

## 第4章 自然再生事業(茅沼地区旧川復元)の目標と事業の計画

### 4-1 事業の目標と目標達成のための手法

釧路湿原自然再生全体構想においては、河川環境の保全・再生に向けて以下の4つの達成すべき目標を掲げている。

#### 全体構想での河川環境保全・再生に関する目標

良好な環境を有している河川が維持されるよう保全する。  
湿原への負荷を軽減し、河川の生態系を保全するために、河川本来のダイナミズム(自然の川の擾乱・更新システム)の回復・復元する。  
河川生態系を代表する野生生物を保全するために、河畔林・氾濫原、淵・瀬等多様な環境を復元・修復する。  
生物の移動の障害を解消するために、河川の上流から下流に至る連続性(縦断的連続性)や河岸から河道に至る連続性(横断的連続性)を保つ。

本事業においては、上記全体構想における目標および茅沼地区の現状の課題を踏まえ、事業の目標を以下のように設定する。

#### 茅沼地区での旧川復元事業に関する目標

- ・ 湿原河川本来の魚類などの生息環境の復元
- ・ 氾濫原の再生による湿原植生の再生
- ・ 湿原景観の復元
- ・ 湿原中心部への土砂流出などの負荷の軽減

尚、本事業に伴い攪乱頻度が向上する氾濫原は、洪水時の土砂堆積による下流湿原中心部への土砂流出の軽減効果が期待され、湿原植生の遷移をはじめ、湿原への移行帯として位置づける。

本事業では、目標達成のための手法として、旧川の復元、直線河道の埋め戻し、右岸残土の撤去を実施する。

事業実施にあたっては、施工時の自然環境への影響などに配慮して十分な対策を講じる。

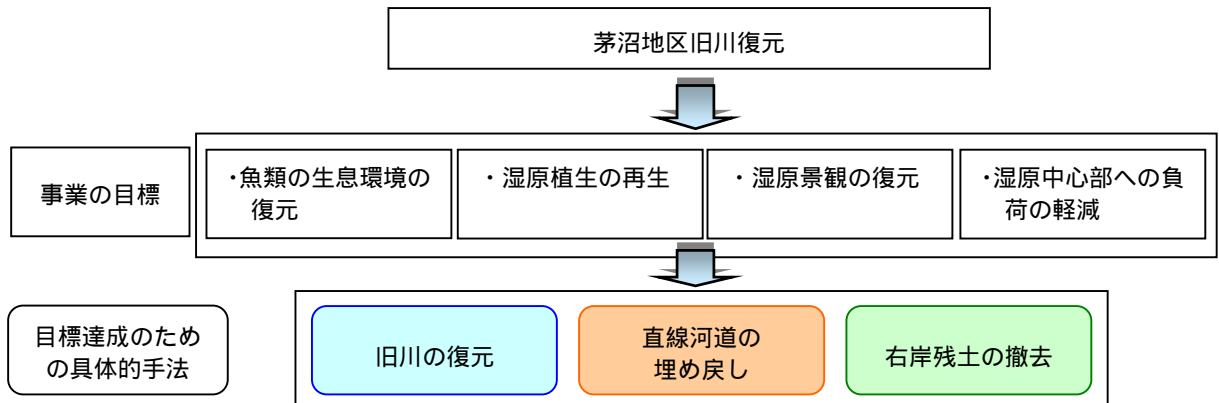


図 4-1 事業の目標と目標達成のための具体的方法

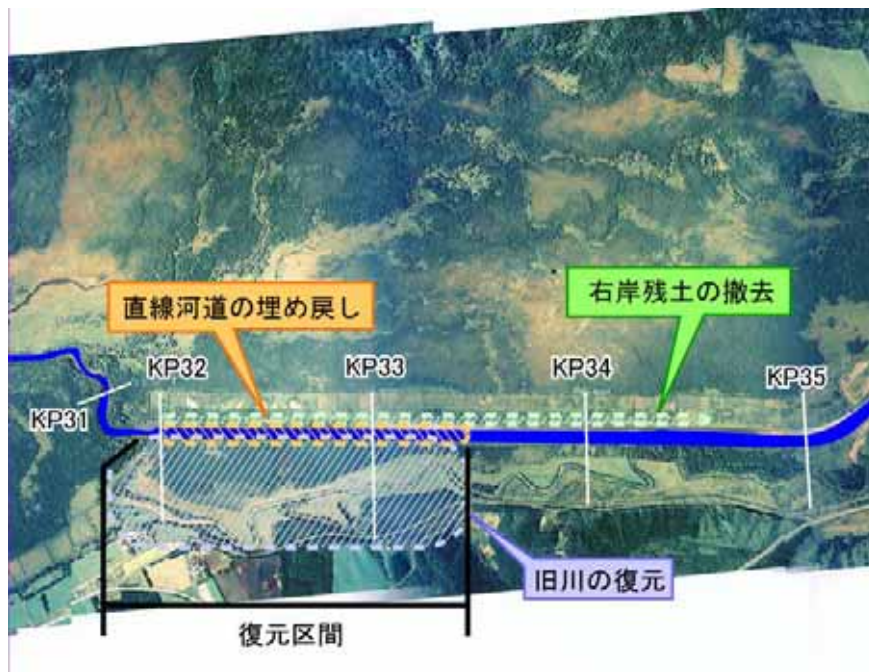


図 4-2 茅沼地区旧川復元区間の位置図

## 4-2 事業の実施内容

### 4-2-1 旧川の復元

図 4-3～4.4 に示すとおり、旧川に堆積している土砂を除去（堆積物調査などを行い決定）し、旧川を流れていた頃の河道断面に復元して、全流量を復元河道に流すことで旧川を流れていた頃の河川水位に戻し、冠水頻度の向上や蛇行の形状復元等を図る。あわせて、河畔林を考慮した生物の生育・生息環境の復元を図る。また、今後の河岸侵食・洗掘により周辺土地利用の安全性が損なわれるおそれのある区間は、その対策として河岸保護工等の対策を実施する。復元対象区間は KP32.0～KP33.6 とする。

