

# 阿賀野川自然再生計画における浅場再生の検討について

阿賀野川河川事務所 非会員 ○ 吉田 遥  
阿賀野川河川事務所 非会員 渡辺 洋  
阿賀野川河川事務所 非会員 大丸 歩

## 1. はじめに

阿賀野川では、かつての砂利採取等により河床が低下し、みお筋の固定、水面と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、かつて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た。よって、これらの環境に依存する生物の生息・生育環境の悪化が河川環境における課題となっている。

そこで阿賀野川河川事務所では、かつての阿賀野川らしい河川環境を再生するため、平成24年度に「阿賀野川自然再生計画」を策定した。当該計画では、短期・中期・長期といった段階的に環境整備事業を行うものとした。整備対象期間は、短期的計画は概ね5～10年間、中期的計画は概ね30年とした。短期的計画は令和3年度で完了し、令和4年度からは中期的計画に着手する。

本稿では、自然再生計画の中期的計画の1つである沢海地区（新潟市秋葉区、阿賀野川左岸15.8k付近）における「浅場の再生」に向けた、浅場の整備形状の検討について報告する。

## 2. 阿賀野川自然再生計画

### 2.1 中期的計画(令和4年度～)

中期的計画の策定に向けて、「実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案)」に従い、河川環境評価シートを作成し、阿賀野川の河川環境を評価した結果、近年において水際植生の減少が課題となっていることが明らかになった。

また、多種多様な生物が連携・協働し、生態系ネットワークの形成を推進するとともに、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月に国土交通省や自治体、地元NPO団体、学識者等により発足した、「越後平野における生態系ネットワーク推進協議会」において、ハクチョウ類などの大型水鳥を指標種とした越後平野生態系ネットワークの整備を進めることとし、阿賀野川については、

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して位置づけている。

中期的計画では、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り組みを盛り込むこととし、「浅場の再生」、「河原(ワンド)の再生」、「連続性の確保」の3つの整備メニューを進めることとした。整備効果の確認は、モニタリング調査や段階毎での河川環境評価シートにより行う。また、PDCAにより整備箇所・工法等の見直しを図る。

本稿では今年度から着手する浅場再生について詳述する。

### 2.2 浅場の再生の目標像

「浅場の再生」の目標像は、次の2つとした。

- ・冬期にハクチョウ類のねぐらとなる浅場の形成
- ・ヨシ等の湿性植物が繁茂する水際環境の形成

整備箇所は、河川環境評価シートから、環境が劣化傾向の区間かつハクチョウ類のねぐら・休息地として実績がある、左岸小杉地区、右岸杨柳地区、左岸沢海地区、左岸六郷地区の4箇所を選定した。まずは、沢海地区での浅場整備を進めることとした。

## 3. 沢海地区浅場再生の検討・設計

### 3.1 生物の生息・生育環境の条件

浅場の再生の目標像から、設計検討に必要なハクチョウ類等の生物の生息・生育環境の条件として、a)～c)の3つを抽出した。

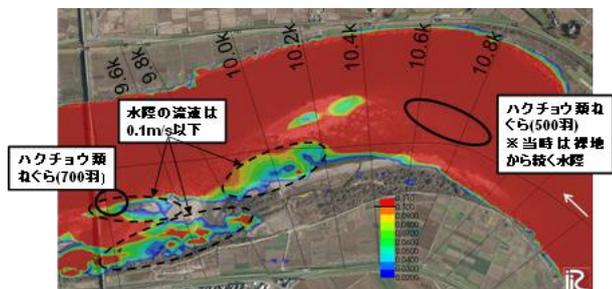
#### a) ハクチョウ類のねぐら

ハクチョウ類がねぐらとして利用するための浅場の条件として、一番重要な条件と考えられるのは、「寝ているハクチョウ類が流されない程度の緩やかな流速」である。これについては、過年度にねぐらの利用が確認された小杉地区の流速を参考に最適な流速を推定した(図-1)。

小杉地区では、平成25年度に水際の浅場でねぐらの

利用が確認されているが、ねぐらの確認箇所の流速は計測されていない。そこで、ハクチョウ類が越冬する期間(11月～2月)の流速をシミュレーションにより推定した。シミュレーションでは、最新(令和元年)の地形データを用いた。与える流量は、直近の満願寺水位観測所の過去5年の11月～2月の流量から9割に相当する流量を用いた。

その結果、浅場となる水際の流速が概ね0.1m/s以下であったことから、ねぐらとする浅場の流速は0.1m/s以下(推定値)を条件とした。なお、確認されたねぐらの横断方向の広がり80m～100m程度(推定値)であった。



図一 小杉地区の流速

(ハクチョウ類越冬期 9割カバー流量 : 542m<sup>3</sup>/s)

