

3. 茅沼地区旧川復元実施計画(案)

茅沼地区旧川復元実施計画 (案)

平成 17 年 10 月

国土交通省 北海道開発局
釧路開発建設部

目 次

| | |
|---|----|
| はじめに | 1 |
| 第1章 実施者と協議会 | 2 |
| 1-1 実施者の名称及び実施者の属する協議会 | 2 |
| 第2章 自然再生の意義と取り組みの考え方 | 3 |
| 2-1 釧路湿原の保全の必要性 | 3 |
| 2-1-1 釧路川流域の変遷 | 3 |
| 2-1-2 釧路湿原の現状と課題 | 6 |
| 2-1-3 自然再生の意義 | 8 |
| 2-2 全体構想における旧川復元事業の位置づけ | 9 |
| 2-3 旧川復元の実施区域について | 10 |
| 第3章 自然再生事業(茅沼地区旧川復元)の対象となる区域の周辺自然環境 | 12 |
| 3-1 事業の対象区域 | 12 |
| 3-2 事業対象区域の現状と課題 | 13 |
| 3-2-1 茅沼地区の現状 | 13 |
| 3-2-2 茅沼地区の課題 | 16 |
| 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 | 17 |
| 4-1 事業の目標と目標達成のための手法 | 17 |
| 4-2 事業の実施内容 | 19 |
| 4-2-1 旧川の復元 | 19 |
| 4-2-2 直線河道の埋め戻し | 20 |
| 4-2-3 右岸残土の撤去 | 21 |
| 4-2-4 自然環境への配慮事項 | 22 |
| 4-3 事業実施による効果と予測結果 | 28 |
| 4-3-1 事業実施で期待される効果と予測項目 | 28 |
| 4-3-2 魚類の生息環境の復元 | 33 |
| 4-3-3 湿原植生の再生 | 36 |
| 4-3-4 湿原景観の復元 | 38 |
| 4-3-5 湿原中心部への負荷の軽減 | 39 |
| 4-4 モニタリングによる検証 | 40 |
| 4-4-1 調査実施項目 | 41 |
| 4-4-2 モニタリング計画 | 42 |
| 4-5 順応的管理手法の適用 | 50 |
| 第5章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項 | 51 |
| 5-1 湿原保全のための流域管理 | 51 |
| 5-2 各小委員会との連携 | 51 |
| 5-3 地域との協働 | 52 |
| 5-4 情報の公開・発信 | 52 |

はじめに

釧路川流域は、1920年（大正9年）8月の大洪水をはじめ、昔から幾度となく水害に襲われてきました。普段、流れのゆるやかな釧路川は、ひとたび氾濫すると、何日も水が引かず、浸水状態が長く続くなど、流域に深刻な被害をもたらし、多くの人命や財産が失われてきました。そのような中、1934年（昭和9年）までに現在の新釧路川及び市街左右岸堤防が完成するなど河川整備が進められ、その後、今日までに釧路湿原を遊水地として位置づけるなど、流域の治水安全度は向上してきました。

一方、釧路湿原は1980年に国内最初のラムサール条約登録湿地に指定され、次いで1987年には湿原単体としては初めての国立公園に指定されました。特に、1993年にラムサール条約締結国会議が釧路市で開催されたことにより、湿原の重要性を広く一般住民が知ることになり、また、登録区域も東部3湖沼などを拡大指定され、より広い範囲に保全の網がかかるようになりました。

近年、地球温暖化等の諸問題に対し湿原の果たす役割が注目される中、釧路湿原は面積が減少し、また乾燥化などによる質的変化が懸念されています。自然は変化するものですが、近年見られるような人為的な影響による急激な変化は、野生生物のみならず人間にとっても好ましいものではなく、釧路湿原の自然環境を保全・回復させるために、早急に対策をとる必要が生じてきました。地域における取り組みでも、釧路湿原の自然環境に危機感を持った方々が自主的に植林活動を始めるなど、周辺丘陵地の環境保全が始まっています。

河川法の改正によって河川環境の整備と保全が位置づけられたことを踏まえて、北海道開発局釧路開発建設部は学識経験者や行政機関等との連携を図りながら、「釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会」を1999年9月に設立し、2001年3月には「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」を受けています。また、これまで湿原内の遊水地部分の約6,550haを河川区域に指定していましたが、2000年6月には治水や環境保全のために河川管理を行うエリアとして湿原のほぼ全域にあたる約15,580haを拡大指定し、湿原の保全・再生を進めやすい環境を整えました。

2003年11月に設立された「釧路湿原自然再生協議会」では、これまで釧路湿原自然再生の基本的な考え方や目標などを定めた「釧路湿原自然再生全体構想」（2005年3月策定）について話し合われてきました。釧路開発建設部では今後とも我が国を代表する希少な自然を守るとともに、自然と共生する社会を構築するため、流域住民の十分な理解と協力を得ることに努め、各関係機関の強力な連携・推進体制の下、自然再生の取り組みを進めていきます。

本書で対象とする釧路湿原の辺縁部に位置する茅沼地区は、植生変化が特に顕著であり、旧川復元により河川環境の保全・再生や湿原再生、土砂流入抑制の効果が特に期待される地域です。本実施計画は、釧路湿原自然再生全体構想に基づき、茅沼地区において実施する事業の内容、期待される効果及び自然再生の状況のモニタリング等に関して記述したものです。

第1章 実施者と協議会

1-1 実施者の名称及び実施者の属する協議会

茅沼地区の旧川復元について、釧路湿原自然再生協議会に属する国土交通省北海道開発局釧路開発建設部が実施するものである。

釧路湿原自然再生協議会組織を下図に示す。

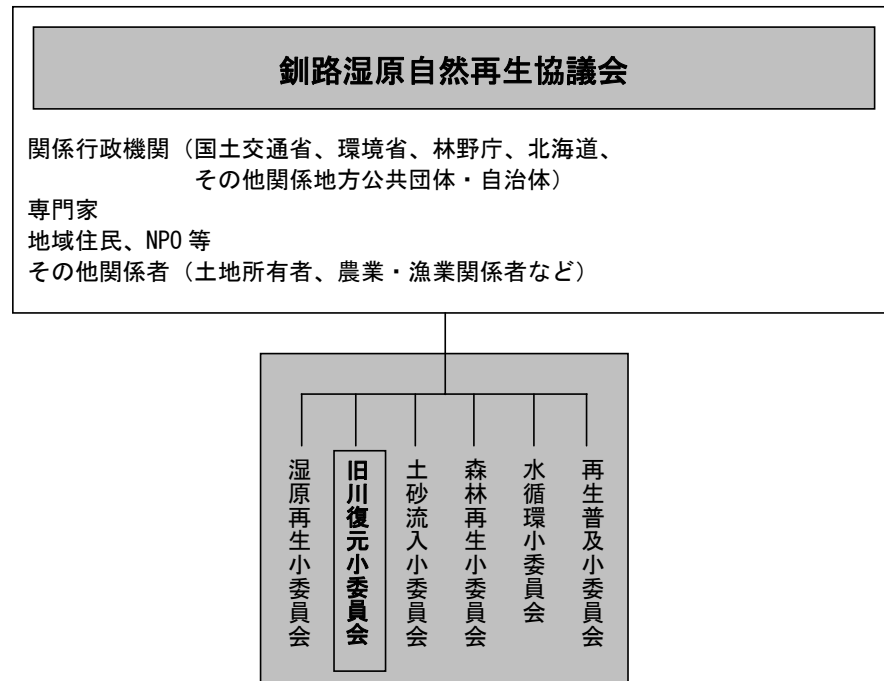


図 1-1 釧路湿原自然再生協議会組織

第2章 自然再生の意義と取り組みの考え方

2-1 釧路湿原の保全の必要性

2-1-1 釧路川流域の変遷

釧路湿原を涵養する河川である釧路川は、阿寒国立公園の屈斜路湖から流れ出る延長 154km の一級河川である。釧路川は多くの支流を擁し、それらを含めた流域面積は 2,510 km²(約 25.1 万 ha) に達する。

釧路川の流域には、釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町および鶴居村の 5 市町村 (2005 年 10 月 11 日現在) が含まれる。その人口は 1945 年代に急増し、現在は 24.5 万人となっている。そのうち釧路川流域の総人口は約 17.7 万人(1995 年国勢調査)で、一次産業では特に酪農が盛んである。二次産業は、製紙業が大きなウエイトを占めている。近年は、自然を生かした観光業 (三次産業) も、重要な位置を占めるようになってきている。

釧路湿原は釧路川に沿って広がる日本最大の湿原であり、現在の面積は 190 km²(約 1.9 万 ha) で、低地湿原の原生的な自然が残されている。

1920 年に発生した釧路川の大洪水において多くの犠牲者が出たことを踏まえ、その後釧路川を直線化するなどの治水工事が本格的に開始された。また、戦後復興に伴って湿原周辺で湿地の農地化や森林の伐採も進められた。さらに国の方針として、この地域を食料生産基地とすることを目的とした大規模な農地開発と河川改修が行われ、同時に湿原南部では市街地が拡大した。