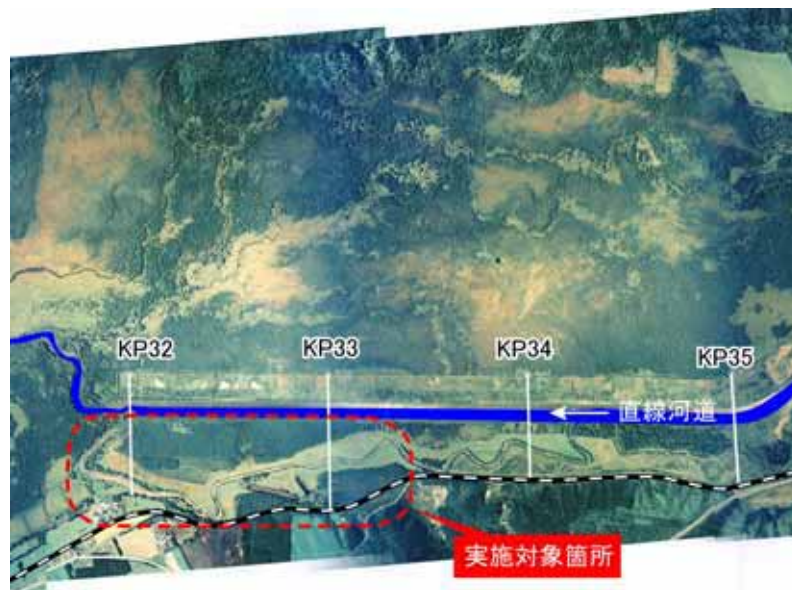


図 4-3 旧川の復元区間

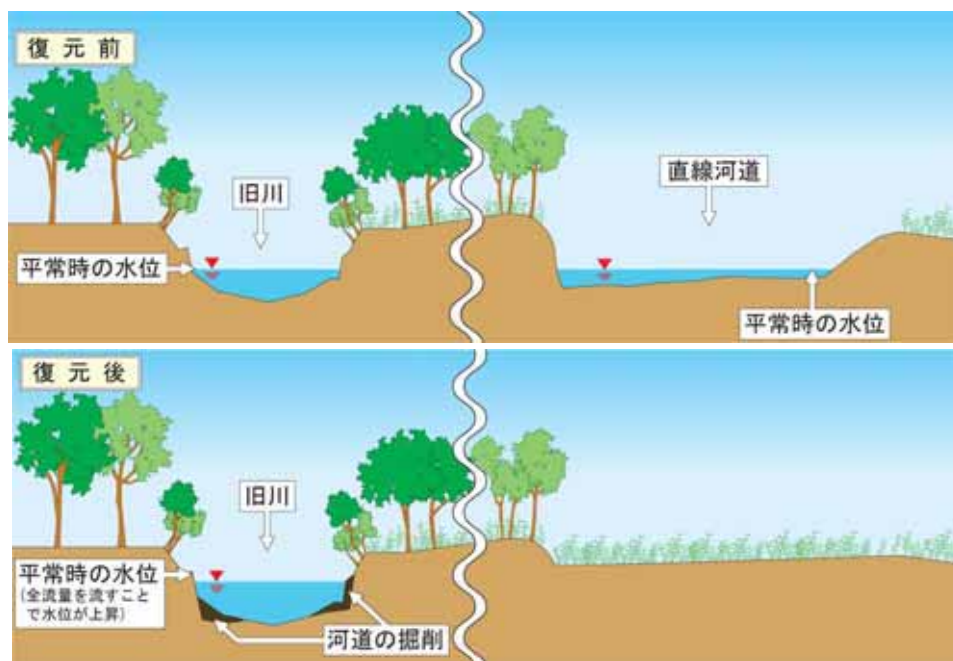


図 4-4 復元実施箇所のイメージ

注) 実施にあたっては、今後の測量結果等により、実施対象区間が変更となる場合がある。

#### 4-2-2 直線河道の埋め戻し

図 4-5 ~ 4-6 に示すとおり、直線河道を当時の地盤高程度まで埋め戻し、地下水位、湿原植生の復元を図る。埋め戻し対象区間は KP32.0 ~ KP33.6 とする。

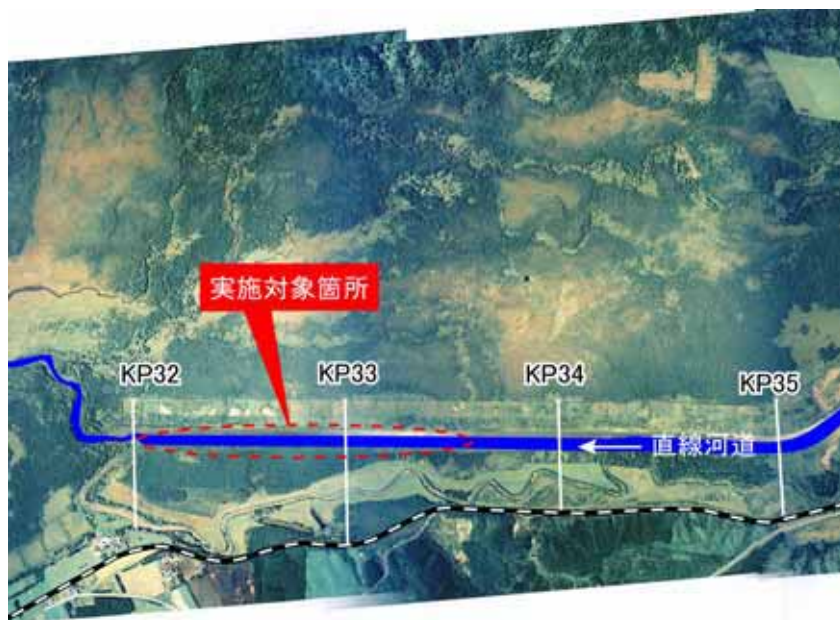


図 4-5 直線河道の埋め戻し区間

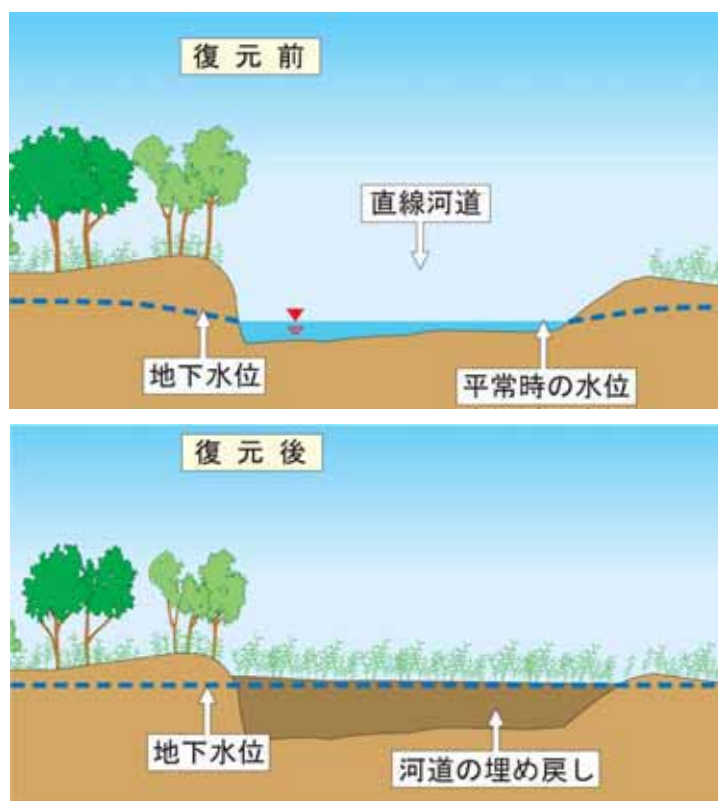


図 4-6 埋め戻し実施箇所のイメージ

注) 実施にあたっては、今後の測量結果等により、実施対象区間が変更となる場合がある。



#### 4-2-3 右岸残土の撤去

図 4-7～4-8 に示すとおり、マウンド状となっている右岸掘削残土を撤去し、これまでより小規模な洪水で氾濫させることで、冠水面積・頻度の増加を図る。撤去対象区間は KP32.0～KP34.6 とする。



