

# トキの野生復帰を支援する川づくり (天王川自然再生の合意形成と整備メニューの策定)

River management aiming to assist in returning the crested ibis to the wild

(Reaching a consensus on nature restoration in the Tenno River and the formulation of development details)

河川・海岸グループ 研究員 秋山 和也  
生態系グループ 研究員 都築 隆禎  
河川・海岸グループ 研究員 古西 力  
河川・海岸グループ グループ長 佐合 純造

本報告では、佐渡島における自然再生事業のモデル河川として位置付けた「天王川」について、自然再生計画書を踏まえた具体化検討の検討結果を報告するものである。

天王川では、民・学・官の協働による推進を目指し、地域住民の参画による天王川水辺づくり座談会と学識者によるアドバイザー会議を軸に整備メニューの検討を進めた。

検討の結果、最終的な整備メニューでは、トキが飛来しやすい川づくりを目指し、以下の整備を行うこととした。トキが飛来しやすい河川とするための河道拡幅：中流部では、現在掘込河道で狭く、三面張りになっている河川について、周辺の休耕田区域を河川区域とする河道拡幅を行うこととした。拡幅では、複断面形状を採用し、低水路部河床幅を十分に確保し、川の営みを活かすため、河岸には護岸を設置しないものとした。これにより、トキの餌生物となるドジョウ、カエル、サワガニ等の小動物が生息しやすい生息空間を確保することとした。採餌場所となる湿地・浅場の形成：これまでのトキに関するモニタリングでは、採餌場所として、水田のような湿地環境を好むことが確認された。このため、低水敷部分では、山際水路からの流水を接続した湿地・浅場を形成することとした。さらに、河川との連続性を確保することで、小動物の移動環境・生息環境の形成を図った。

**キーワード：トキ、野生復帰、佐渡、自然再生、中小河川、地域連携、湿地再生、浅場創出**

This paper reports the result of a detailed study based on the Nature Restoration Plan for the Tenno River, which is regarded as a model in the nature restoration projects carried out on Sado Island.

The projects of the Tenno River have involved discussion of development details, mainly in Tenno River Residents' Discussion Meetings, in which local residents participated to discuss the waterfront management in the Tenno River and advisory meetings of scholars, targeting increased cooperation among the government, industry, and academia.

As a result, development projects to achieve an environment in which crested ibises can thrive are included in the final details: (1) extension of river channels to invite crested ibises; and (2) construction of wetlands and shallow bottoms for feeding areas. Regarding (1), the river width in its middle reaches is narrow since the river is artificially excavated and its sides and bottom are covered with concrete. It was thus decided to extend the width of the river channel, and include surrounding fallow rice fields within the river area. The extended channel will also have a compounded cross-section. No revetment will be constructed, in order to maintain a wide riverbed in low-flow channels, and exploit the natural condition of the river, thus allowing a habitat space for small animals, including loaches, frogs, and Japanese river crabs, to be secured. Regarding (2), past monitoring revealed that crested ibises prefer wet environments like paddy fields for feeding areas. Accordingly, wetlands and shallow bottoms will be formed in low-flow channels, with the stream running from the water channel near a mountain ridge. Furthermore, a moving/habitat environment for small animals will be formed by retaining continuity with rivers.

**Key words: Crested ibis, returning to the wild, Sado, nature restoration, small or medium-sized rivers, regional alliance, wetland restoration, creation of shallow bottom**

## 1. 研究の背景

### 1-1 トキの野生復帰を支援する川づくり

新潟県佐渡島は、国際保護鳥であり日本を象徴するトキの我が国最後の生息地（国産種）であった。トキの野生復帰についての総合的な取り組みは、環境省により「環境再生ビジョン（平成15年3月）」（環境省）<sup>1)</sup>が策定され、「平成27年頃までに佐渡島の小佐渡東部に60羽のトキを定着させる」ことを目標に掲げている。

新潟県では、トキの野生復帰を川づくりの面から支援することを目的に、「佐渡地域河川（国府川水系他）自然再生計画書（平成18年7月）」（以下「自然再生計画」という）を作成した。対象河川を図-1に示す。

