か年を基本とし、事業効果が把握できる必要最小限の項目、時期とする
- ・それ以降は、河川水辺の国勢調査等による簡易モニタリングとする(河川監視モニタリング)
- ・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な検討を進める

■モニタリング実施方針フロー

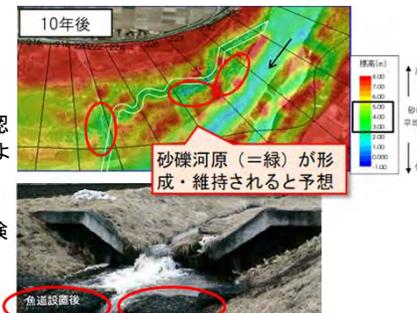


■モニタリング実施計画(案)

種別	自然再生メニュー	調査目的	モニタリング内容	調査時期	地域との連携(案)
日常モニタリング	川の状況の把握	川の状況の把握	水位、流量、河川管理施設等の機能	常時	定点写真、河川環境保全モニター
整備モニタリング(短期対応メニュー)	ワンド等堆積の復元・再生の蓄積	ワンド環境の把握	大規模出水による堆積状況・形状、堆積の確認等 【指標】土砂の堆積状況、堆積山の湧水量のモニタリング ※R2予定	※R2	<地域住民> ・水辺観察補助
河川監視モニタリング	河川環境の課題・自然再生の整備メニュー・地域連携など	事前モニタリング調査 ・物理環境調査 ・生物指標に関する検証	河川環境整備の実施	事後モニタリング調査 ・物理環境に関する検証 ・生物指標に関する検証	【指標】土砂の堆積状況、堆積山の湧水量のモニタリング ※R2予定
整備モニタリング(中期対応メニュー)	河原(ワンド)の再生	河原固有生物の生息・生育、いきもの(のり)かご機能、植生カバーの把握	【指標】土砂の堆積状況、堆積山の湧水量のモニタリング ※R2予定	【指標】土砂の堆積状況、堆積山の湧水量のモニタリング ※R2予定	【指標】土砂の堆積状況、堆積山の湧水量のモニタリング ※R2予定
河川監視モニタリング	河川水辺の環境保全	河川水辺の環境保全	河川水辺の環境保全	河川水辺の環境保全	河川水辺の環境保全

4. 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
- ・設計段階においては、維持される現地勾配を取り入れた掘削・河床変動計算を用いた設計を行う
- ・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
- ・連続性の管理では、現地材料を用いた柔軟性のある工法を積極的に用い、設計段階から、管理が不要な工法について十分検討する



5. 地域連携

- ・現在取り組まれている環境保全活動や地域活動、越後平野生態系ネットワークと連携し、自然再生を含めた、阿賀野川らしい川づくりを進めていく
- ・自然再生事業の、計画、施工、モニタリング、管理の各段階での連携を図るため、有識者等の助言を踏まえながら進める

自然再生事業による地域連携の考え方



■ 概要

越後平野において、河川や田園、里漏等の水辺の生物多様性の保全及び持続可能な利用のため、多様な主体が連携・協働し、生態系ネットワークの形成を水深するとともに、自然の価値や魅力を活かした地域の活性化を目指すことを目的として、令和元年7月に学識有識者、NPO等団体、越後平野に係わる行政で構成された「越後平野における生態系ネットワーク推進協議会」が発足。

■ 推進協議会設立背景

越後平野の移り変わり
越後平野には、信濃川、阿賀野川をはじめ多くの中小河川や潟湖、広大な水田と用排水路など多様な水辺環境が存在

大河川と潟湖がつながり多種多様な生物が育み、人々の暮らしの中で利用
人口増加、市街地化、分水路の崩壊や河川改修、干拓、排水機場の整備など

水辺の生物多様性の喪失

■ ロードマップ(案)



R1.7 **越後平野生態系ネットワーク**

河川、農業用水路、田、ため池、里漏、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

■ 指標種

生態系ネットワークの形成にあたり、様々な主体との連携を進める上で、地域の生態系の状況を表す指標種として

越後平野生態系形成の中核を担う「河川」、「潟」、「水田」を特徴づける大型水鳥類のうち、生態系上位の存在で、その存在が生態系の良好な環境の存在が認識で、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であるものとして、ハクチョウ、トキを指標種に設定。