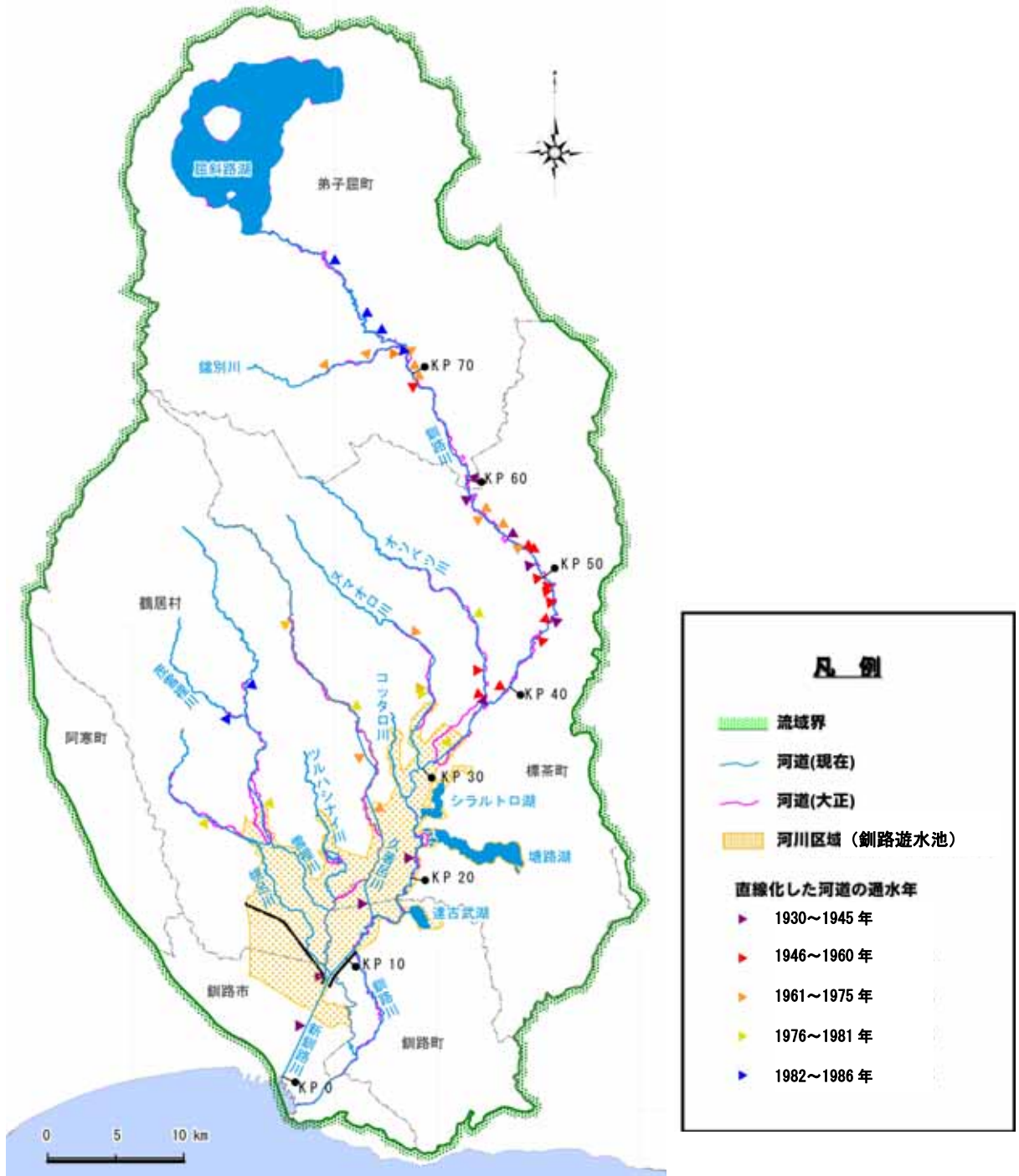


図 2-1 釧路川流域河道変遷図(大正と現在の比較)

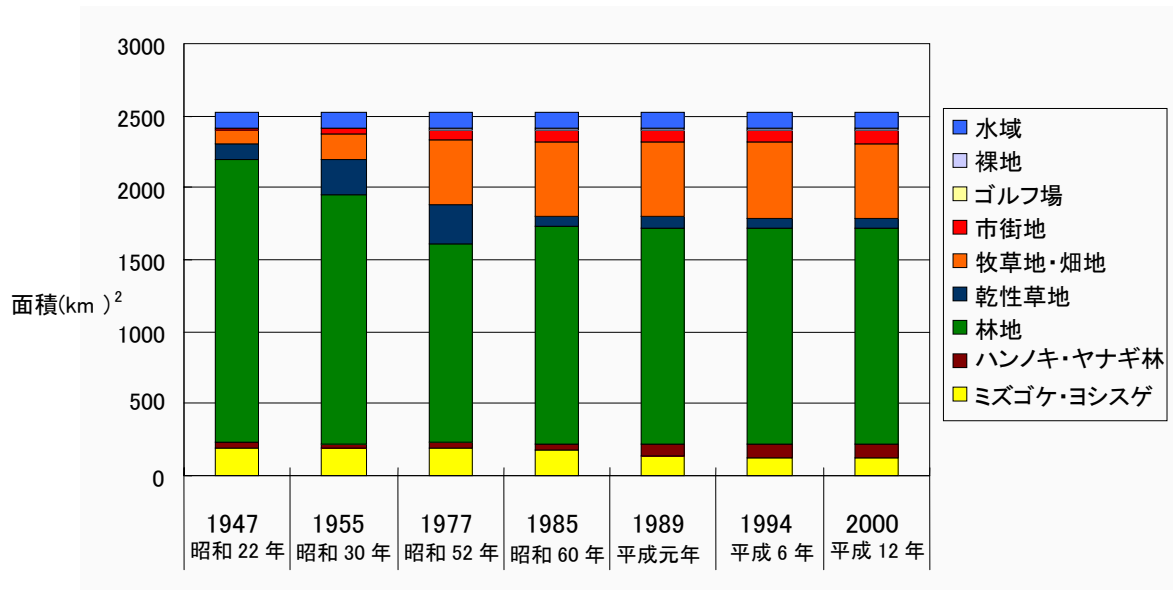
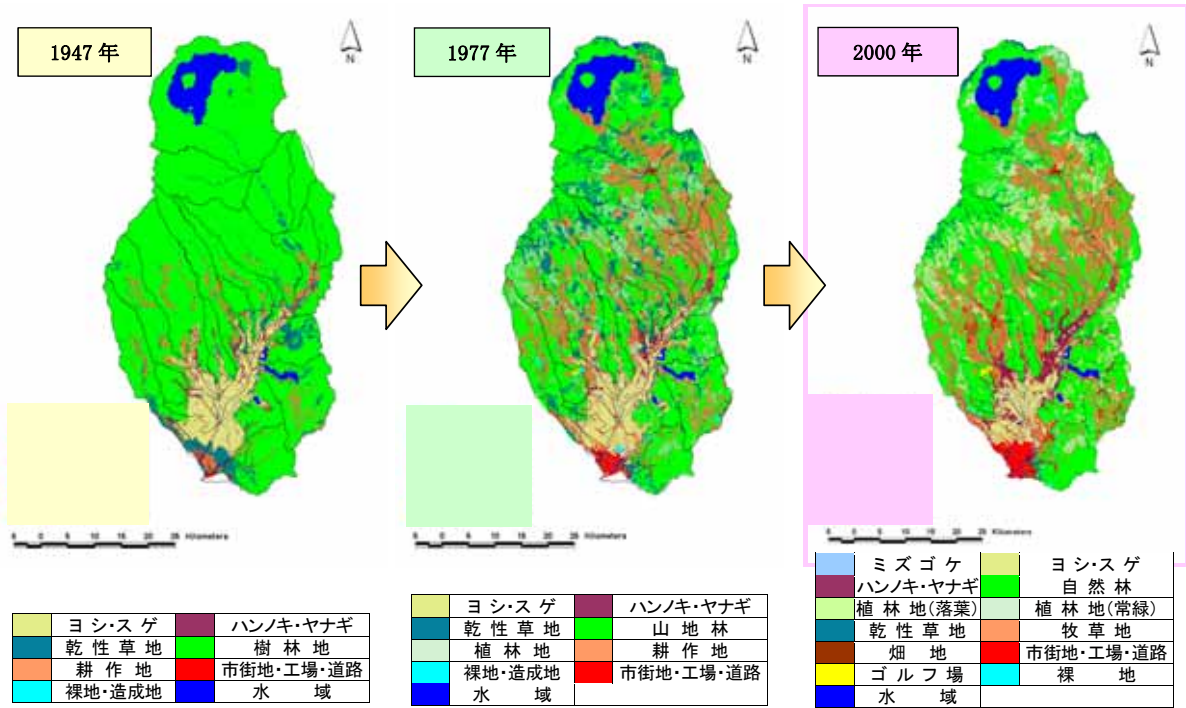


図 2-2 釧路川流域の土地利用変遷

※2000年度 釧路開発建設部調査

2-1-2 釧路湿原の現状と課題

現在、釧路湿原が直面している最も重要な課題は、湿原面積の急激な減少である。1947年には250 km²(約2.5万ha)の湿原が、1996年には190 km²(約1.9万ha)にまで減少し、50年間で2割以上の面積が消失している。

湿原の南側からは、市街地の拡大に伴って湿原を埋め立てて住宅地や道路、資材置き場等に使用する面積も増大し、景観を損なうだけではなく、キタサンショウウオの生息地を狭めるなどの影響が指摘されている。

また、湿原上流部の急速な農地拡大や周辺の森林伐採や河道の直線化、ショートカット等による冠水頻度の減少や地下水位の低下、多量の土砂の流入等が顕著になっている。これらの影響により湿原の乾燥化が急激に進み、ヨシ・スゲ類などから構成される湿原内にハンノキ林が急増している。