本研究では、この中で自然再生事業のモデル河川として位置付けられている「天王川」について、整備方針を踏まえた具体化検討を行ったものである。



図-1 検討対象河川

### 1-2 トキの生態と現状

#### (1) トキの生態的特徴

トキは、体長約75cm、翼開長約140cm、体重1.6~2.0kg程度を有しており、水田、湿地、溪流、河川等を餌場とし、サワガニ、ドジョウ、カエル、水生・陸上昆虫、魚類等の餌生物を1日約200g採餌する。

体重・翼開長に比較して体高は低く、足は短いという特徴から、繁茂した草むらや水深の深い場所は利用せず、餌場として利用する水辺の水深は10cm程度までの浅場である。また、図-2に示すようにトキは体長に比べて長い湾曲した嘴により、土や泥の中の餌を探索し、くわえて丸飲みする。

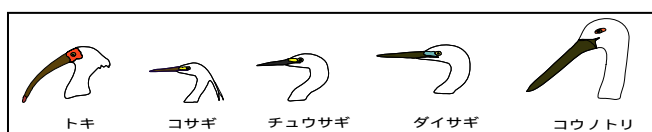


図-2 トキとサギ類・コウノトリの嘴の比較

#### (2) 保護増殖の現状と放鳥

環境省の中国産トキのペアリングによる保護増殖により、140羽（平成23年3月）<sup>2)</sup>のトキが国内で飼育されている。

これまでに、4回の放鳥が行われ、合計62羽のトキが佐渡の空に放たれた。

### 1-3 トキの野生復帰に向けた川づくり<sup>3)</sup>

（自然再生計画の推進）

新潟県では、平成18年7月に策定した自然再生計画を踏まえ、トキの生息環境に果たす河川の役割として、「トキの餌場」、「餌生物等のソースハビタット」と位置付けた。

さらに、この方針に基づき、トキの餌場の確保・トキの餌生物等の生息環境の確保・トキの餌生物等の移動環境の確保、を目的とした施策に取り組んでいる。

自然再生計画では、短中期的な施策（当面実施する施策）と長期的な施策（現行河道計画の変更を視野にいたした施策）を設定しており、平成23年6月時点では、図-3に示す3河川で取り組みを進めている。



図-3 自然再生施策の実施状況

## 2 住民参加による天王川整備メニューの検討

自然再生事業の対象河川の1つである天王川は、中小河川の自然再生（河道の拡幅、蛇行の創出等）を実施するモデル河川として、地域住民、学識者および関係行政機関とともに整備メニュー策定に向けた話し合いを平成19年度から実施している<sup>4)</sup>。

## 2 - 1 天王川の概要

### (1) 流域・河道の特性

天王川は、佐渡島のほぼ中央の小佐渡丘陵北西部に源を發し、国仲平野東縁の洪積台地間の水田地帯を北に流れて加茂湖の南端部に注ぐ流路延長約5km、流域面積約7.0km<sup>2</sup>の二級河川である。

流域は、最上流域が小佐渡丘陵、中～下流域が国仲平野で構成されている。また、台地内に分岐した小支流には多数のため池が造られ、用水として利用されている。

河道は、5年確率で改修済みであり、一部の自然河道区間（山地部）を除きほぼ全区間で三面張り、もしくは二面張りの単断面形状の河道（河床勾配：1/60～1/300程度）となっている（図-4参照）。



図-4 天王川の河道の現状

### (2) 天王川の課題

天王川およびその流域では、河川改修及び流路工の整備、ほ場整備等の農地整備、農薬の使用等のインパクトによりトキの生息環境が減少、悪化したと考えられる。

特に河道においては、河川改修による河道の直線化や河岸のコンクリート化等により、かつて形成されていた湿地や浅場が喪失し、トキの餌場環境や餌生物の生息場等、多様な河川環境が失われた。

一方では、平成10年には下流部の家屋や水田において浸水被害が発生しており、地域住民から治水安全度の向上が望まれている状況である。

## 2 - 2 天王川自然再生のための合意形成

### (1) 実施体制

天王川整備メニューの検討は、「民」地域（住民、NPO、企業等）、「学」専門家（学識経験者）、「官」行政（新

潟県、佐渡市、国交省、環境省、農水省）の3主体連携により支えられている。

これら主体が整備メニュー策定に参画するための体制は、図-5に示すように主に地域住民で構成される『水辺づくり座談会』（以下、「座談会」という）と、河川・生態系の専門家により構成される『アドバイザー会議』からなっている。