■ 生態系ネットワーク展開イメージ

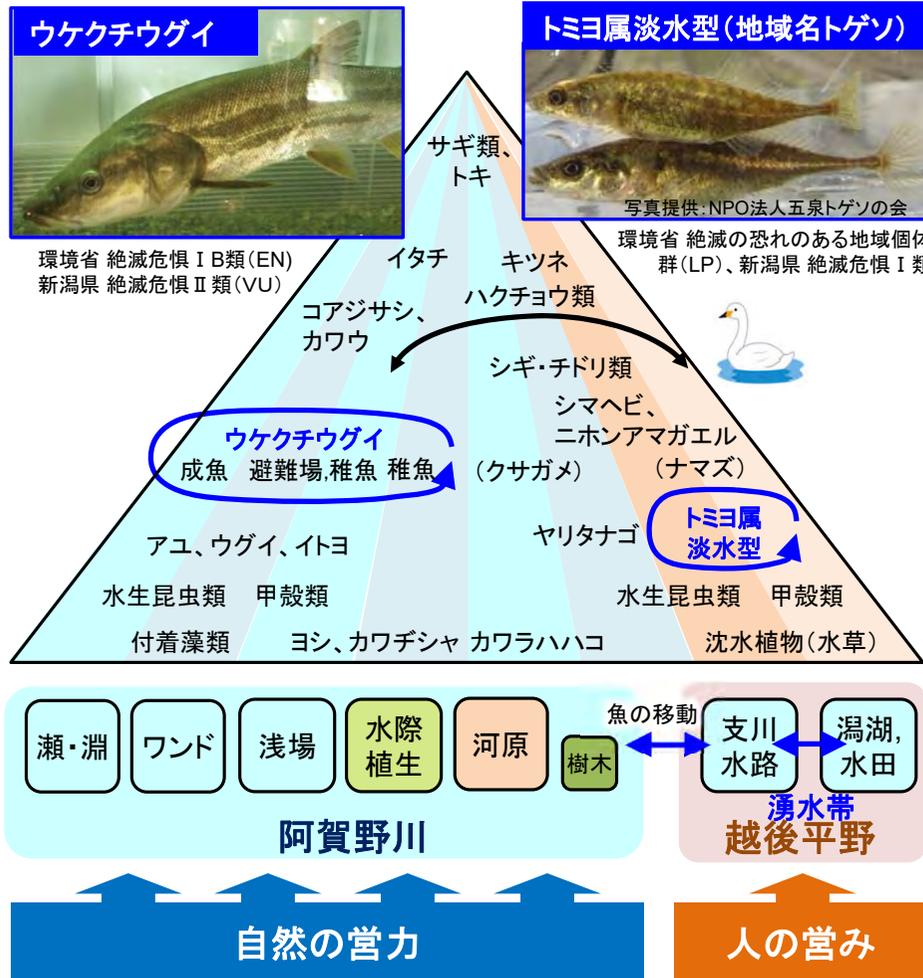
越後平野には、阿賀野川、信濃川をはじめ多くの中小河川や福島潟、鳥屋野潟などの潟湖、広大な水田と用排水路など多様な水辺環境が存在しており、阿賀野川は越後平野における生態系ネットワークの中核に位置する。



3. 第11回検討会でのご意見と自然再生計画での対応

ご意見	今後の対応(案)	参考
<p><自然再生計画の目標設定に向けて></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワンドがゆりかごになり得るかという点では、湧水は重要と考える。湧水をどう考えていくのかについても、自然再生の中で整理できるとよい。 ・自然再生を実施することでウケクチウグイとトゲソの生息環境にどのように貢献するのかというストーリーが説明できるとよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・阿賀野川の自然再生を表徴するシンボルと、阿賀野川の歴史及び湧水等との関わりは、次頁に示すストーリーとして捉えている。 ・また、ウケクチウグイとトゲソをシンボルに位置づけ、地域にも広く阿賀野川の自然再生を認知頂けるようロゴ(案)を作成した。 	<p>説明資料2-2 阿賀野川自然再生計画の変更について p.28、 説明資料3 阿賀野川自然再生の今後の進め方</p>
<p><整備手法等について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然の営力を利用するにあたっては物理法則の理解が不可欠である。自然再生事業は実験的な要素も大きいので、新しい成果を都度取り入れ、より確実性の高い手法を選択していただくとよい。 ・地盤の切り下げで注意が必要なのはヤナギ類の繁茂である。種子散布の時期と水位の関係性を把握したうえで工事を進めるとよい。 ・ヤナギ類の繁茂への対策など、河川管理と生物の生息環境の在り方について、川の変化や生物の多様性を踏まえた計画となるとよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・次年度より、中期的対応の事前調査、及び、設計・検討に着手する。 ・事前調査では、地盤形状や水深・流速等の物理環境、及び、水際植生の構成や魚類・鳥類等の生息状況などの生物環境を測定する。 ・設計・検討では、水際植生について、比高と植生との関係分析等、浅場や河原について、水理モデルを用いた数値計算等、連続性の魚道については流況と魚類の遡上能力の整理等を行う。その際、研究成果や事例などの新しい成果があれば、取り入れていきたい。 	<p>説明資料3 阿賀野川自然再生の今後の進め方</p>
<p><整備手法等について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・川の形に影響を与える要因として、燃料確保のために川に入っていたなど、流域の生活史が変わったことも影響していると考え。人為的な部分を考慮することで、より検討の方向性が確実となるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人為的な影響については、今後は地域連携として、公募伐採等に取り組んでいきたい。 	
<p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・コシノハゼ(烏海山型ジュズカケハゼ)という湧水に生息する種が確認されている川があるが、この種をどのように扱うのか、また本当にコシノハゼなのかという確認も含めて、検討いただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点では同種に係る情報が少ないため、自然再生計画には組み込まないが、今後注視する。 	