さらには、湿原面積の減少とともに、湿原特有の希少な野生生物の個体数や分布面積についても減少が見られており、生態系への影響も指摘されている。

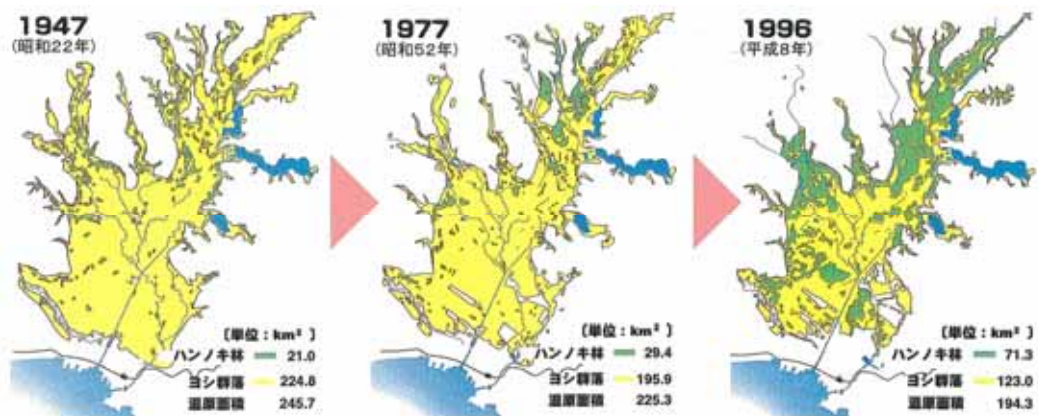


図 2-3 ハンノキ林分布変遷図

※1999年度 釧路開発建設部調査

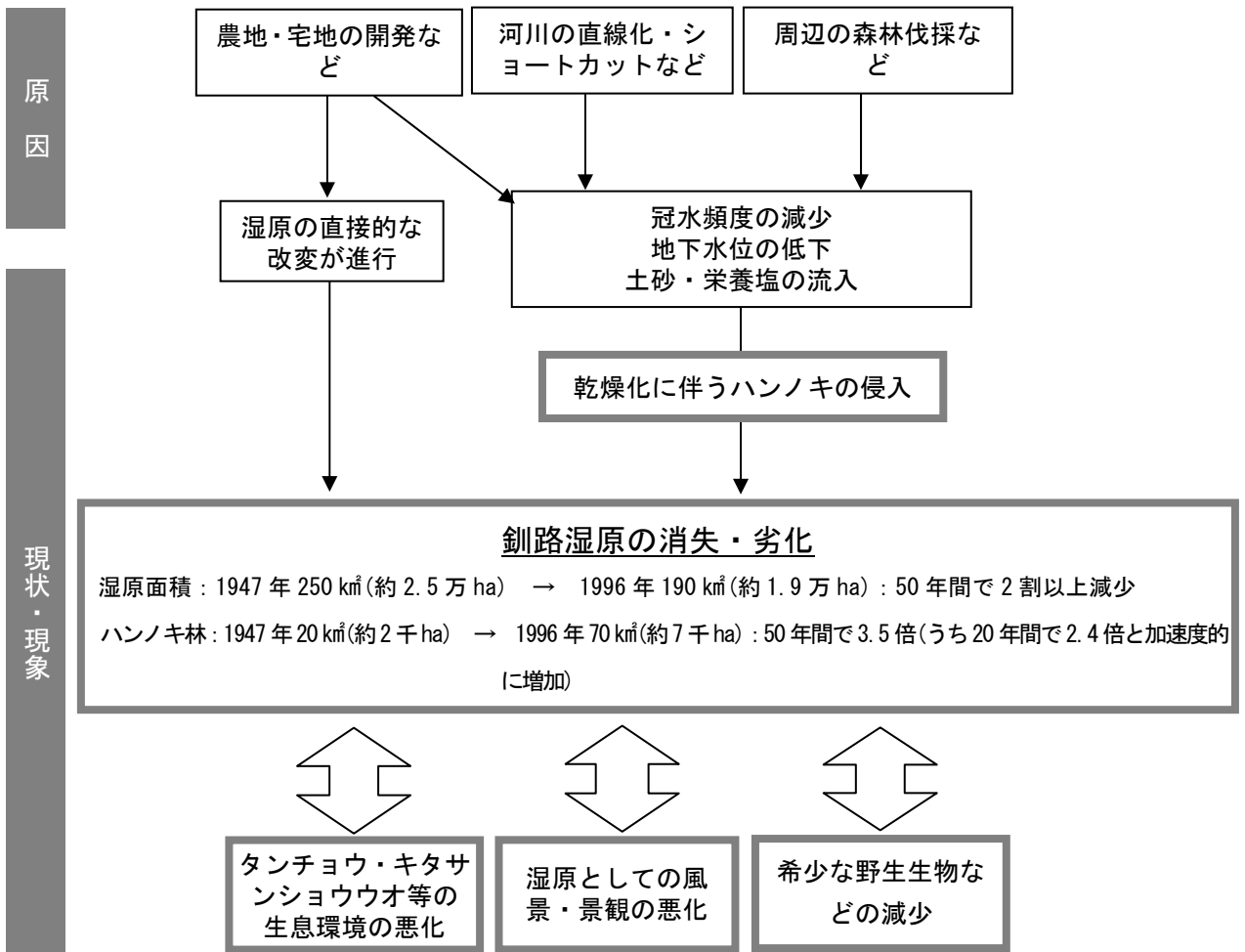


図 2-4 湿原環境変化の要因と現状

2-1-3 自然再生の意義

釧路湿原は、ハンノキの散在するヨシやスゲ類の湿原（低層湿原）と、高山性植物を含むミズゴケ類の湿原（高層湿原）、それらの中を蛇行する河川から構成され、他に類を見ない景観を有している。また、日本では釧路湿原を主たる生息地とするタンチョウ、キタサンショウウオ、エゾカオジロトンボ等をはじめ、多くの野生生物が生息・生育している我が国を代表する傑出した自然環境を有しており、1980年にラムサール条約への登録および1987年に国立公園の指定を受けている。また、人間にとっても水がめとしての保水・浄化機能、遊水地としての洪水調節機能、地域気候を緩和する機能等重要な価値や機能を有している。

さらに近年では釧路湿原が「豊かな自然環境」の1つとして観光にも活用されて、毎年多数のカヌー利用者などが訪れており、湿原に対する理解が広まるとともに、地域住民を中心に「湿原環境の保全」という意識が高まりつつある。

このような中で、本事業を展開していくことは、極めて意義のあることであり、貴重な湿原環境を将来にわたって保全していく上でも必要不可欠である。

2-2 全体構想における旧川復元事業の位置づけ

本事業は、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（自然の川の攪乱・更新システム）の回復・復元を図るものである。

ここでは、過去に直線化された河道を可能な限りかつての蛇行した河川形状へ復元(旧川復元)することにより、湿原の氾濫状況の回復を図る。

なお、全体構想に対する本事業の位置づけとしては、下図に示すように、湿原生態系の質的・量的な回復および生態系を維持する循環の再生を目標とする施策のうち「2.河川環境の保全・再生」にあたるが、その他3施策（1.湿原生態系と希少野生生物生息環境の保全・再生、3.水循環・物質循環の再生、4.湿原・河川・湖沼への土砂流入の防止）にも関連したものとなっている。

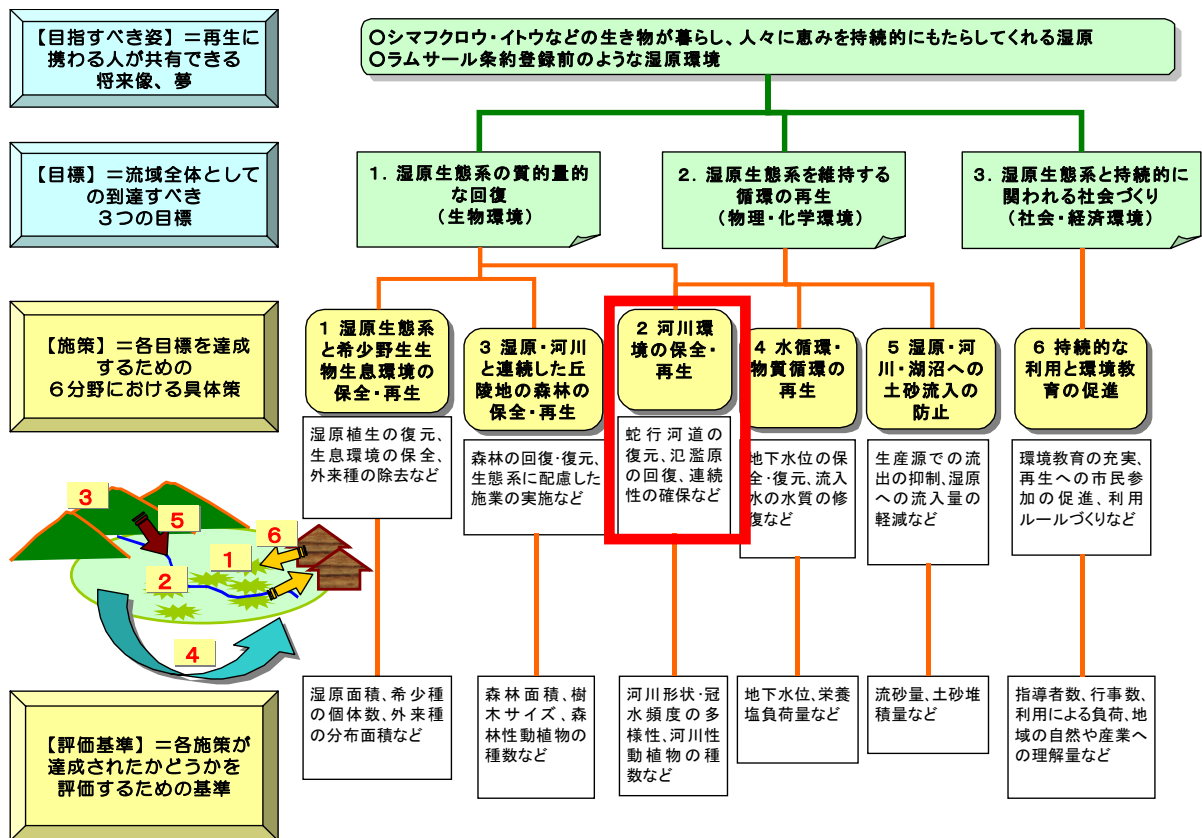


図 2-5 全体構想と旧川復元事業の関係

2-3 旧川復元の実施区域について

旧川復元事業の対象となる区域は、5河川(釧路川本川茅沼地区、オソベツ川、幌呂川、雪裡川、ヌマオロ川)が考えられる。これらの選定理由としては、旧川跡が多く残っており、復元が可能なことや周辺の土地利用が少ないこと、湿原流入河川で河川区域内の延長が比較的事業があること等の条件に合致する区間であるためである。

本事業では、これらの対象河川のうち、旧川が直線河道切り替え前の河道状況に近いことや他河川と比較して各種調査の蓄積があること、実施区域の土地利用がなされておらず、実施箇所へのアクセスが容易に行えること等を考慮して、試験を兼ねた先行実施区域として釧路川茅沼地区を選定した。



図 2-6 旧川復元が可能と考えられる河川

第3章 自然再生事業(茅沼地区旧川復元)の対象となる区域の周辺 自然環境

3-1 事業の対象区域

本事業の対象区域は、釧路湿原の流入部となる釧路川河口から 32km 付近の標茶町内にある茅沼地区とする。右岸部は現在捷水路工事により上流部で合流しているオソベツ川の旧川である旧オソベツ川を含む湿原となっており、左岸部は高台を JR 線が通過しておりその周辺は農地などに利用されている。

また、当地区の右岸側は、オソベツ川の切り替えと釧路川の直線化により洪水被害を低減させることにより、農地利用を可能とするものであったが、現在まで実施に至っておらず、2000 年に遊水・保水機能などを考慮した河川区域に指定している。



図 3-1 茅沼地区旧川復元区域

3-2 事業対象区域の現状と課題

3-2-1 茅沼地区の現状

釧路川中流部には標茶市街が釧路川を挟んで両岸に広がっている。過去の当地区の釧路川は激しく蛇行しており、流下能力が著しく低い状況にあり出水のたび氾濫の危険にさらされてきた。当地区の本格的な改修は 1949 年度から工事に着手し 1959 年度までに標茶市街周辺を重点的に施工してきたが、その下流部の改修が未着手であり 1960 年には釧路管内全域で甚大な被害を及ぼす洪水が発生するなど早急な整備が望まれた。

また、オソベツ川は農業計画と併行して、河川改修事業が進行中であり、釧路川と同様に上流部の洪水被害を軽減させるとともに、地下水位を低下させ農業基盤整備事業の効果を上げる必要があった。

これらの必要性を受けて、合流点下流の流下能力向上及び地下水位の低下を目的として沼幌（茅沼）新水路事業計画が策定された。新水路事業は、オソベツ川合流点から下流約 5km の区間を対象に 1973 年に着工され、1980 年に暫定通水、その後、新水路区間の河道拡幅を行い、1984 年に完了した。

現在の旧川は切り替え後、約 25 年が経過し、土砂堆積や腐葉土等の堆積により川幅と河積の減少が見られる。釧路川（沼幌新水路）（以下「直線河道」という。）は、単列砂州が発生し、一部で砂州上に樹木の繁茂が見られる。また、旧川と直線河道の間には排水路が整備され排水性の向上、地下水位の低下により乾燥化が促進された。

旧川周辺には、牧草地跡が広く分布しているほか、ヨシ群落やハルニレ林等の自然植生も分布している。旧川は水流が緩慢なため水生植物やトゲウオ類も多数生息している。一方、直線河道右岸には新水路工事の排泥地跡があり、下流側にはヨシやスゲが生育する湿地、上流側には裸地が多く見られる。直線河道ではウグイ類やサケ科魚類が確認されている。また、旧川、直線河道ともにタンチョウの足跡が見られ、餌場となっていることがうかがえる。