座談会は、整備メニュー案について議論する場と位置付け、その方向性を議論する。また、アドバイザー会議は、整備メニュー案の妥当性や定量的な評価手法等に関する技術的な議論の場とし、メニュー案の具体的な議論を進めるなど、座談会およびアドバイザー会議は車の両輪の関係となって計画の策定を進めている。

これらと並行して、トキ関連の研究プロジェクトとの情報交換等の連携等によって自然再生計画ならびに地域連携に充実を図っている。

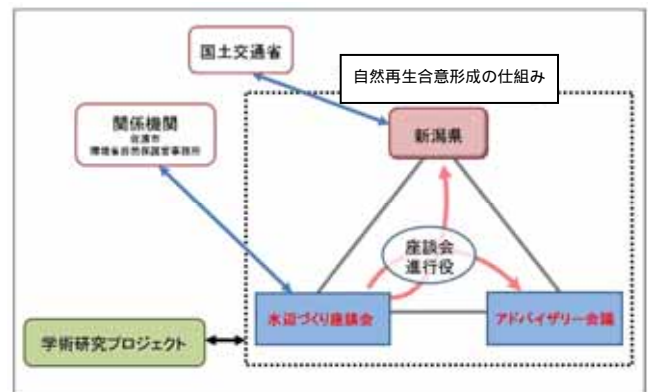


図-5 天王川自然再生の合意形成の仕組み

### (2) 座談会の進め方

座談会開催は、平成20年から実施しており、これまで計10回開催している<sup>5)</sup>。（平成20年：3回、平成21年：4回、平成22年：3回）

座談会の参加者は、地域住民を中心に広く一般から募集をかけた。その結果、住民座談会の参加者数は毎回20～30名程度の比較的安定した人数の参加が得られた。また地元住民だけでなく佐渡島の別流域の住民や新潟市や東京都からの参加者も見受けられ、トキの野生復帰に対する市民の期待度が高いことがよくわかった。

### 参加者間の共通認識の構築

座談会は、自由参加を基本としているので参加者は毎回異なる。このため、これまでの座談会での内容を参加者全員が把握しているわけではない。

そこで、座談会では、最初にこれまでの座談会の話

し合われた内容等の経緯や、決定している事項等の説明を実施した。さらに、座談会開催後は、結果報告のチラシを作成し、トキ交流会館での配布やHP上への掲載を行い、共通認識の構築を図った。

#### ワークショップ形式による話し合い

座談会等多くの住民が参加する話し合いでは、整備計画に対する意見を発言する人が少ないことがある。

このため、天王川座談会では、なるべく多くの方の意見を集めることを目的に、付箋に参加者の意見を書き込んでもらうワークショップ形式による話し合いを実施した。この話し合いにより、参加者から多くの意見を頂くことが可能になるとともに、活発な話し合いの場を形成することができた。(図 - 6 参照)



図 - 6 住民座談会の様子 (第7回座談会)

#### 整備イメージの共有化

座談会では、地域住民や関係者において整備イメージの共有化を図るため、イメージパースやCG編集ソフト(リバフロビュアー)を用いた説明を実施した(図 - 7 参照)。これにより、地域住民や関係機関における整備イメージを共有化し、整備メニュー案の合意形成をスムーズに行うことができた。

リバフロビュアー:「河川の見える化」を目標として開発したPCプログラムであり、CG画像をその場で編集可能なソフトである。具体的には、PCのCG画像を見ながら、現況河道を基にして掘削・盛土や、植物等の添景することができるものである。リバフロビュアーを用いて作成した中流部整備イメージ図を図 - 8 に示す。



図 - 7 リバフロビュアーでの説明 (第10回座談会)