図 4-7 右岸残土の撤去区間

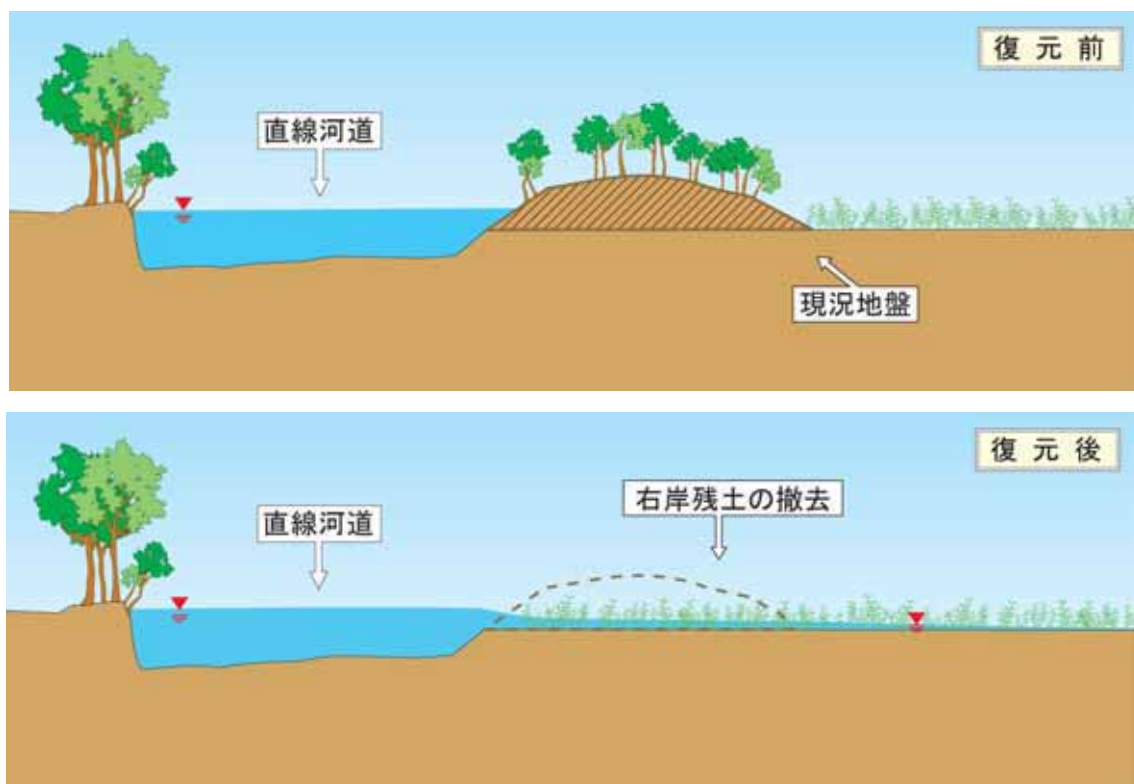


図 4-8 残土撤去実施箇所における洪水時の氾濫のイメージ

注) 実施にあたっては、今後の測量結果等により、実施対象区間が変更となる場合がある。

#### 4-2-4 自然環境への配慮事項

仮設備の工種や工法を含め、自然再生事業の実施に際しては、自然環境への配慮として以下の基本方針を設定する。また、詳細については専門家などと連携して実施するよう努める。

事業実施箇所及びその周辺の自然環境を事前に把握する。

調査結果に基づき、事業実施箇所の保全すべき種及び区域を設定する。

事業実施箇所の生物の生息・生育環境への影響を最小限にとどめる。

- ・ 保全すべき区域には人為的改変は加えない。
- ・ 人為的な改変を加える区域内の保全すべき種は移植する。

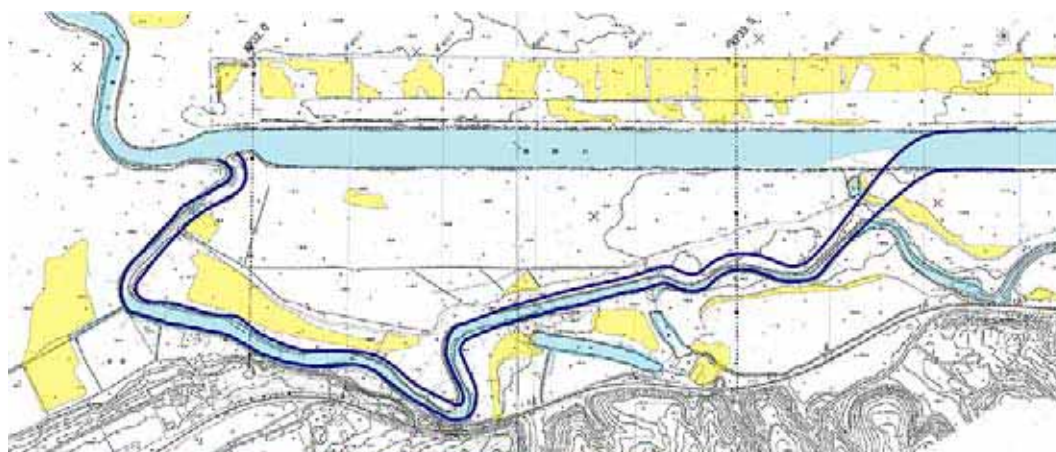
事業実施箇所及び周辺の貴重な生物の生態（生活史）に配慮した施工工程及び工法を選定する。

- ・ 魚類の遡上、産卵、降海等に配慮する。
- ・ 鳥類の営巣、産卵、抱卵等に配慮する。

以下に、基本方針にもとづく具体的な対応方法例を示す。

##### (1) 保全すべき種

貴重な植物群(法令や条例で指定されている種、環境省レッドデータブックで絶滅危惧 類に指定されている種、北海道レッドデータブックで絶滅、危急、危惧種に指定されている種)や、釧路湿原と関係の深い種群(ヨシやスゲ群落)の内、直接改変を受ける場合と間接的に影響を受けると判断される場合は、極力影響を回避するが、困難な場合は、その種群に適した立地環境を持つ場所へ移植する。(図 4-9)



| 凡 例 |      |  |
|-----|------|--|
|     | ヨシ群落 |  |
|     | 開放水面 |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 環境省RDB(絶滅危惧ⅠB類以上)<br>北海道RDB(絶滅危急種以上)<br>に該当する種 |  |  |
| ヤチスギナ  |  |  |
| フクジュソウ   |  |  |
| シコタンキンポウゲ                                      |  |  |
| ネムロコウホネ  |  |  |
| エゾネコノメソウ                                       |  |  |
| エゾナミキソウ  |  |  |



出典：2000年度 沼幌地区環境調査業務（1999年、2000年調査）  
 2003年度 釧路湿原河川環境調査検討資料作成業務（2003年調査）  
 2005年度 旧川復元施工計画検討業務（2005年調査）

図 4-9 主な保全すべき種の例



ヨシの移植候補地  
湿地的環境を有する場所



水草の移植候補地  
止水環境を有する場所  
(移植対象種の生育が確認された場所)



貴重種の移植候補地  
ハルニレ - ヤチダモの林床を有する場所  
(貴重種が確認された典型的な場所)

(2) 工事用道路における湿原植生への配慮

- ・ 現況地盤圧密の軽減のため、シートと敷鉄板の敷設や積雪を利用するなどした運搬路の造成を図る。
- ・ タイヤに付着した土砂の散逸防止のため、スパッツなどの利用を図る。