写真 3-1 新水路工事中（1976 年撮影）



写真 3-2 直線河道（2003 年撮影）

■茅沼地区の変遷

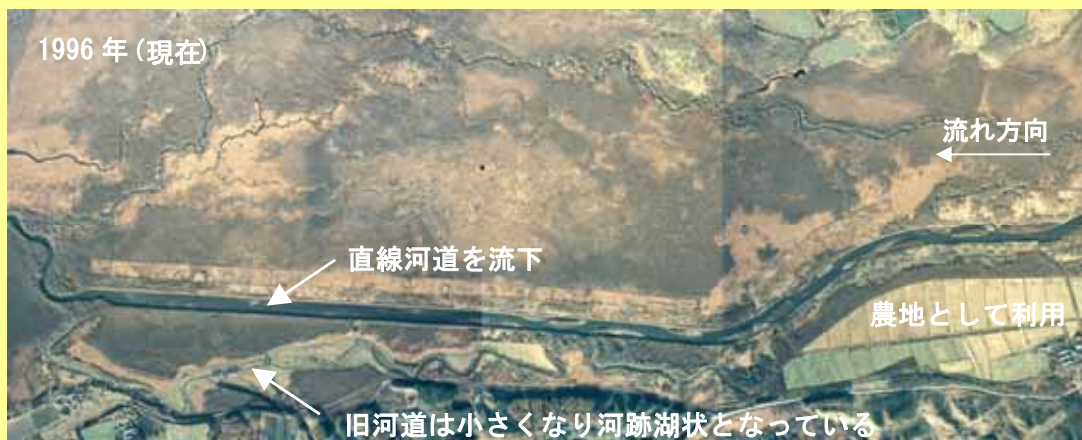
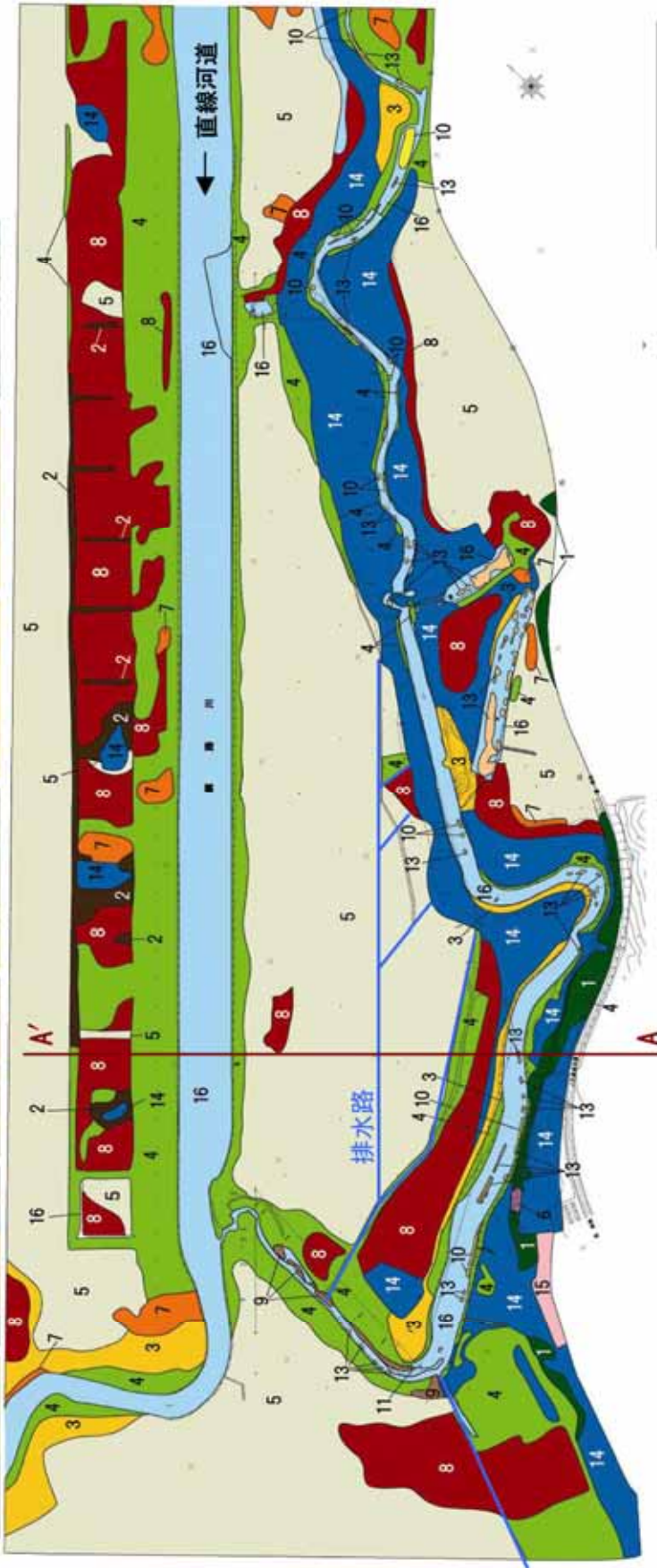


図 3-2 茅沼地区の変遷

●対象区域の環境



●対象区域の主な植物



●対象区域の主な動物



| 植物凡例 | |
|------|-------------|
| 1 | ミスナラ群生 |
| 2 | シラカンバ群生 |
| 3 | ハルニレ・ヤチダモ群生 |
| 4 | ヤナギ群生 |
| 5 | ハシノキ群生 |
| 6 | カラマツ人工林 |
| 7 | ホザキシモツゲ群生 |
| 8 | ヨシ群生 |
| 9 | クサヨシ群生 |
| 10 | スゲ群生 |
| 11 | 河原雑草群生 |
| 12 | ササ群生 |
| 13 | 水生植物群生 |
| 14 | 夜草 |
| 15 | 裸地・通路・宅地 |
| 16 | 開水 |

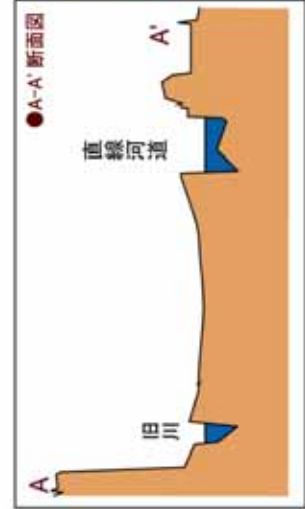


図 3-3 茅沼地区の自然環境情報

出典：2002年 沼幌地区環境調査業務（1999年調査）

3-2-2 茅沼地区の課題

釧路川流域の土地利用が高度に進む以前の湿原上流部の自然河川では、蛇行した流路を溢れた洪水が、河岸に形成された後背湿地を潤すことにより、自然の更新システムが成立していた。その後、地域の開発と発展要請と相まって、河川改修が実施され、豊かな生活・生産基盤が形成される一方、河川環境に大きな変化を及ぼした。

釧路川茅沼地区においても1980年に河道が直線化され、周辺のヨシ群落などの湿原植生がハンノキ林に変遷し、旧川周辺は乾燥化の進捗に伴い、牧草地として土地利用されてきた。

その結果、旧川よりも大幅に広く直線化された河道内ではイトウやエゾトミヨ等の湿原特有の希少な魚類の生息環境が減少するなど、湿原内の河川とは様相の異なる河川環境が形成されるとともに、洪水時には直接湿原中心部に土砂を運搬・堆積させ、大きな負荷をかけている。

また、かつての大きく蛇行した雄大な景観は見られなくなり、直線的な単純な景観となっている。

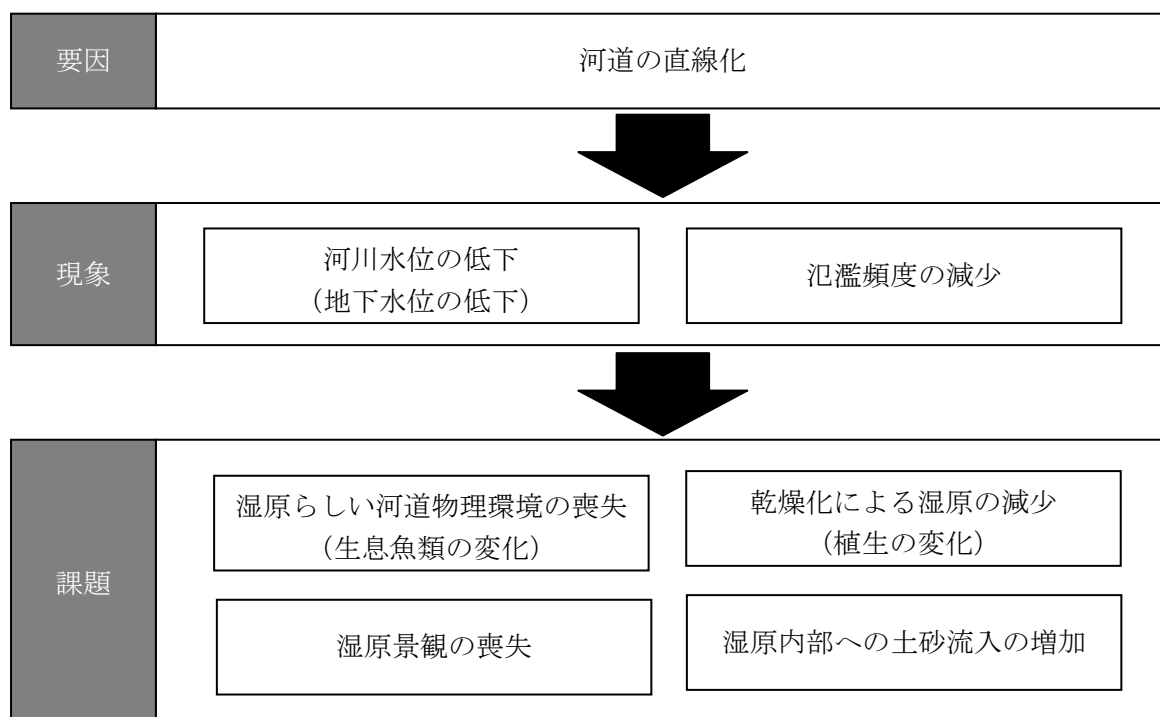


図 3-4 茅沼地区の課題

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

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 生物の移動の阻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。