- 阿賀野川の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。
- 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。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。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。



■シンボル選定の考え方

■シンボル選定の目的

- ・自然再生の個別整備に対する効果評価は指標種等により行うが、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」として示すことが重要である。
- ・自然再生は、種そのものの増加・回帰を図ることが目的ではなく、「回帰可能な、多様な河川環境を再生すること」が目的であるが、その目的をイメージとして伝えるものが「シンボル種」である。

■阿賀野川と越後平野の成り立ち

- ・越後平野は、砂丘列に囲まれた低平地であり、阿賀野川の蛇行・氾濫によって形成されてきた。
- ・現在は、大水郷地帯であり、潟湖や多数の水路網からなる大湿地帯を成している。
- ・大河川である阿賀野川と相まって、湿地を起点とする広大な生態系が形成されている。

■阿賀野川自然再生が目指す阿賀野川の河川環境とシンボル種

- ・かつての阿賀野川は、広い低水路をもち、融雪出水や年間の水位変動により絶えず攪乱外力を受け、河道内には河原が広がり、水域には河原の消長とともに形成される浅場やワンド、瀬・淵といった多様な生息場が形成されていた。
- ・自然の営力による河川攪乱により、砂礫河原にはカワラハハコ、水際にはヨシやツルヨシ、河床の石には付くコケ、コケをはむアユ、礫河床に産卵するサケ、あるいは、阿賀野川等に固有のウケクチウグイ、ワンドでは魚等を捕食するサギ、浅場では冬季に飛来するハクチョウ類、またサギやハクチョウ類は堤内地の田んぼや湿地にも飛来する、といった多様な動植物からなる攪乱生態系が形成されていた。
- ・このうち、流れのある河床に産卵し、稚魚は浅場やワンドで成長、成魚になると再び瀬や淵に戻り生活する、一生を川の攪乱環境に依存する種として、ウケクチウグイが挙げられる。
- ・ウケクチウグイは、阿賀野川、信濃川、最上川といった特定の大河川のみが生息し、体長も60cm程度となる大型魚である。ウグイ属の中で最も大型となり、肉食性であるため生態系の中上位に位置する。
- ・このような、大型魚が生息できかつ複数の場を必要とする魚類が生息できるのは、阿賀野川のような「広い空間」を有する大河川のみであり、それ故自然再生が目指す姿を表すシンボルとして最適である。
- ・ウケクチウグイは、希少種であり、環境省レッドリストでは絶滅危惧ⅠB類、新潟県では絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。

■阿賀野川自然再生が目指す早出川の河川環境とシンボル種

- ・支川早出川の沿川は、五頭山、菅名岳等に囲まれた、豊かな湧水を誇る湧水帯。
- ・古くから地域の用水・水資源として地域の生活に利用されており、湧水地から流れ出す小川やその先の支川には、湧水に依存するトミヨが生息している。
- ・これら、湧水や清らかな水により形成・維持される河川には、フナの仲間やジュズカケハゼなどの緩流域を好む魚類が生息し、トミヨは、水際の水生植物を隠れ場としながら、ヨコエビ・ヌマエビや水生昆虫を捕食し、水生植物で巣を作り成長する。また、アオサギ等のサギ類などにより捕食されるといった生態系である。
- ・早出川においては、湧水等からなるワンド、瀬・淵、砂礫河原が、自然の営力で形成・維持される多様な河川環境の再生を目指しており、これら湧水等を起源とする清澄な河川水に依存する種として、トミヨ属淡水型が挙げられる。
- ・トミヨ属淡水型は、希少種であり、環境省レッドリストでは絶滅の恐れのある地域個体群、新潟県では絶滅危惧Ⅰ類に指定されている。