図 - 8 リバフロビュアーで作成した整備イメージCG

## 2 - 3 天王川整備メニュー案の検討

### (1) 整備の実施順序

天王川の整備メニュー案では、学識者および地域住民より提案された内容を踏まえ、長期的な取り組みまで見据えて検討した。整備メニューとしては、河川全区間で取り組む施策と、上・中・下流それぞれの区間特性を活かして取り組む施策となっている。

また、具体の実施における優先順位については、表 - 1、図 - 9 に示す3段階に分けて実施する方針である。

<整備メニューの実施順序>

- 現状の良好な環境の保全（すぐに取り組む）
- 効果検証のための試験的な整備  
（具体的な検討後に取り組む）
- 中長期的な整備  
（試験的な整備結果を踏まえてから取り組む）

(2) 整備メニュー案の整理

整備メニューの検討では、試験施工区間として設定した試験1~2区間について、座談会での意見及びアドバイザリー会議での専門家のアドバイスを踏まえ、整備の具体的なメニューを選定した。

具体的なメニューの検討では、アドバイザリー会議でアドバイスを受けた、以下の考え方に基づいたメニューを抽出し、比較検討の上、選定を行った。

基本的な考え方:「川の営みである、自然の特性やメカニズムをできるだけ活用し、治水事業に合わせて河川が本来有する生物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る」

河口部の整備メニュー案

河口部の整備メニューでは、既存の分断された陸域と水域に連続性を持たせ、多様な生物の生息環境を創出するため、内湖及びビオトープを設置することを策定した。

座談会の中では、天王川中流部拡幅工事における河口（加茂湖）への土砂流出増大を懸念する意見があった。この意見を踏まえ、加茂湖への土砂流出を抑制することも考慮として、内湖を設定することとした（図-10参照）。

内湖とは、河口部に設置する小さい湖のことを示し、流出土砂を内湖側へ堆積する仕組みを構築するために設けるものである。また、既存ビオトープを用いて、天王川と連結（霞堤方式）する整備案も提案しているが、地元の合意は得られていないため、引き続き協議を行う予定である。



図-10 河口部自然再生実施計画(案)

表-1 天王川整備メニューの実施順序

実施順序	実施方針	実施目標	実施箇所
保全	現状で良好な環境を有している箇所の維持・保全	トキ等、多様な生物が生息・生育する川	中下流部: ホタルの生息場の保全 ため池: 常時水面での湿地・浅場の保全
試験的な整備	効果検証のための試験施工実施が比較的容易で効果が高い箇所での実施 整備中や整備直後は川から土砂等が流出しやすいので河口部に流出負荷を貯留できる仕組みを最初に整備	トキ等、多様な生物が生息・生育する川 河口部(湖岸)の自然再生 加茂湖への汚濁負荷の軽減	試験1 河口部: 内湖的整備 河口部: 湖岸環境の再生
中長期的な整備	全川整備は、試験施工の結果を踏まえ、地域と共に実施の可能な範囲で進める	トキ等、多様な生物が生息・生育する川 自由度の高い川 治水安全度の向上	試験2 中流部: 開放的で広い水辺空間の整備 河口部試験施工実施後に着手
			全川: 川幅を広げ、川に多様な環境を形成 上下流方向や、横断方向の連続性確保 再度災害防止を旨とした治水整備



図-9 天王川整備メニュー案イメージ図

### 中流部の整備メニュー案

中流部の整備メニュー案は、座談会における話し合いの結果を及びアドバイザー会議での専門家の意見を反映し、整備案を策定した。

#### 主な意見の整理

- ・ 多様な生物の生息環境の配慮が必要。
- ・ 山・水田・川・湖等、様々な環境のつながりを検討すべき。
- ・ 環境面・治水面の両方に配慮した川の形状検討が必要。
- ・ 中流部の休耕田を活用したい。
- ・ 中流部整備による下流への土砂の対応が必要。

#### アドバイザー会議での意見の整理

- ・ 河床が土砂となるため、平常時に土砂が下流へ流出しない仕組み（平常時澇筋を碎石河道とする等）を施す必要がある。
- ・ 施工に際しては、土砂が下流へ流出しないような施工順序を検討する必要がある。水路の切り回しを行う前に、植生繁茂させる等の対応が必要である。
- ・ 中流部の施工では、試験施工を実施し、その後の変状を確認した上で、中流部の全体的な河道拡幅等の整備を行うことが望ましい。