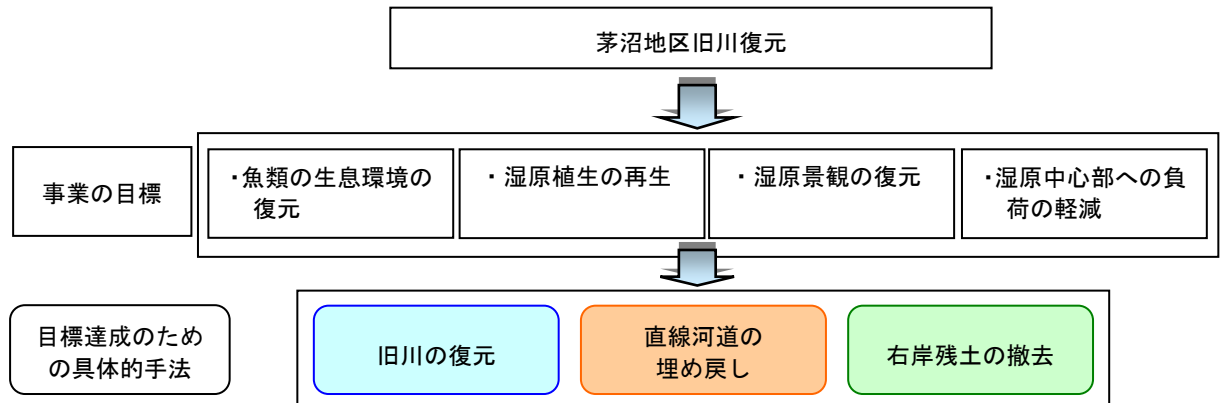


図 4-1 事業の目標と目標達成のための具体的方法

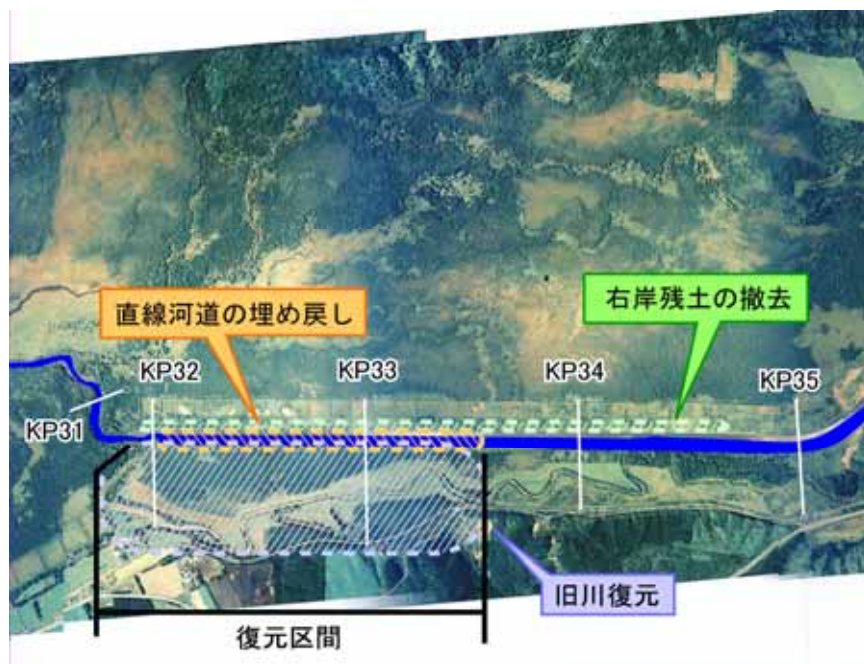


図 4-2 茅沼地区旧川復元区間の位置図

4-2 事業の実施内容

4-2-1 旧川の復元

旧川に堆積している土砂を除去し、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。

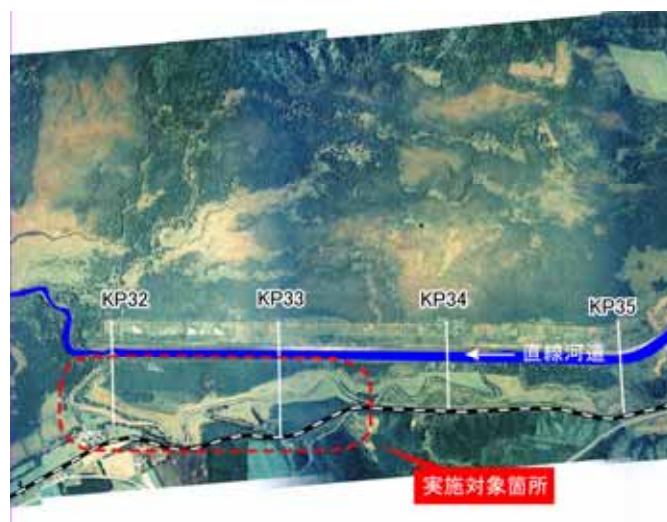


図 4-3 旧川の復元区間

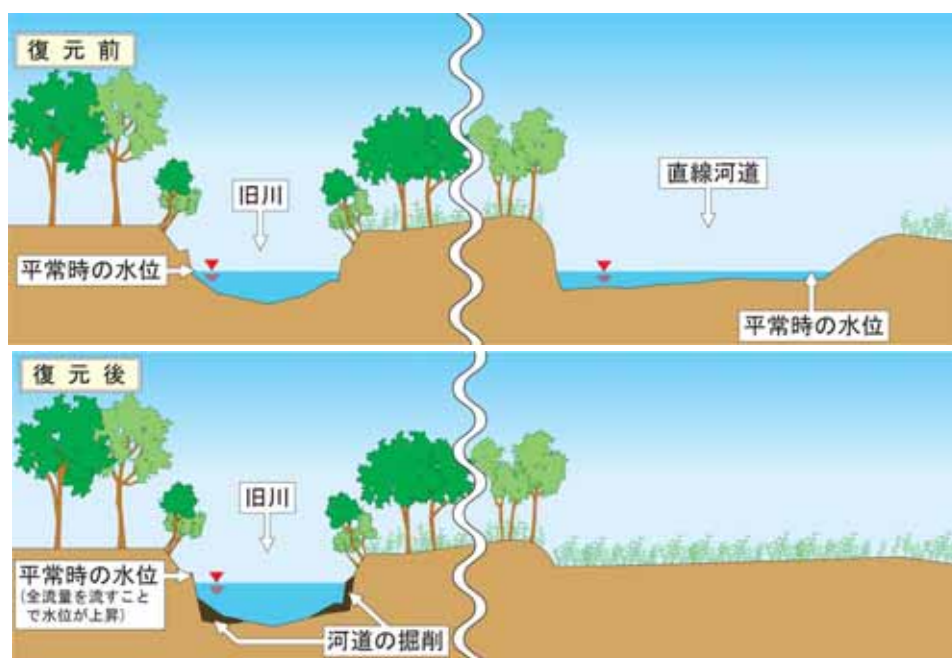


図 4-4 復元実施箇所のイメージ

4-2-2 直線河道の埋め戻し

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。

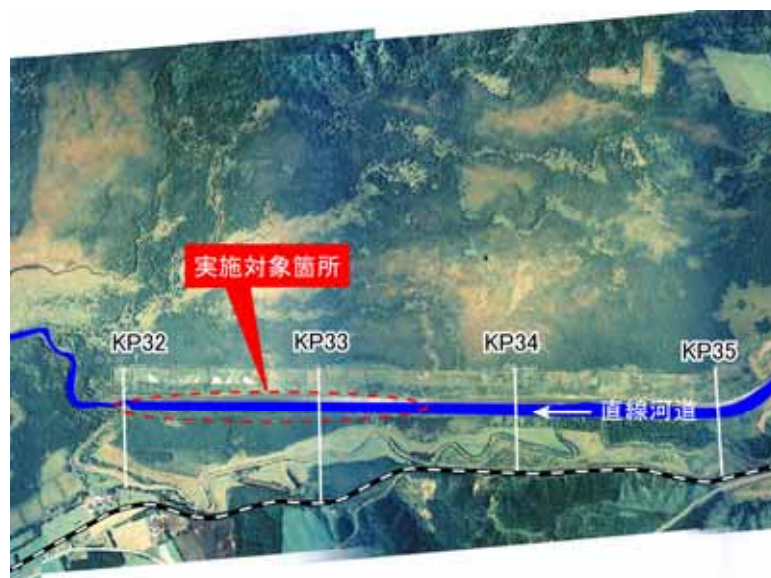


図 4-5 直線河道の埋め戻し区間

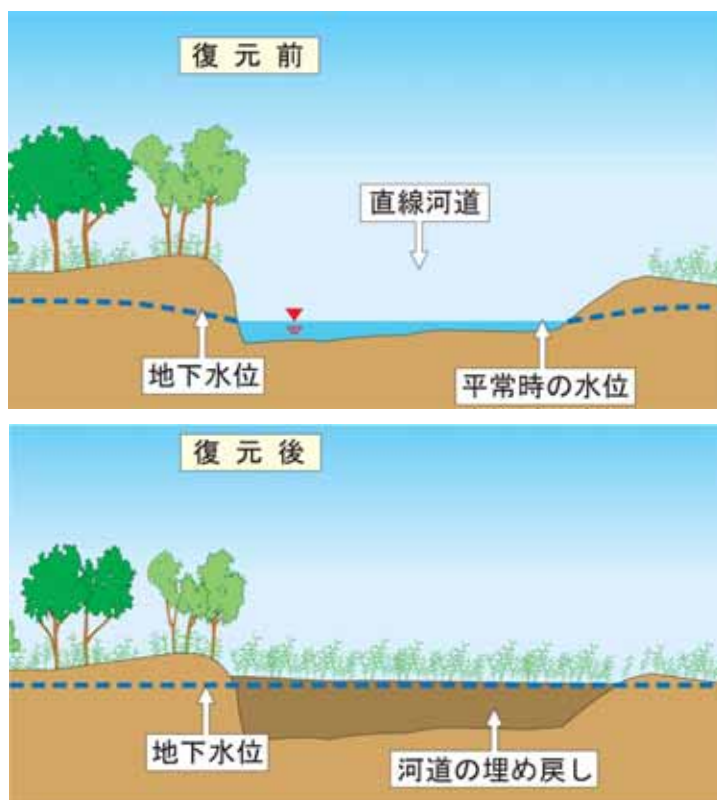


図 4-6 埋め戻し実施箇所のイメージ

4-2-3 右岸残土の撤去

堤防状となっている右岸掘削残土を撤去することで、流量増加時の周辺への早期氾濫と、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。