図 4-10 現況地盤圧密の軽減対策例



スパッツ使用状況



(3) 植生・樹木の影響回避を考慮した工事用道路・施工ヤードの設置

- ・ 極力、事業実施箇所における河道内掘削とする。
- ・ 樹木への影響が最小限となるように、締切、掘削等の作業範囲を制限するよう努める。

(4) 施工時及び施工後の濁水・土砂流出への配慮

- ・濁水流出・拡散の防止のため、シルトフェンス等を設置する。
- ・濁水処理のため沈殿池・無機系凝集剤投入等の対応を行う。
- ・河道内沈殿池の利用
- ・施工直後の裸地などから土砂流出を防止するため、残土の撤去箇所などに植栽等を行う。



シルトフェンスによる濁水流出・拡散の防止



沈殿池・無機系凝集剤投入による濁水処理



河道内沈殿池の利用

(5)生物への影響を配慮した施工

- ・近傍におけるタンチョウの営巣に関する情報、サケなどの親魚の遡上や稚魚の降海期などの生活史に関する情報を関係機関と連携し収集する。
- ・仮締切等により影響を受ける魚類については、地域住民や関係機関と連携し、可能な限り移動する。



魚類の捕獲（投網）



捕獲魚の放流

#### 4-3 事業実施による効果と予測結果

##### 4-3-1 事業実施で期待される効果と予測項目

本事業実施により予測される効果とその効果に対する予測評価の方針と予測項目を表4-1に示す。また、それぞれの目標に対して、本事業で実施する手法の効果イメージを示す。

表 4-1 予測評価項目

| 期待される効果      | 予測評価の方針                             | 予測項目                     |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 魚類の生息環境の復元   | ・魚類の採餌・休息空間として重要な要素を評価する。           | ・水深、流速、水面幅、河床勾配<br>・河床形態 |
| 湿原植生の再生      | ・湿原植生の立地環境を形成する要素として重要な水環境について評価する。 | ・冠水頻度（年間日数）<br>・地下水位     |
| 湿原景観の復元      | ・湿原を望む視点場として考えられる河川からの景観について評価する。   | ・現地写真                    |
| 湿原中心部への負荷の軽減 | ・湿原中心部への負荷の要素として重要な土砂輸送について評価する。    | ・湿原中心部への土砂流入量            |

なお、予測結果の評価には、事業実施区間と同様の地理的条件にあり、自然再生の目標となる環境条件を有する地区をリファレンスサイト(評価対照区)に選定し、この地区で得られた生物・物理環境などの情報を事業実施の評価指標に用い比較することが重要である。

リファレンスサイトは、茅沼地区の直下流部（KP28～KP31）にあたる連続した環境にあり、人工的な改変の影響を顕著に受けていない区間とする。（図4-11）

この区間は、釧路湿原内の河道形状として代表的な函型河道を呈し、イトウなど釧路湿原を代表する魚類の生息環境として必要な、流速が遅く水深が深い状況にあり、樹冠被覆率が大きい河川環境が残されている。また、周辺にはハンノキを主体とする湿地林やヨシ群落等を形成するなど、湿原縁辺部の植生環境を有し、釧路湿原内をゆったりと蛇行して流れ、周辺の植生と一体となって湿原景観を創出している。

樹冠被覆率=河畔林によって形成される水面の日陰の割合。





図 4-11 リファレンスサイト位置図

(1) 湿原河川本来の魚類などの生息環境の復元

旧川復元により、平常時の水理諸量や河畔林及び植生の樹冠被覆率等の生息環境がリファレンスサイトに類似し、湿原らしい魚類の生息環境になることが期待される。(図 4-12、図 4-13)

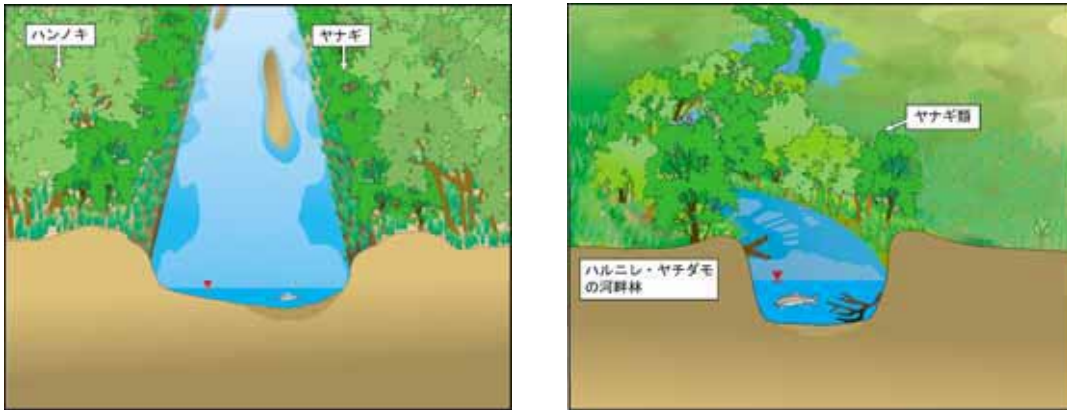


図 4-12 生物の生息・生育環境復元のイメージ

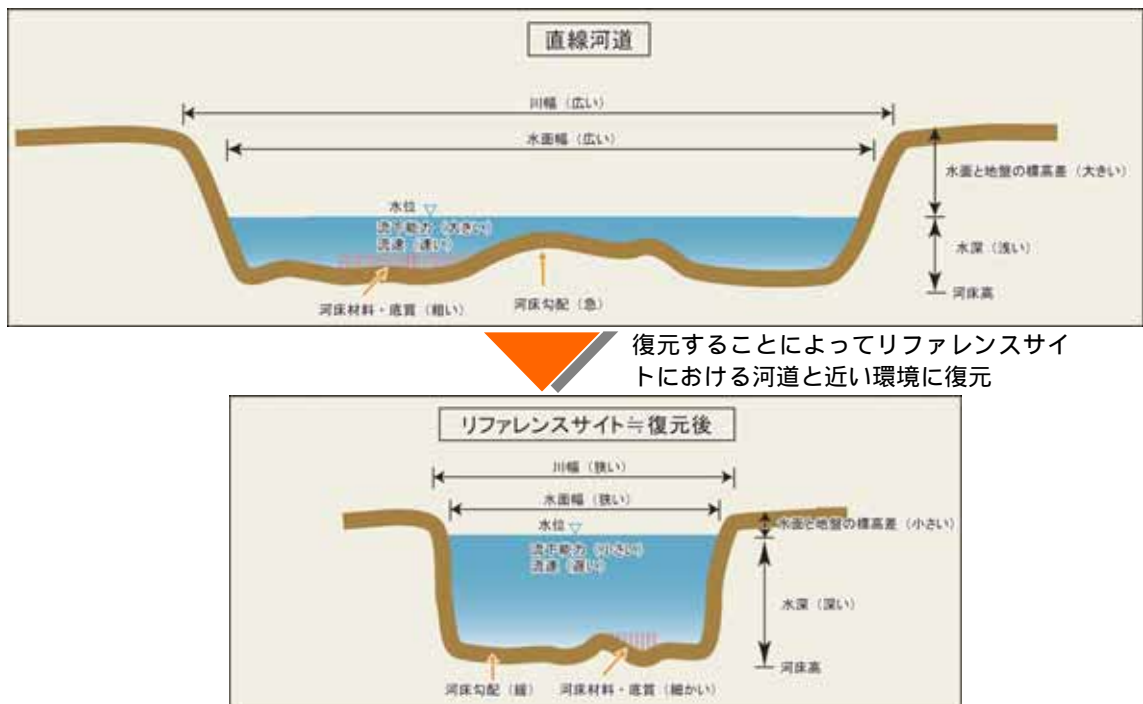


図 4-13 物理環境復元のイメージ

## (2) 氾濫源の再生による湿原植生の再生

旧川復元により、氾濫面積が拡大し、冠水頻度の増加や周辺地下水位の上昇にともなって、湿原植生の回復が期待される。(図 4-14)