#### 中流部の整備方針と整備メニュー案の整理

- ・ 氾濫原環境の再生を図り、天王川中流部本来の姿を再生することを目標とする。
- ・ トキ等、多様な生物が生息・生育する川づくりとするため、休耕田を活用して開放的で広い水辺空間の整備を行う。
- ・ 整備に関しては、既に放鳥後のトキが飛来していない区域を利用して、試験施工を行い施工後の状況を確認しながら、順応的に管理する。

中流部の整備メニュー案では、上述の整備方針を踏まえ、以下のように計画した（図 - 11 参照）。

拡幅により河川環境の再自然化・多様化を図る。水深を浅くし、水辺に近づきやすくする。

拡幅部は、河川空間に広がりを持たせ、湿地・浅場を整備することで、トキの採餌が可能となる場所を確保する。

湿地の維持のため、山際水路と連続性を確保する。

法面を緩勾配とし、水田との連続性を確保する。

#### 中流部試験施工案の策定

中流部の整備メニューでは、河道拡幅を行い湿地・浅場を創出する計画を策定した。しかし、対象

範囲には、既に放鳥後のトキが飛来している区域も含まれることから、早期施工が困難である。

このため、トキが飛来していない区域に限定した。トキが飛来しない地区は、1.8k ~ 2.0k の休耕田であるため、その区域における試験施工案を検討した。

試験施工案の考え方・整備イメージを以下に整理する。

**考え方:** 試験施工は、必要最小限の整備を実施し、整備後の河道の変化等についてモニタリングを実施する。そのモニタリング結果を将来整備計画案にフィードバックし、施工範囲の拡大や湿地形状促進案に基づく整備を実施する。

A-A断面図

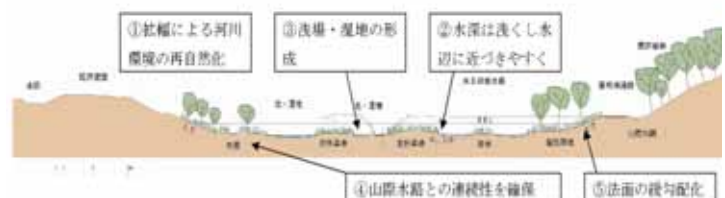


図 - 11 中流部整備計画(案)

#### 整備イメージ

- ・ 澇筋については、最小限の水路を整備（素堀水路）するだけとし、その後の自然の営力により、自然の澇筋が形成されることを期待する。
- ・ 左岸側の区域においては、沢水等を活用した湿地環境の形成を図る。

**湿地・浅場形状の検討**

中流部整備メニュー案では、湿地・浅場の創出を行うこととした。湿地・浅場の創出においては、放鳥後

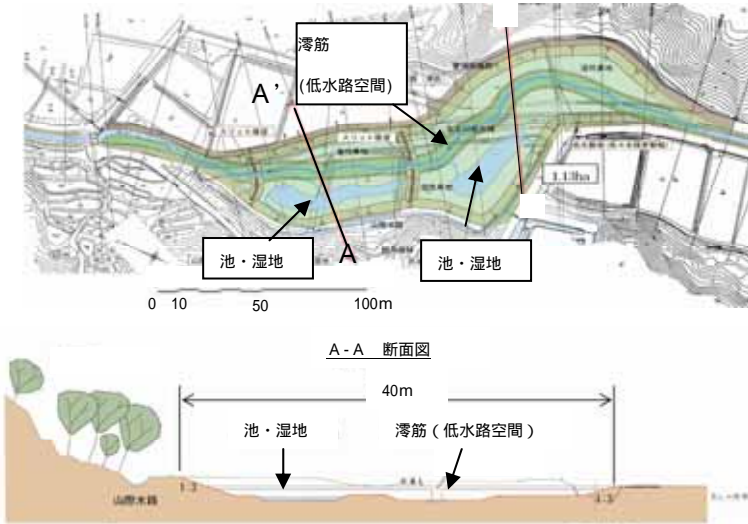


図 - 1 2 中流部試験施工計画(案)