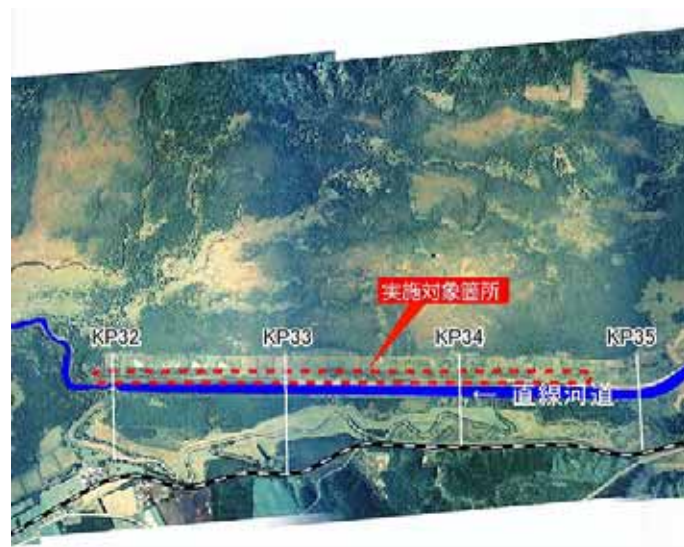


図 4-7 右岸残土の撤去区間

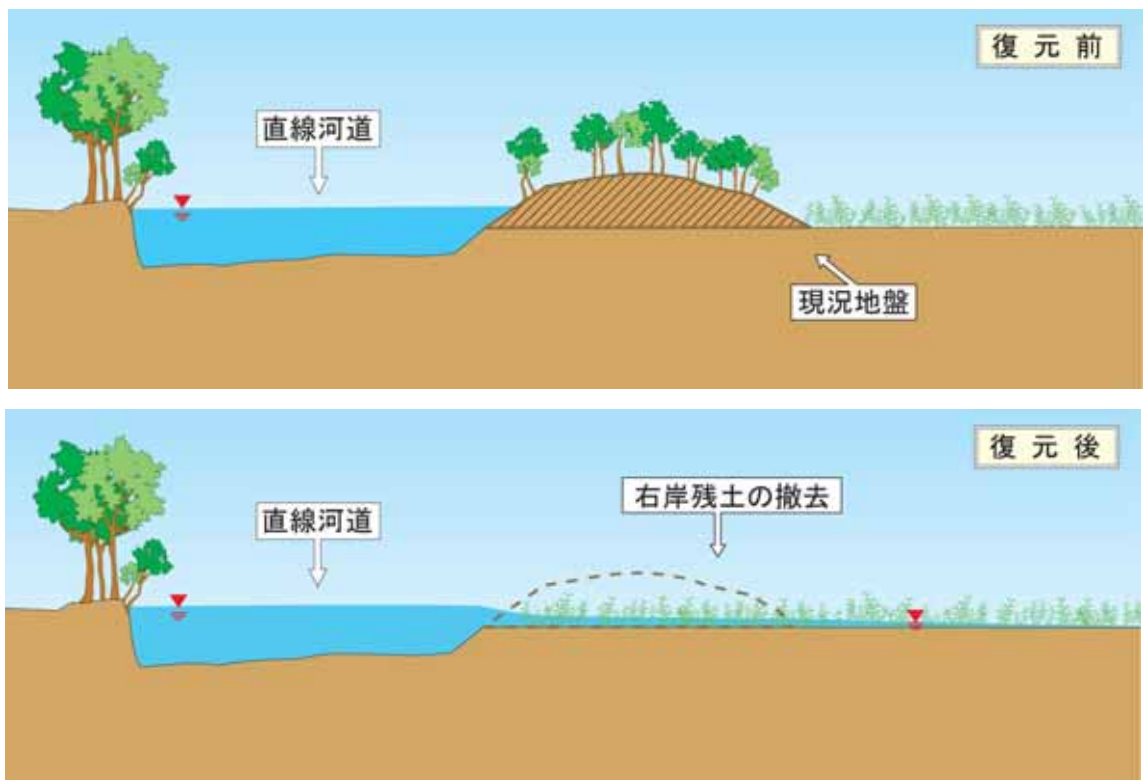


図 4-8 残土撤去実施箇所における洪水時の氾濫のイメージ

4-2-4 自然環境への配慮事項

自然再生事業の実施に向けて、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。

- ①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。
- ②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。
- ③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。
- ④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

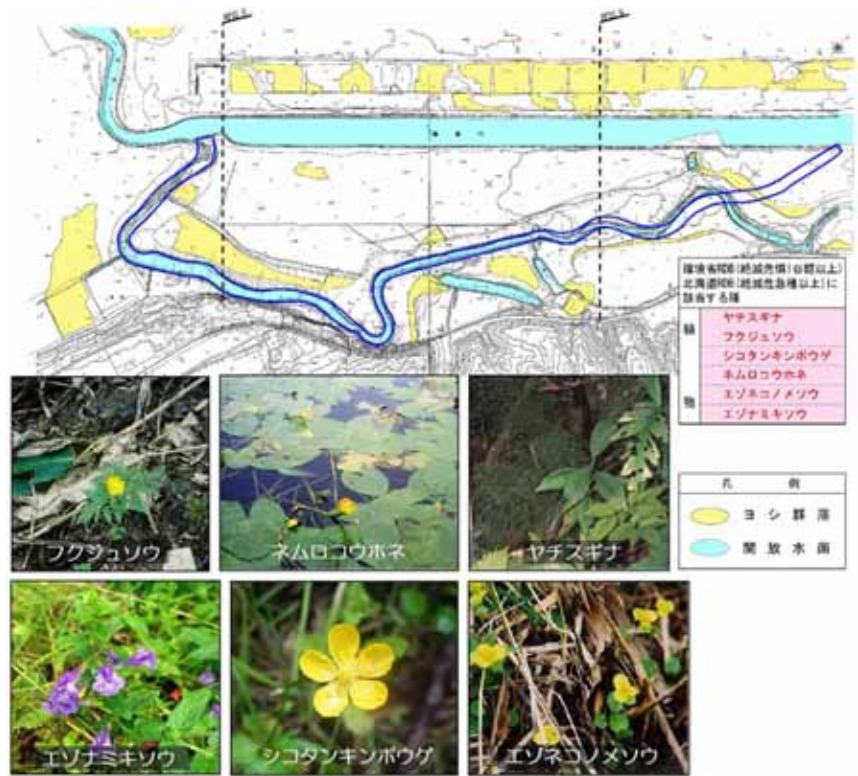
法を選定する。

- ・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。
- ⑤仮設備の工種や工法についても、上記の基本方針を適用する。

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Ⅰ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・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。



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 配慮すべき環境の基本方針



図 4-10 (1) ヨシの移植候補地
湿地的環境を有する場所



図 4-10 (2) 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)



図 4-10 (3) 貴重種の移植候補地
ハルニレー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・凍結を利用する等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。

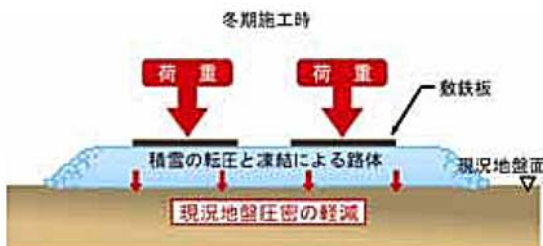


図 4-11 現況地盤圧密の軽減対策例



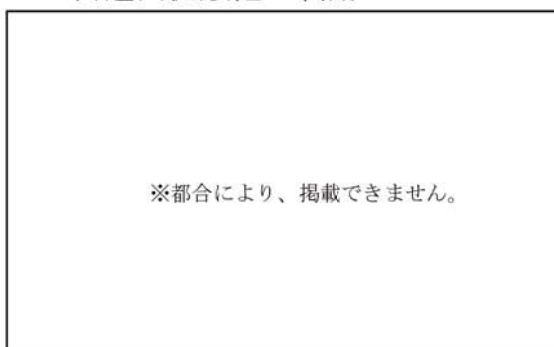
図 4-12 スパッツ使用状況

(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。

(4) 施工時の濁水流出への配慮

- ・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処を行う。
- ・河道内沈殿池の利用



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整理した。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 ・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） ・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にあたる連続した環境にあり、人工的な改変を受けていない KP28.0～KP31.0 の区間とする。

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。

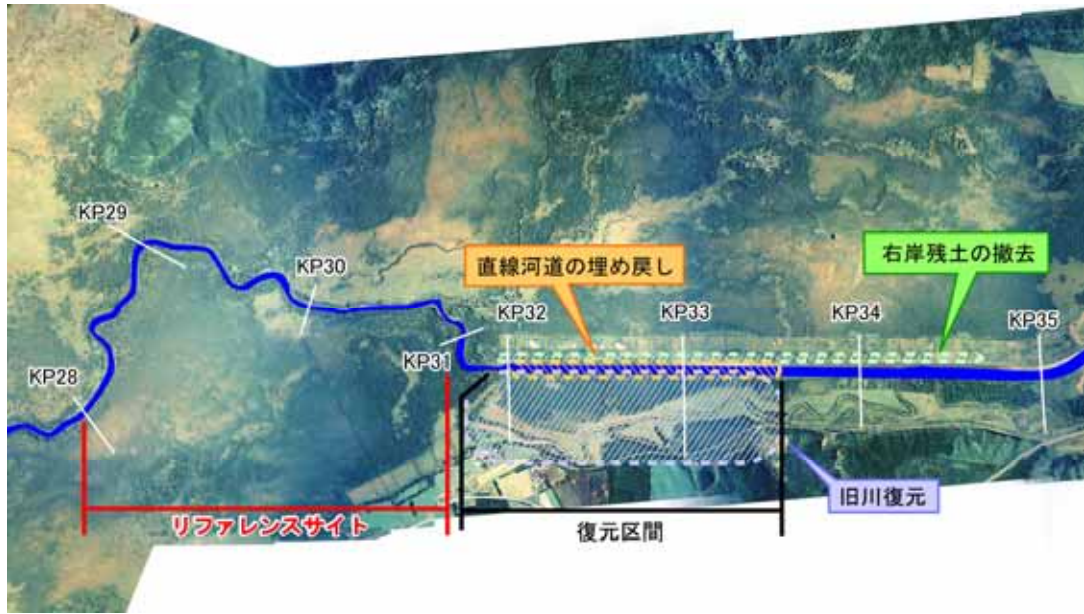


図 4-11 リファレンスサイト位置図

(1) 魚類の生息環境の復元

旧川復元により、平常時の水理諸量や河畔林及び植生のカバー率等の物理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。