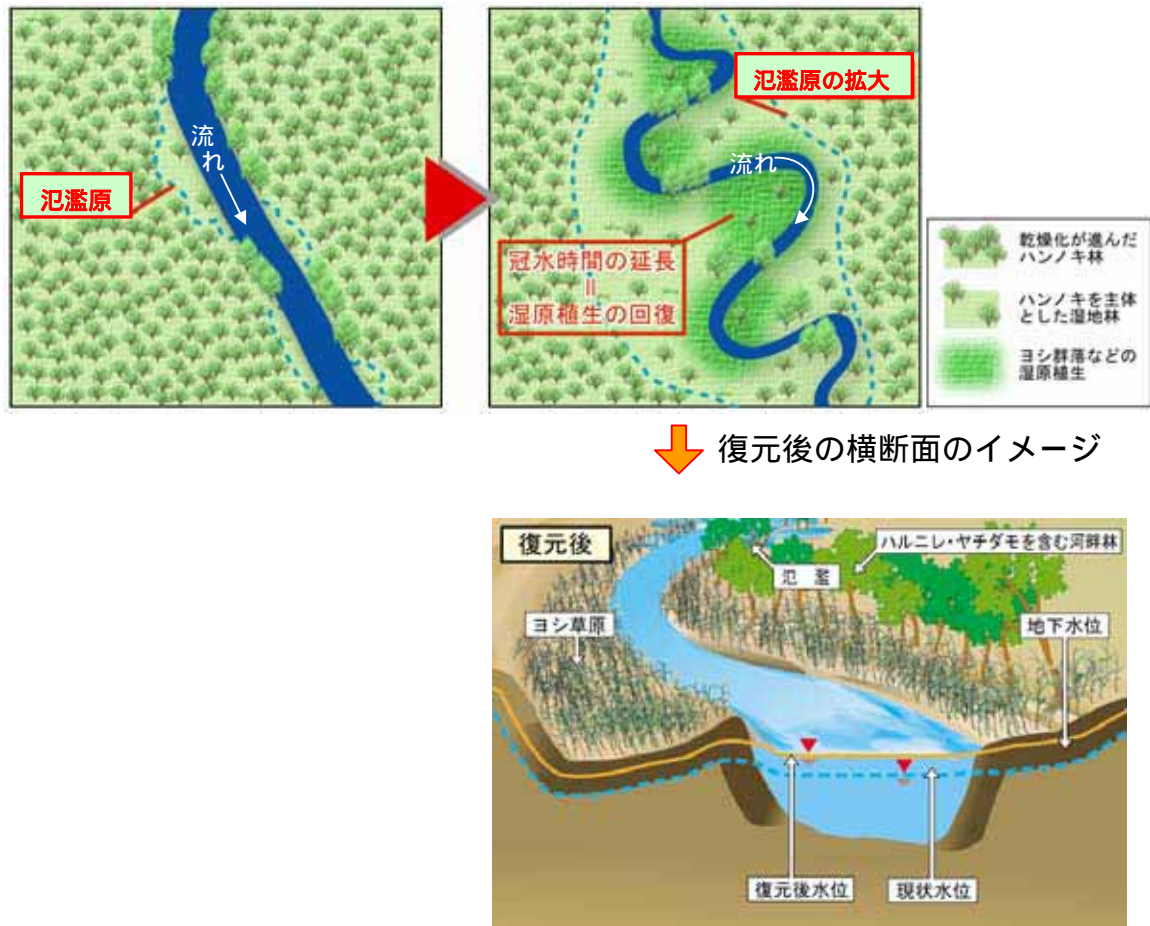


図 4-14 氾濫原の復元状況のイメージ

### (3) 湿原景観の復元

河川景観は、直線河道の遠く見通せる水面が、旧川復元により、湾曲し多様な河畔林に覆われた水面に変わることが期待される。

周辺の景観は、直線河道が湿地として再生されることから、湿原景観に変わることが期待される。(図 4-15)

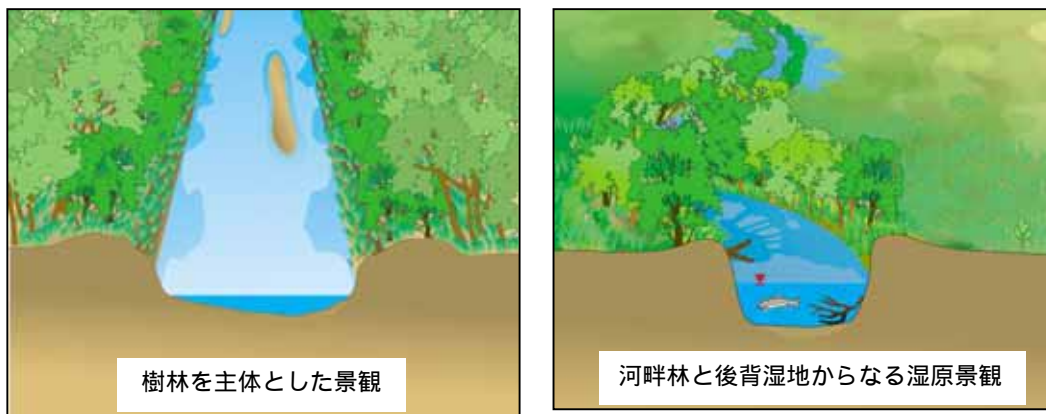


図 4-15 湿原景観復元のイメージ

### (4) 湿原中心部への土砂流出などの負荷の軽減

旧川復元により、湿原中心部より上流において氾濫頻度が増し、土砂が氾濫堆積することにより、復元区間下流の湿原中心部への土砂流出が軽減されることが期待される。(図 4-16)

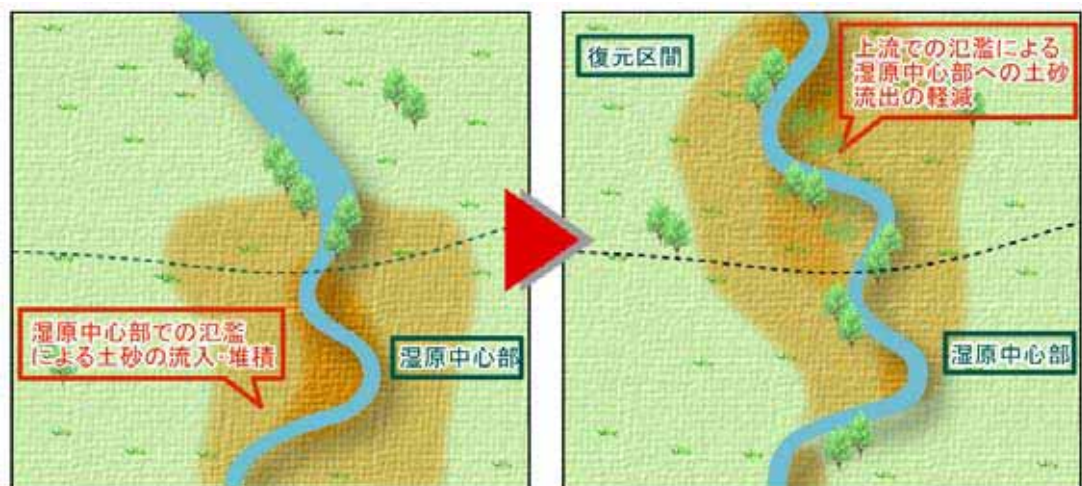


図 4-16 湿原への流入負荷軽減のイメージ



## 4-3-2 魚類の生息環境の復元

**目標**

湿原を流れる河川に生息する魚類の生息環境を復元する

**予測方法**

現地調査や水理計算に基づいて、リファレンスサイトと物理環境や生物環境を比較することによって魚類の生息環境が復元するかを予測する

**現況と予測結果(物理環境)**

直線河道区間  
(KP32.0 ~ KP33.2)