#### b) 外敵の侵入防止

外敵侵入防止のための水域は、ハクチョウ類の外的として想定されるキツネがハクチョウ類のねぐらまで歩いて渡れない程度の水深30cm以上、かつ、ジャンプしても渡れない幅5m以上とした。

#### c) ヤナギ類の再侵入抑制

湿性植物の生育の阻害及び河川内の流下阻害を引き起こす恐れがあるため、ヤナギ類の再侵入を抑制する必要がある。ヤナギ類の再侵入抑制の条件として、「種子散布時期に表土が冠水していること」、「水際にヨシ等の草本が繁茂すること」が考えられる。

### 4. 整備形状の検討

#### 4.1 対象流量の検討

設計時に考慮する条件として設定した「ハクチョウ

類のねぐら」は流速、「外敵の侵入防止」と「ヤナギ類の再侵入抑制」は水位を条件値としている。沢海地区における流速・水位の条件を満たす形状をした。シミュレーションに用いた流量は、満願寺水位観測所の過去5年間の流量とし、それぞれの対象流量はa)～c)のとおりである。

#### a) ハクチョウ類のねぐら

ハクチョウ類がねぐらとして利用する日数をなるべく多くカバーする必要がある。そのため、対象流量は整理した流量のデータを流量の少ない日から並べて9割の日数をカバーできる、ハクチョウ類越冬期(11月～2月)の9割カバー流量(542m<sup>3</sup>/s)とした。9割カバー流量時に流速0.1m/s以下を満たす範囲は越冬期のほとんどの日数(108日/120日)をねぐらとして利用できると考えられる。

#### b) 外敵(キツネ)の侵入防止

水位が最も低い時でもキツネが渡れない水深0.3m以上、水面幅5m以上を確保する必要があるため、対象流量はハクチョウ類越冬期の最小流量(126m<sup>3</sup>/s)とする。

#### c) ヤナギ類の再侵入抑制

ヤナギの種子散布時期に表土が冠水することで再侵入を抑制できるため、対象流量はヤナギ種子散布時期5月～6月の最小流量(102m<sup>3</sup>/s)とする。

#### 4.2 横断形状の条件

上記のa)～c)で設定した対象流量によるシミュレーション結果を表-1に示す。

得られた水位から物理環境条件を満たす地盤高は、T.P.0.0m～T.P.+0.2mであった。これを用いて、横断形状を検討した。横断形状の検討において、ハクチョウ類のねぐらが確認されている小杉地区を参考にした。小杉地区では、ハクチョウ類が中州を利用している様子が確認されており、中州を好んで利用している可能性が考えられる。しかし、中州を設けることで、その

表一 横断形状の条件

	環境条件	時期	シミュレーション条件 (流量:満願寺水位観測所)	整備形状の条件	決定数高
①ハクチョウ類のねぐら	流速0.1m/s以下	11月～2月 ハクチョウ類越冬期	9割カバー流量(542m <sup>3</sup> /s)	水深1.4m以下で 流速0.1m/s以下 掘削数高T.P.0.0m以上	掘削数高をT.P.0.0m～T.P.0.2mとすることで3つの条件を満たす。
②外敵侵入防止	水深0.3m以上		最少流量(126m <sup>3</sup> /s)	掘削数高 T.P.0.2m以下	
③ヤナギ再侵入抑制	水深0.1m以上	5月～6月 ヤナギ種子散布時期	最少流量(102m <sup>3</sup> /s)	掘削数高 T.P.0.5m以下	

範囲が陸地となるため、ヤナギ類が侵入し、将来的な樹林化が懸念される。ハクチョウ類は開放された水面をねぐらとして利用しており、樹林化が進行することで、流下阻害のほか、ねぐらの利用がされない可能性が考えられる。

以上より、横断形状として「中州あり」と「中州なし」の2案(図-2)を作成し、比較検討した。「中州あり」は水路と中州があり、中州から流心に向かって、1/100程度の緩傾斜を設けた。「中州なし」は、全域をねぐらとして利用できるような浅場とした。