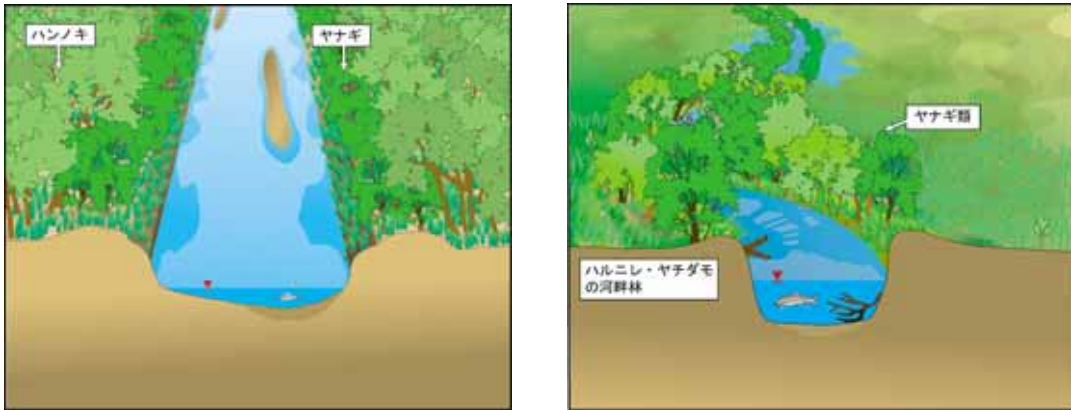


図 4-12 生物の生息・生育環境復元のイメージ

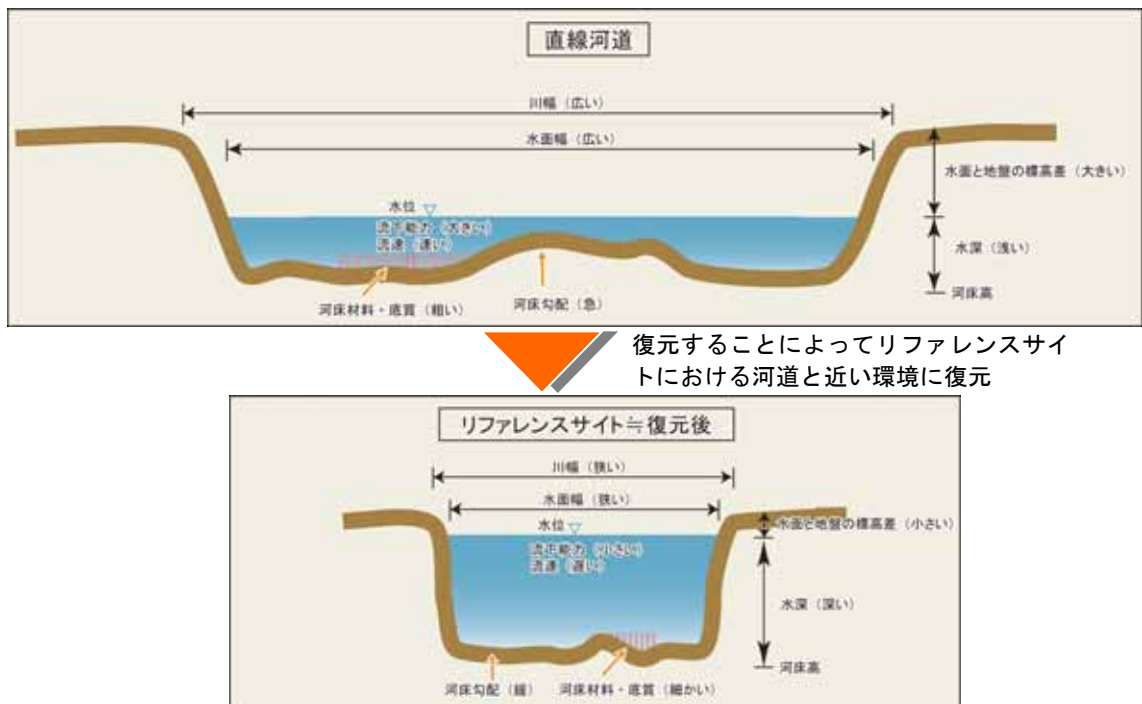
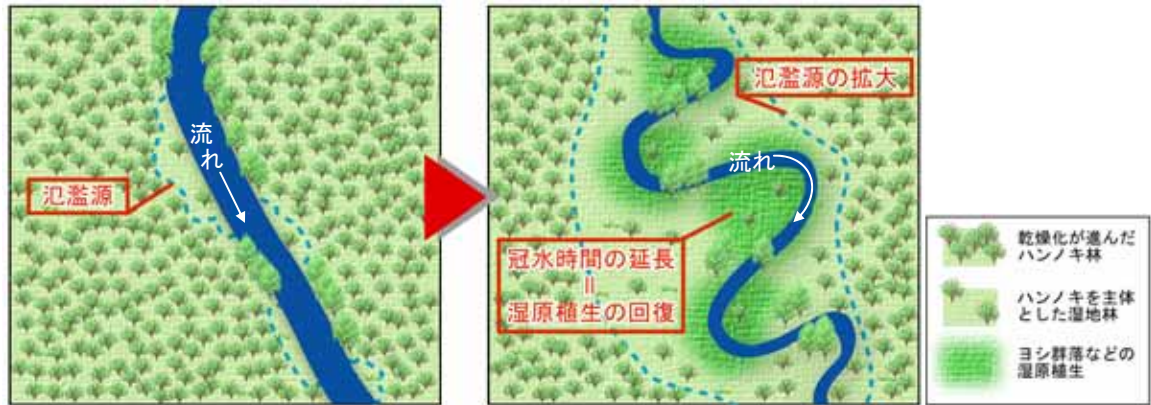


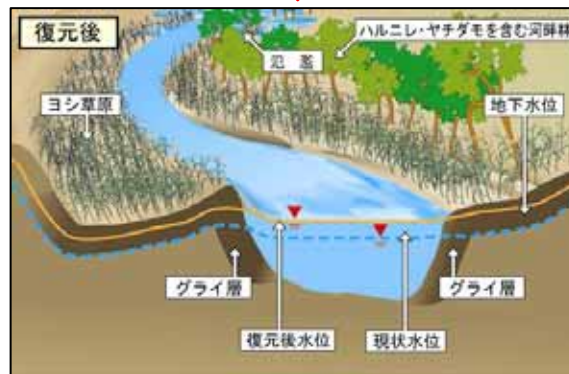
図 4-13 物理環境復元のイメージ

(2) 湿原植生の再生

旧川復元により、氾濫原が復元され、氾濫面積拡大や冠水時間が延長されるとともに周辺地下水位の上昇し、グライ層が拡大することによって、湿原植生の回復が期待される。



↓ 復元後の横断面のイメージ



※グライ層とは地下水の存在により酸素が欠乏した土層

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。

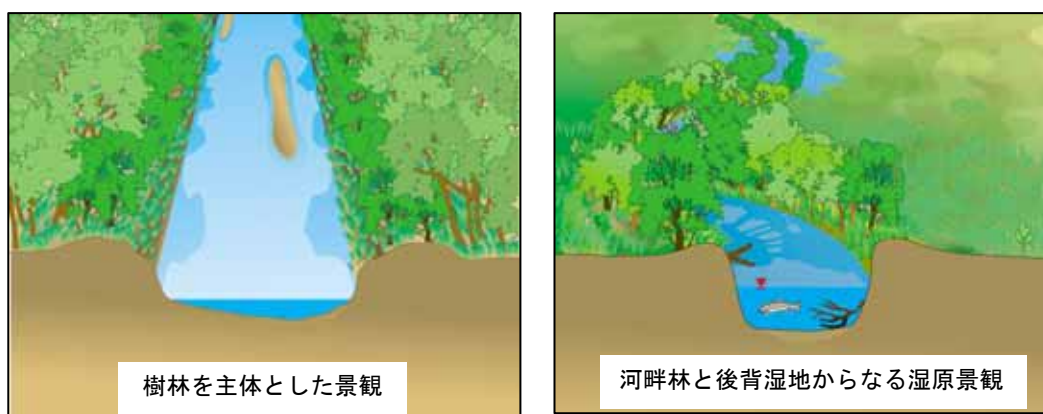


図 4-15 湿原景観復元のイメージ

(4) 湿原中心部への負荷の軽減

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。

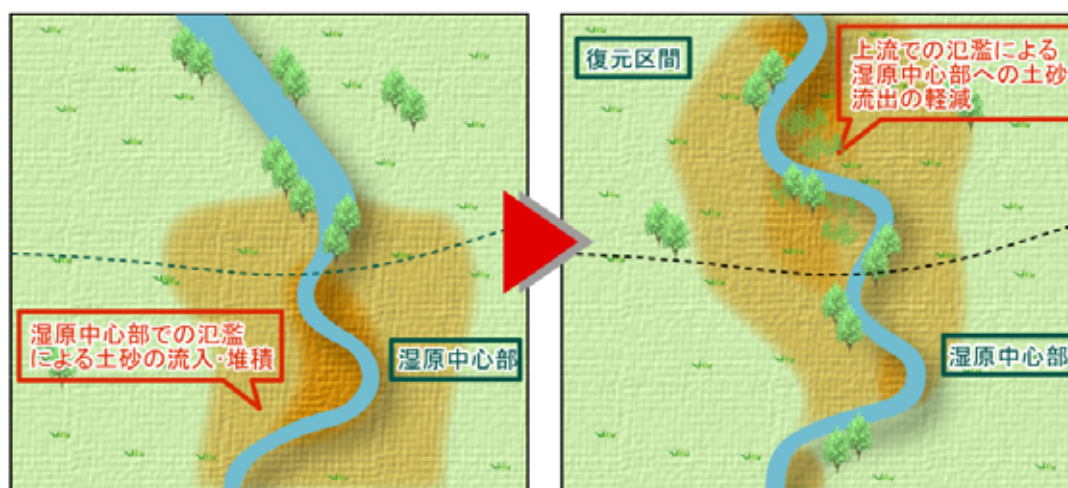


図 4-16 湿原への流入負荷軽減のイメージ

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)

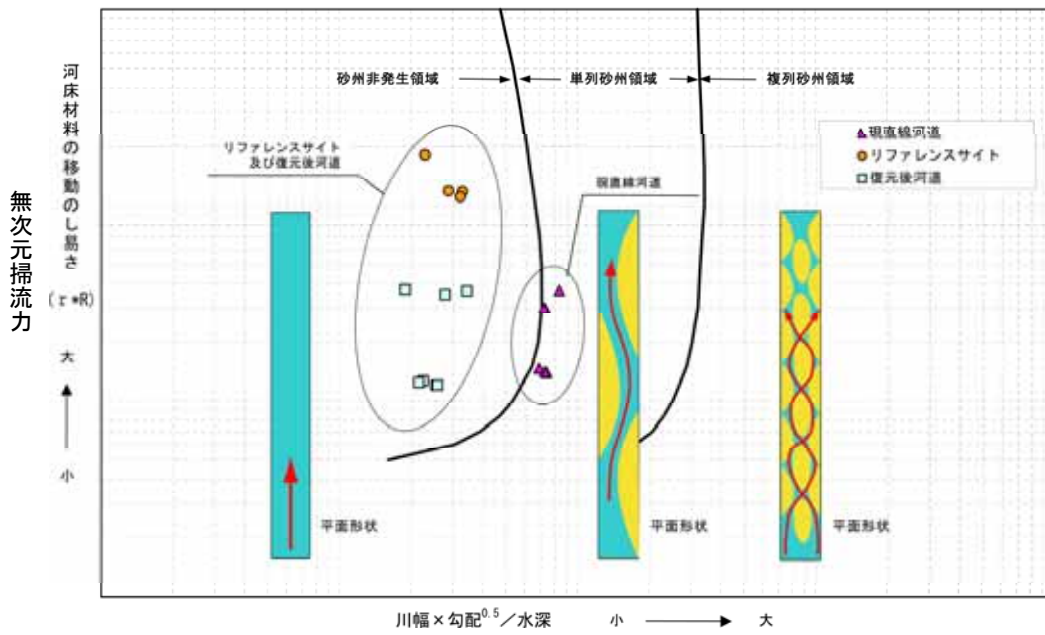
旧川復元区間
(KP31.35~KP33.2)