トキの採餌場所の特徴を整理した上で、その特徴を反映した湿地・浅場形状の提案を行った。

**採餌場所の特徴整理**

放鳥後トキの採餌場所は、環境省モニタリングチームの調査結果より、以下の場所であることを確認した。

- ・ 春：水田にて採餌。田植えされた水田では、稲の植えられていない畔付近で採餌。
- ・ 夏：同上場所や牧草地にて採餌。
- ・ 秋：湿った刈田にて採餌。
- ・ 冬：常時水流のある用水路。(積雪のため水田での採餌行動は見られなかった。)

採餌場所は、水田の利用が最も多く、春から秋にかけて、水田に稲がある時期には、畔付近や用水路、湿った牧草地等であった。

餌生物は、ドジョウ、ミミズ、カエル等を多く食していたが、その他にはイモリ、小魚、バッタ、トンボ、サワガニ等も採餌していた。

**湿地・浅場形状の検討**

湿地・浅場形状は、水田での採餌行動を踏まえ、水田の表土を利用した底泥の配置や、常時水面を確保するための山際水路との接続を行った湿地・浅場形状の提案を行った。

また、断面形状では、餌生物となるサワガニ等が生息可能な水深の深い場所と、トキが降り立ち採餌行動ができる水深の浅い(15cm未満)区域の設定を行うこととした。(図 - 1 3 参照)

**3 おわりに**

本報告では、現在座談会に提示している中流部整備メニュー案を報告した。

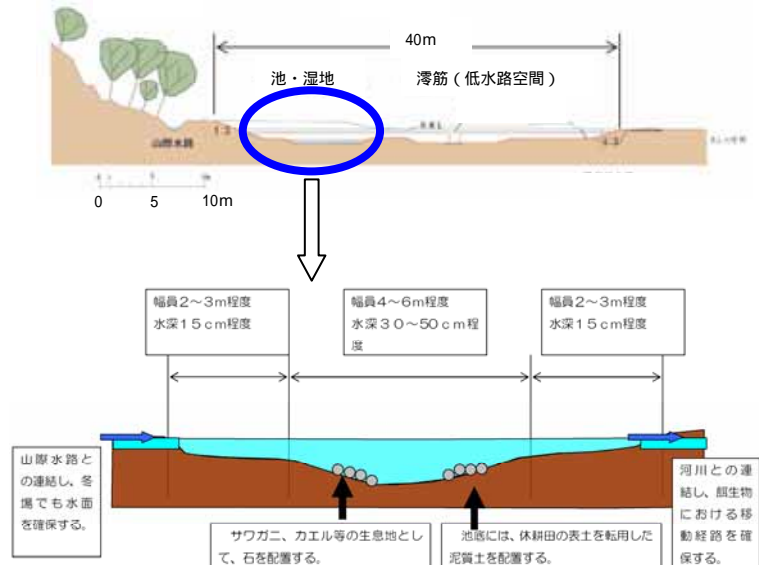


図 - 1 3 湿地・浅場の断面イメージ図

今後は、現時点で不足している現地情報の収集に努め、より具体的な整備メニュー案の立案および定量的な事業評価を加える必要がある。本整備による汚濁抑制の予測及び効果検討や、洪水流出抑制効果等である。また、整備実施においては、事前の調査と整備後のモニタリングと、自然の営力を踏まえた改修や、地元住民およびNPO等と連携を図った維持管理が重要となる。

最後に、本研究を進めるにあたり、多大なご指導・助言を頂いた、「トキの野生復帰に向けた川づくりアドバイザー会議」の各アドバイザー、新潟県、佐渡市、新潟大学、九州大学、東京工業大学、ならびに座談会に参加いただいた地域住民の方々に対し、厚くお礼申し上げます。

**<参考文献>**

- 1)「共生と循環の地域社会づくりモデル事業(佐渡地域)報告書、平成15年3月」環境省
- 2) 佐渡トキ保護センターHP  
(<http://www4.ocn.ne.jp/~ibis/>)
- 3)「佐渡地域河川(国府川水系他)自然再生計画、平成18年7月」新潟県
- 4)「トキの野生復帰を支援する川づくり(第2及び3報)」(財)リバーフロント整備センター研究所報告