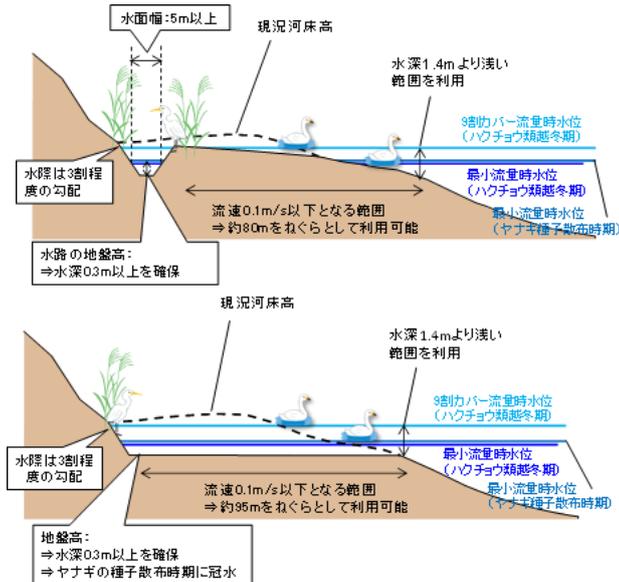


図-2 中州あり(上)及び中州なし(下)の横断形状案

### 4.3 平面形状の設定

浅場再生の箇所の平面形状は、掘削水路の工事費を低減するため、現況の水路を最大限に利用する案である「現況水路範囲掘削案」と浅場(砂州部分)の面積を最大限にするため、低水路に沿って掘削する「浅場再生範囲最大案」の2案を検討した(図-3)。

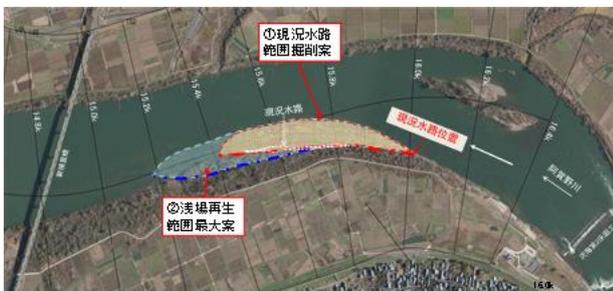


図-3 平面形状案

### 4.4 整備形状の比較検討

横断形状2案と平面形状2案をそれぞれ組み合わせた「現況水路範囲掘削案+中州あり」、「浅場再生範囲最

大案+中州あり」、「現況水路範囲掘削案+中州なし」、「浅場再生範囲最大案+中州なし」の4案を比較検討した。ハクチョウ類越冬期の利用条件の再生効果、外敵侵入防止効果、融雪出水後期のヤナギの侵入防止効果、経済性について評価した。

検討した結果、経済性は劣るが、ハクチョウのねぐらとしての利用範囲が広く、中州での土砂の再堆積、ヤナギの再侵入の抑制ができる「現況水路範囲掘削+中州なし案」を有力案とした。有力案の平面二次元流況解析結果を図-4～図-6に示す。

ハクチョウ類越冬期の9割カバー流量に対して、現況水路より本川側の中州を全部掘削することにより、ハクチョウ類のねぐらとして利用でき、流速0.1m/s以下の範囲は約6.2haを確保できる(図-4)。また、ハクチョウ越冬期の最小流量に対して、ハクチョウ類のねぐら利用場に外敵侵入防止のための水深0.3m以上を確保できる(図-5)。ヤナギ類の侵入防止の条件に関しても融雪期の最小流量に対して、浅場再生エリア内の水深0.3m以上を確保でき、条件を満たす(図-6)。

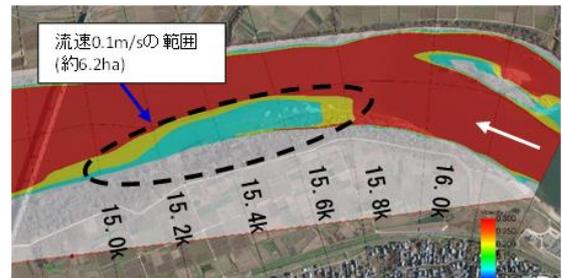


図-4 二次元流量解析結果(越冬期 9割流量)

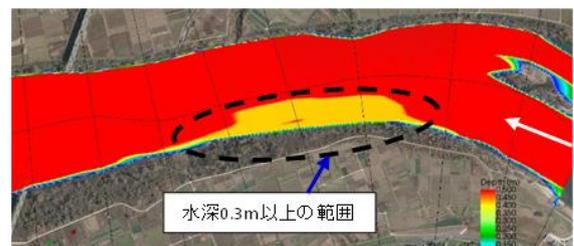


図-5 二次元流量解析結果(越冬期最少流量 126m³/s)

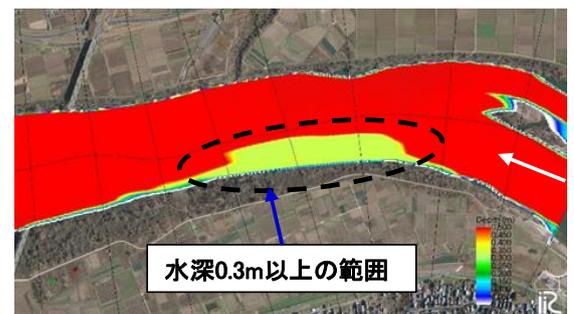


図-6 二次元流量解析結果(融雪期最少流量 102m³/s)