阿賀野川を中心とした生態系のイメージ

4. 阿賀野川における水際植生の現状

- 阿賀野川では従前の河川水辺の国勢調査で、水際植生としてヨシ、ツルヨシ、ガマ、タデ類等が確認されている。
- 自然再生の目標とする昭和初期の植生状況等については、現時点で情報が不足しており、今後学識者から助言をいただきながら、整備箇所環境に則した水際植生について検討する。

※水際植生：水際に生育する水生植物及び陸生植物のうち湿地に生育する植物と定義する。なお、ヤナギ類は含まない。

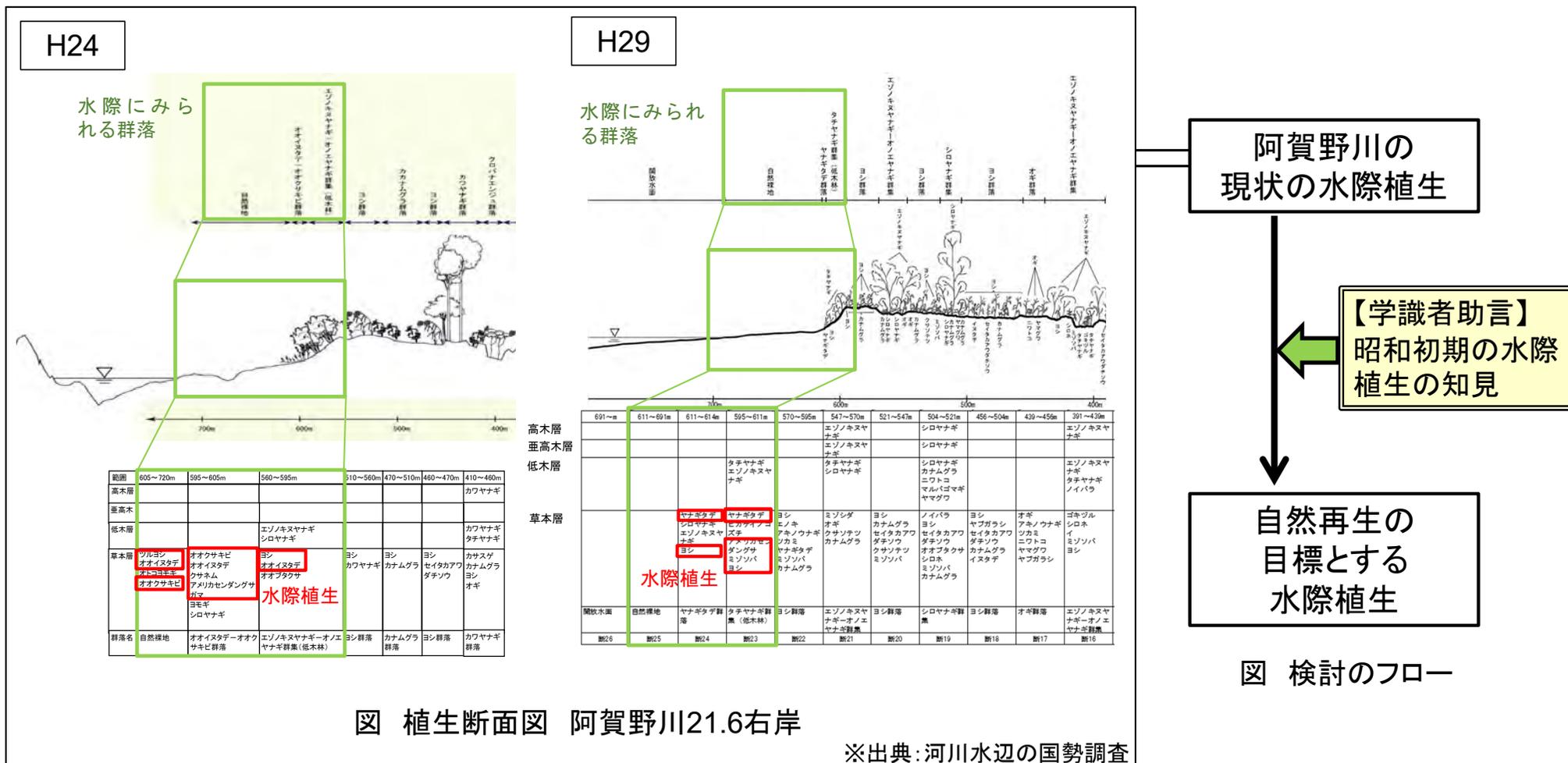


図 植生断面図 阿賀野川21.6右岸

※出典：河川水辺の国勢調査