旧川復元区間  
(KP32.0 ~ KP33.2 直線河道から旧川につなぐ分流部区間は除く)

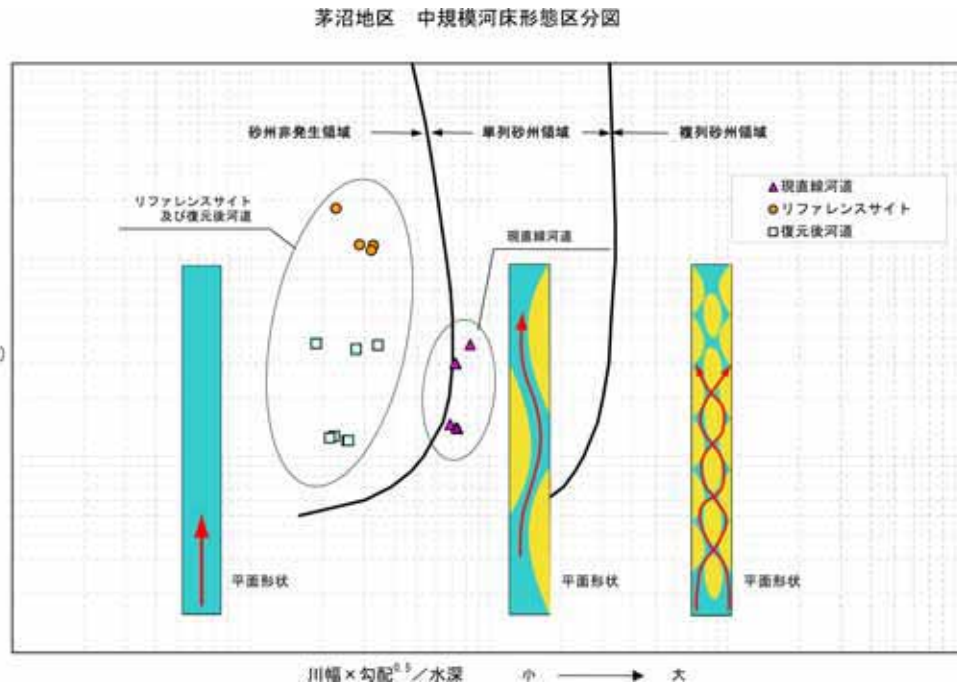
リファレンスサイト  
(KP28.0 ~ KP31.0)

| 項 目      | 直線河道区間<br>(KP32.0 ~ KP33.2) | 旧川復元区間<br>(KP32.0 ~ KP33.2) | リファレンスサイト<br>(KP28.0 ~ KP31.0)       |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 水深 (m)   | 0.7                         | 1.2                         | 1.7                                  |
| 流速 (m/s) | 0.6                         | 0.7 ~ 1.0                   | 0.7                                  |
| 水面幅 (m)  | 64                          | 26 ~ 32                     | 30                                   |
| 河床勾配     | 1/1600                      | 1/2100                      | 1/3000                               |
| 底 質      | 礫成分 (%)                     | 58                          | 24                                   |
|          | 砂成分 (%)                     | 42                          | 76                                   |
|          | 粘土シルト成分 (%)                 | 0                           | 0                                    |
| 河岸植生     | ・ ヤナギが分布<br>・ 樹冠被覆率は低い      | ・ ヤナギ、ハルニレ、ヤチダモなどが分布        | ・ ヤナギの他、ハルニレ、ヤチダモなどが分布<br>・ 樹冠被覆率が高い |

- ・ 平常時の流量で計算した
- ・ 旧川復元後の川幅は、樹齢 20 年以上の樹木の位置などから決定した
- ・ リファレンスサイトの底質：直線河道完成前の調査結果 (1982 年調査)
- ・ 直線河道区間の底質：旧川復元前からの 10 年後予測値
- ・ 旧川復元区間の底質：旧川復元後からの 10 年後予測値

物理環境

無次元掃流力  
( $\tau \cdot R$ )  
大  
↑  
小



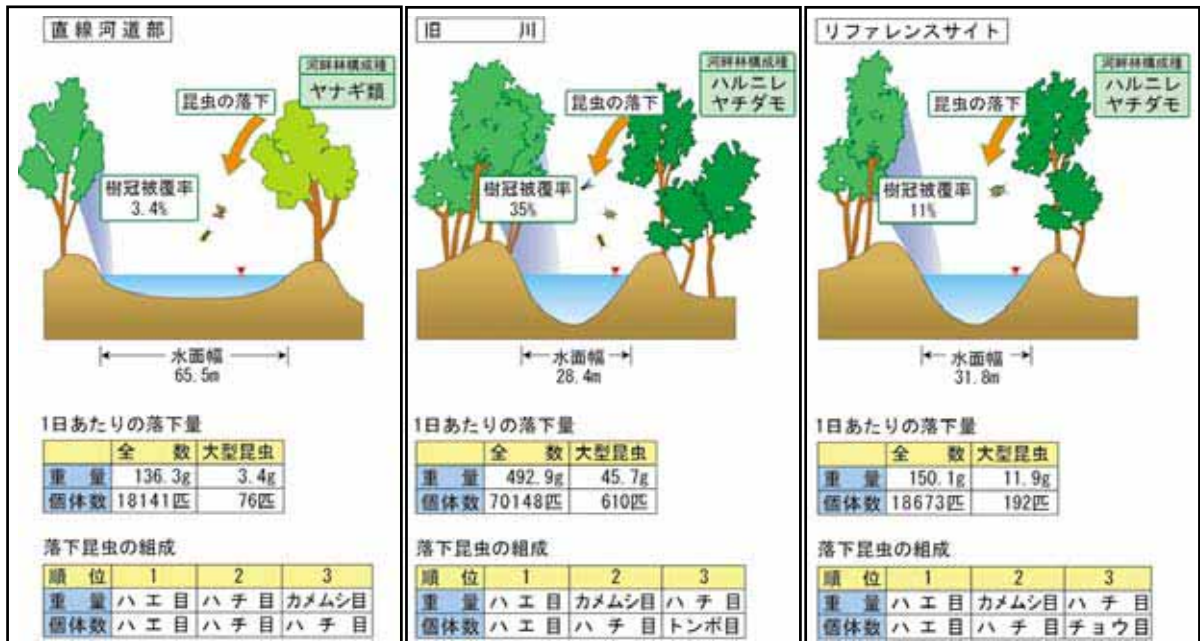
【領域区分図の出典】水理公式集 [平成 11 年版]、土木学会、p184、図 2-5.19 交互砂州の形成領域区分を加筆