#### 4.5 浅場再生の河床変動予測計算

事業により浅場の整備を行っても、将来にわたって浅場が形成されていないければ、自然再生とは言いがたい。そこで、沢海地区の浅場再生検討案(現況水路範囲掘削+中州なし案)に対して、今後、検討エリア周辺の河床変動状況を把握するため、予測計算を実施した。計算領域の標高データは、令和2年に実施した定期横断測量データを基本とし、横断測線間の標高は、令和元年に実施したLPデータで補完した。浅場再生検討案である「現況水路範囲掘削+中州なし案」を設定した標高コンター図等を図-7～図-11に示す。

予測計算を実施した結果、浅場再生10年後、掘削エリア内で一部の土砂堆積が見られたが、越冬期9割流量(543m<sup>3</sup>/s)に対して、ハクチョウのねぐらとして利用できる範囲は約5.2haの範囲が確認できる。また、越冬期最小流量(126m<sup>3</sup>/s)時において、掘削範囲内のn水深がほぼ0.3m以上であり、外敵の侵入防止も確認された。融雪後期最小流量(102m<sup>3</sup>/s)時においても、掘削範囲内の水深がほとんど0.1m以上であり、ヤナギ類の侵入の防止効果も確認される。したがって、整備後10年が経過しても浅場の形成ができていると考える。

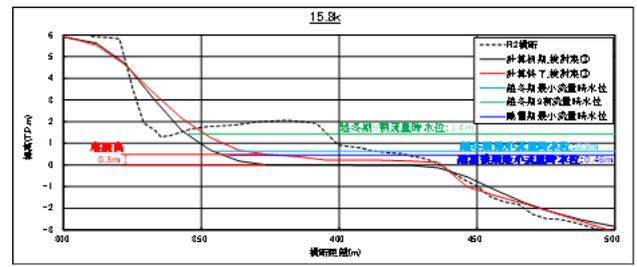


図-11 代表横断面図

#### 5. おわりに

阿賀野川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、施行方法の検討、地域と連携した川づくりのあり方など、阿賀野川の歴史と特性を踏まえた計画作りが不可欠であった。計画段階から地域の知見・経験を反映させることが重要であるという観点から、地元NPO団体、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、平成24年度～25年度にかけて検討を進めてきた。また、平成25年度末より、自然再生事業の工事を開始し、事業が実施段階に入ったことから、平成26年度からPDCAサイクルの観点を持ち、事業効果の把握・検証・改善等の検討、再生技術・工法・知見の蓄積を図ることを目的とした「阿賀野川自然再生モニタリング検討会」を設立した。

令和4年6月30日には第13回阿賀野川自然再生計画モニタリング検討会を開催した。その際に学識者から沢海地区の浅場再生の形状案について、「報告された案の掘削範囲にはワンドが形成されている範囲が含まれており、自然の営力で形成されたワンドであるのなら、活かすべき」という意見をいただいたところである。今後は、ワンドが形成された経緯も含め、引き続き学識者の意見をいただきながら、沢海地区の浅場再生の形状案について再度検討を進め、阿賀野川らしい自然環境の再生、生物の生息・生育環境の保全・再生を目指していく。

#### 謝辞

本取組みを実行するにあたり、ご指導、ご助言を頂いた関係者の皆様に意を表します。

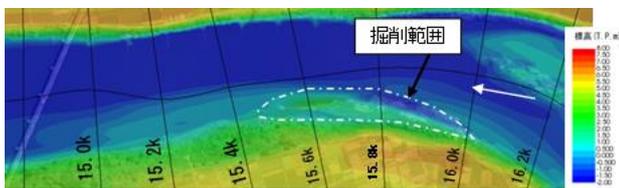


図-7 地盤コンター図



図-8 越冬期9割流量時(542m<sup>3</sup>/s)の流速

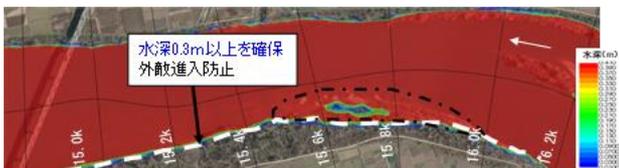


図-9 越冬期最少流量(126m<sup>3</sup>/s)の水深

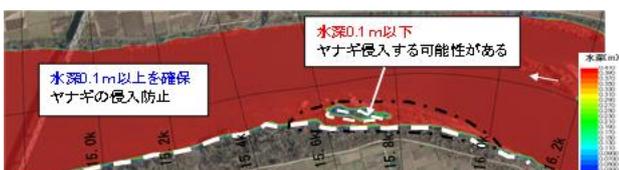


図-10 越冬期最少流量時(102m<sup>3</sup>/s)の水深