・河床形態は、旧川復元後の河道はリファレンスサイトと同様に砂州非発生領域になる。

衛星写真による現況河道の河床形態比較（参考図）



現況調査結果(生物環境)



| 項 目                     | 直線河道部               | 旧川復元後                  | リファレンスサイト          |
|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| 河岸植生                    | ・ヤナギが分布             | ・ヤナギ、ハルニレ、ヤチダモ等が分布     | ・ヤナギ、ハルニレ、ヤチダモ等が分布 |
| 樹冠被覆率(%)                | 3.4                 | 17.1 1                 | 11.0               |
| 樹冠被覆面積(m <sup>2</sup> ) | 39.6<br>(延長約 1.6km) | 124.2 2<br>(延長約 2.7km) | 81.4<br>(延長約 3km)  |

1 予測値 = 旧川復元後は水位上昇によって河岸植生の一部が消失するため、その予想される被覆の消失量を除いた値。

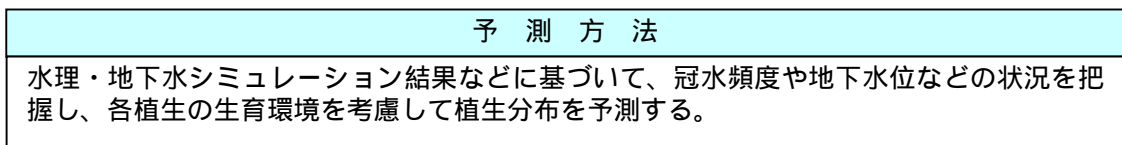
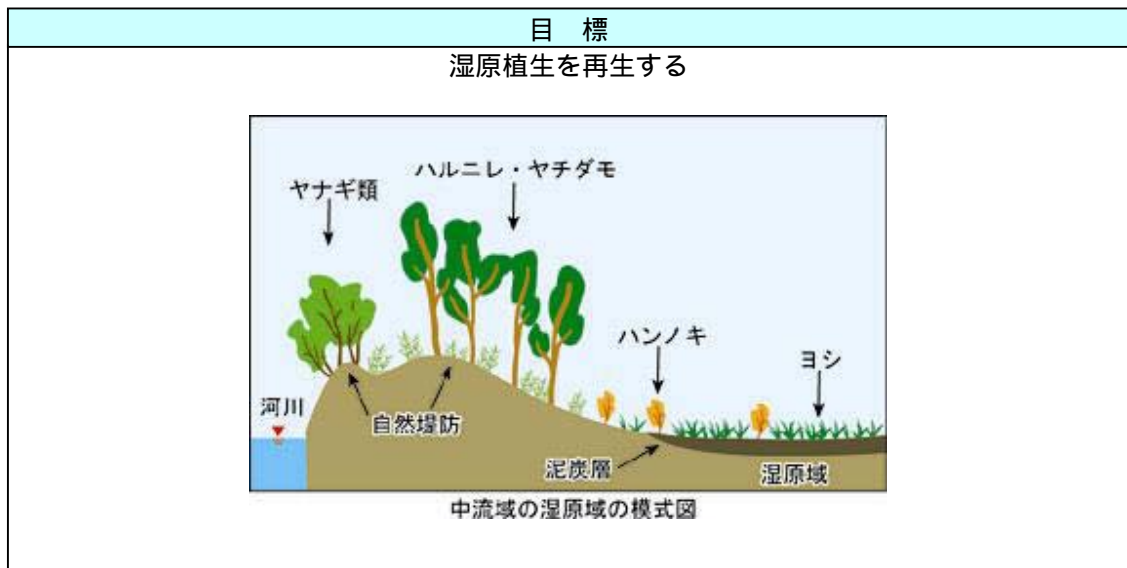
2 予測値 = 河川延長 1m 当たりの樹冠面積 × 延長



まとめ

通水後、旧川復元区間の物理・生物環境はリファレンスサイトの環境に近づくことにより、魚類の生息環境が復元されることが予測される。

### 4-3-3 湿原植生の再生



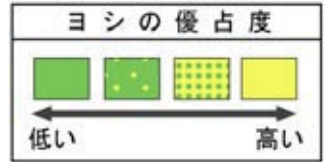


現況と予測結果

過去



1947年空中写真より草地(ヨシ)・林地(ハンノキ)を判読。過去にはヨシやスゲ群落、ハンノキ群落が主な植生であったと推定される。



現況



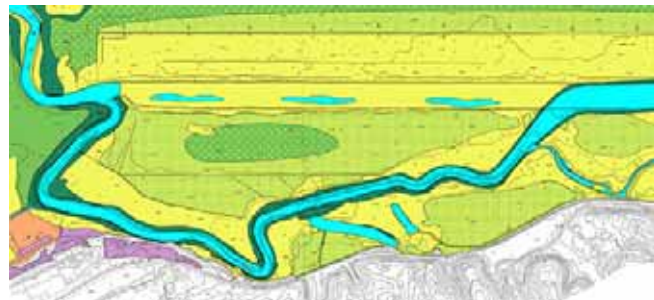
1992年空中写真、1999年現地観測より植生図作成。土地利用の進展に伴い、牧草地などが拡大して、ヨシやスゲ群落が縮小している。

現況の面積

|        |        |
|--------|--------|
| ヨシ     | 約40ha  |
| ハンノキ   | 約60ha  |
| 面積算出範囲 | 約210ha |

| 植生凡例 |                 |
|------|-----------------|
|      | ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落 |
|      | ヤナギ群落           |
|      | ハンノキ群落          |
|      | ヨシやスゲ群落         |
|      | 牧草地             |
|      | 開放水面            |

旧川復元後



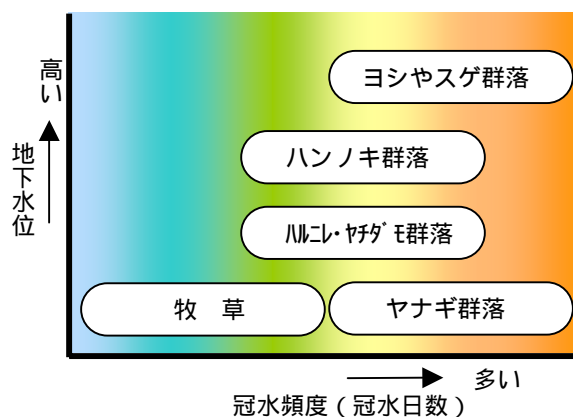
復元後の面積

|         |        |        |
|---------|--------|--------|
| ヨシ      | 約90ha  | 約140ha |
| ヨシ>ハンノキ | 約50ha  |        |
| 面積算出範囲  | 約210ha |        |

| 植生凡例 |                 |
|------|-----------------|
|      | ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落 |
|      | ヤナギ群落           |
|      | ハンノキ群落          |
|      | ヨシやスゲ群落         |
|      | 牧草地             |
|      | 開放水面            |

### 植生予測条件

現在の主な植生の生育環境  
模式図



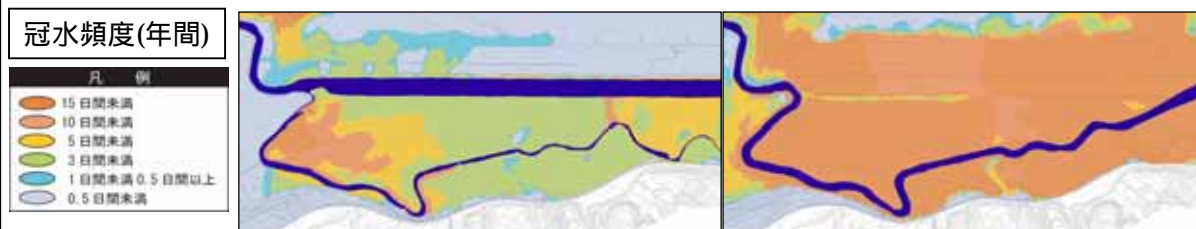
### 現在の主な植生の生育環境

- ・ ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落：河岸で地下水水位が低く冠水頻度が高い(15日未満)場所はヤナギ群落になり、その後背で地下水水位がやや低く冠水頻度はヤナギ群落より低い(10日未満)場所はハルニレ・ヤチダモ群落になる。
- ・ ハンノキ群落：地下水水位が高く、冠水頻度はヨシやスゲ群落より低い(10日未満)ただし、中島部中央のハンノキは株立ちしたスゲ類(ヤチボウズ)上に生育しており、変化し難い。
- ・ ヨシやスゲ群落：地下水水位が高く、冠水頻度はハンノキ群落より高い(15日未満)

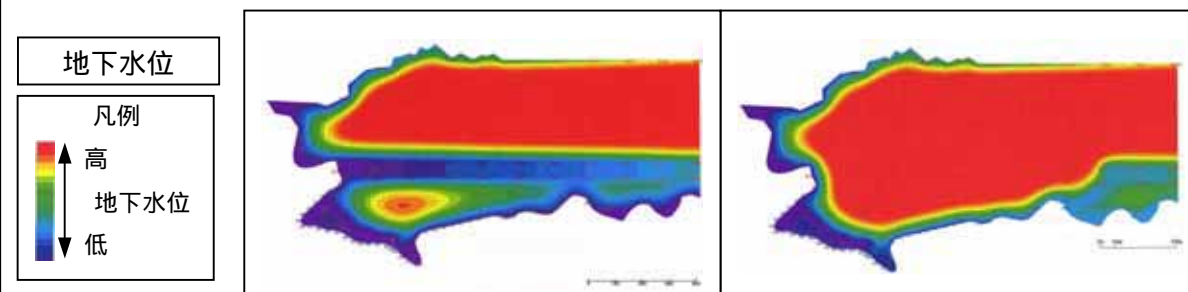


復元前

復元後



近年過去10年間の平均的な冠水頻度(日/年)とその範囲を推定した。



植生変化の予測は、復元後の冠水頻度や地下水水位などの状況を把握し、現在のヤナギ群落、ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落、ハンノキ群落、ヨシやスゲ群落等の各植生の生育環境を考慮して、それに対応した植生分布を予測することによって行った。



#### まとめ

通水後、冠水頻度（年間日数）の増加により、対象区域の冠水頻度はヨシ群落の残存が確認されているものと同程度となる。

また、地下水位の上昇により、湿原植生の回復が約 100ha 期待される。ただし、地下水位と冠水頻度と植生変化の関係については、モニタリングを通して継続的な検証を行う。





#### 4-3-4 湿原景観の復元

| 目 標                |
|--------------------|
| 湿原本来の蛇行した河川の姿へ復元する |



| 予 測 方 法                         |
|---------------------------------|
| カメラを視点場として、旧川復元後のフォトモンタージュを作成する |



| 現況と予測結果  |   |
|--|---|
| <p>直線河道</p>    | <p>旧川</p>          |
| <p>復元後河道</p>  | <p>リファレンスサイト</p>  |



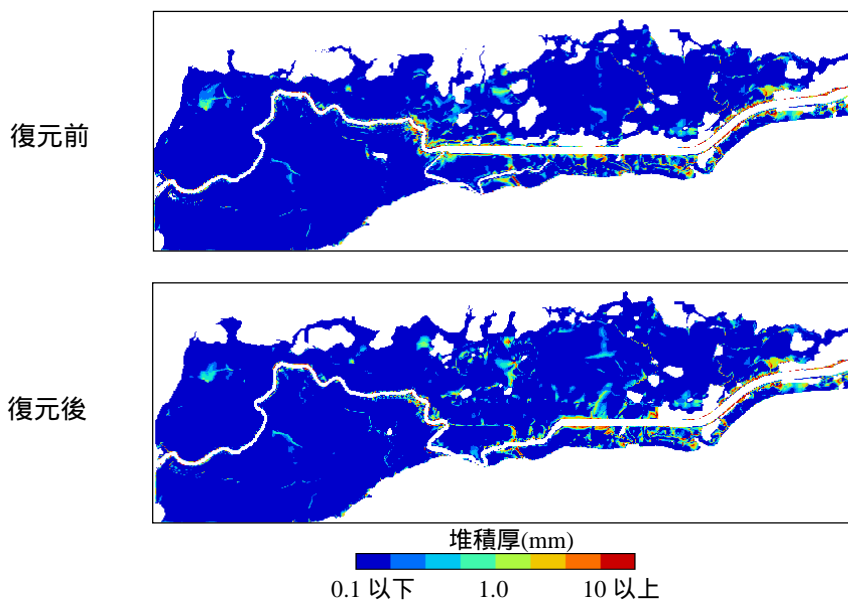
| まとめ  |
|--|
| 河川流路の変更により、直線河道の景観は大きく変化する。蛇行化された旧川は水面幅(水深)が復元され、周辺には河畔林の回復が期待され、リファレンスサイトの景観に近づくことにより湿原景観の復元が予測される。 |

#### 4-3-5 湿原中心部への負荷の軽減

**目 標**  
下流の湿原中心部への土砂流入量を軽減させる

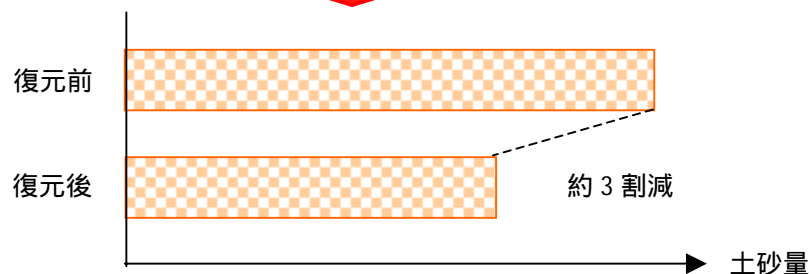
**予 測 方 法**  
過去の実績流量データを用いて、浮遊砂量を考慮した氾濫計算を行い、旧川復元前後における年間の浮遊砂カット量を把握し、湿原流入部への浮遊砂流入量を比較する。

**現況と予測結果**



平均年最大流量程度の実績洪水 ( 330m<sup>3</sup>/s ) 時の浮遊砂堆積厚の平面分布図

↓  
**湿原中央部へ流入する年間の土砂量を推定**



**まとめ**

旧川復元・右岸残土撤去後は、直線河道右岸側における氾濫域が拡大し、その氾濫域に土砂が堆積することにより、湿原中心部への土砂流入量が少なくなる。