リファレンスサイト
(KP28.0~KP31.0)

| 項目 | 直線河道区間 (KP32.0~KP33.2) | 旧川復元区間 (KP31.35~33.2) | リファレンスサイト (KP28.0~KP31.0) |
|-----------------|---------------------------|---|--|
| 水深 (m) | 0.68 | 1.21 KP31.35~KP32.40 : 1.22 KP32.40~KP33.20 : 1.20 | 1.72 |
| 流速 (m/s) | 0.64 | 0.85 KP31.35~KP32.40 : 0.72 KP32.40~KP33.20 : 0.95 | 0.66 |
| 水面幅 (m) | 64.10 | 28.45 KP31.35~KP32.40 : 32.33 KP32.40~KP33.20 : 25.66 | 30.33 |
| 河床勾配 | 1/1610 | 1/2105 | 1/2976 |
| 底質 礫成分 (%) | 58.2% | 27.7% | 24.1% |
| 底質 砂成分 (%) | 41.6% | 72.2% | 75.5% |
| 底質 粘土・シルト成分 (%) | 0.2% | 0.1% | 0.4% |
| 河岸植生 | ・ヤナギが分布 ・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 ・樹冠被覆率は高い |

- ・ リファレンスサイトの底質は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：10年後予測値
- ・ 旧川復元区間の底質：通水後10年予測値

茅沼地区 中規模河床形態区分図



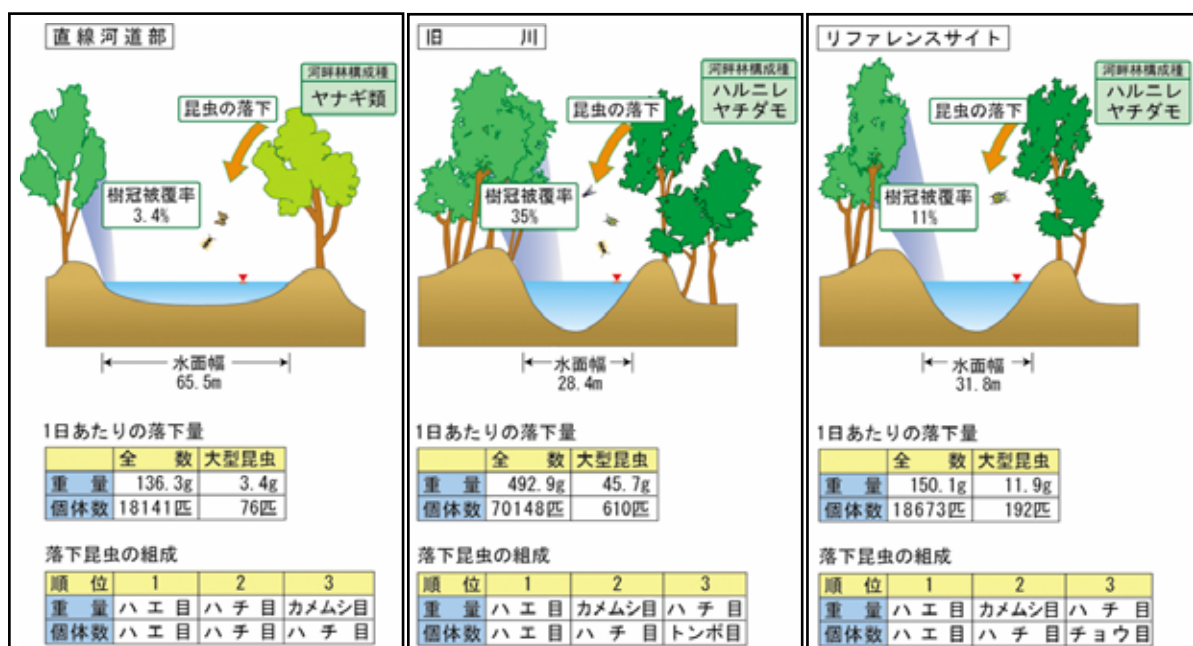
【領域区分図の出典】水理公式集 [平成 11 年版]、土木学会、p184、図 2-5. 19 交互砂州の形成領域区分を加筆

- ・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 ※2 | 11.0 |
| 樹冠被覆面積(ha) | 39.6 (延長約 1.6km) | 124.2※1 (延長約 2.7km) | 81.4 (延長約 3km) |

※1 予測値＝樹冠被覆率－カバー率(水面より高さ 50cm 以内の植生などの被覆率) の平均

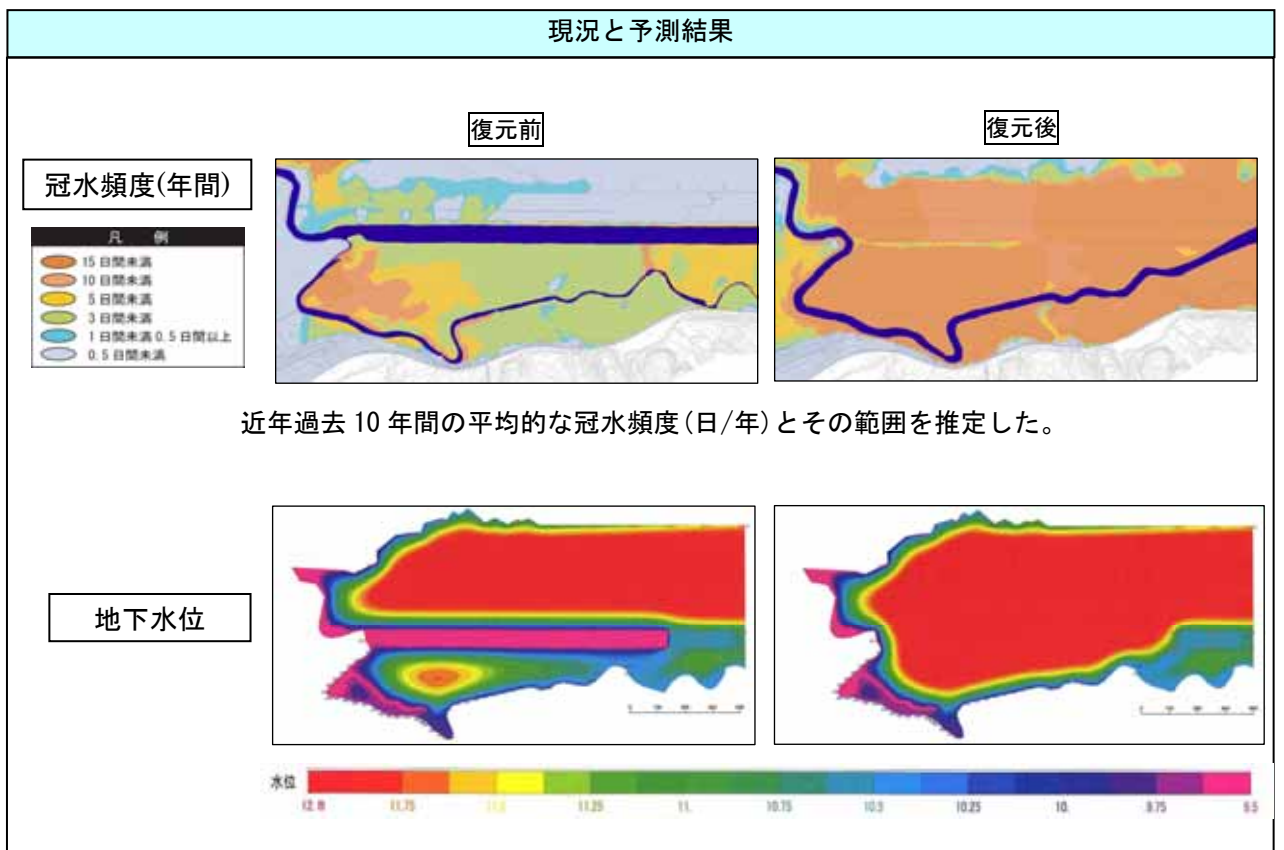
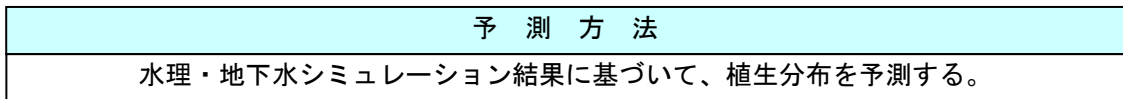
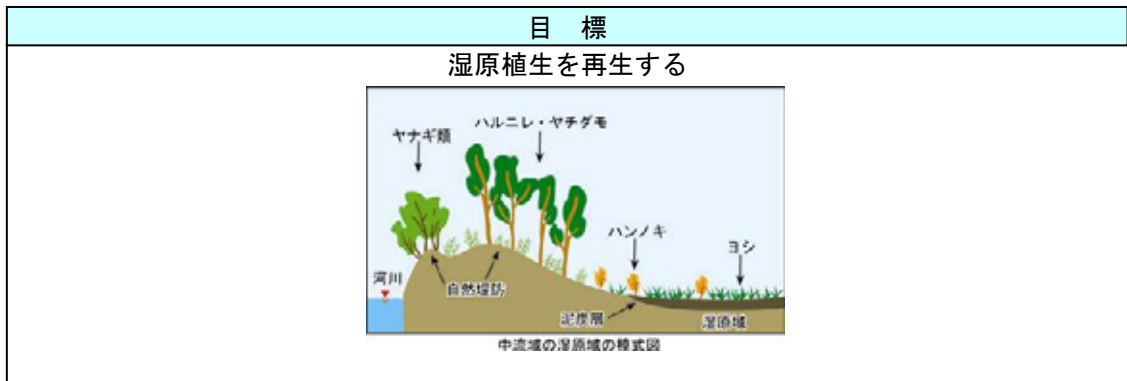
※2 予測値＝河川延長 1m 当たりの樹冠面積×延長



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

4-3-3 湿原植生の再生

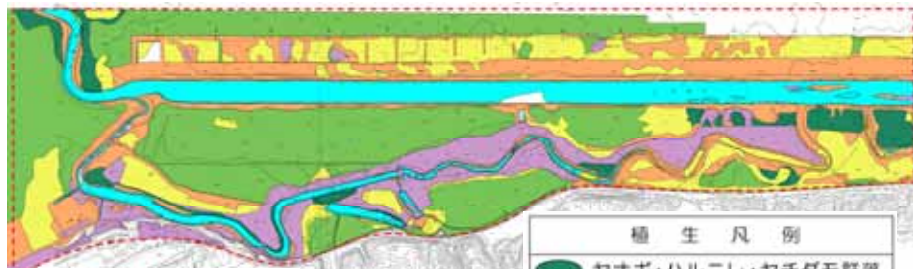


釧路湿原の代表的な湿性植生であるヨシ・スゲ群落の面積を算出

過去



現況

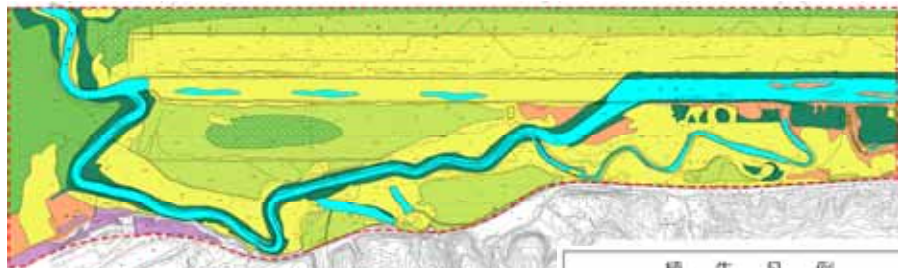


現況の面積

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



復元後



復元後の面積

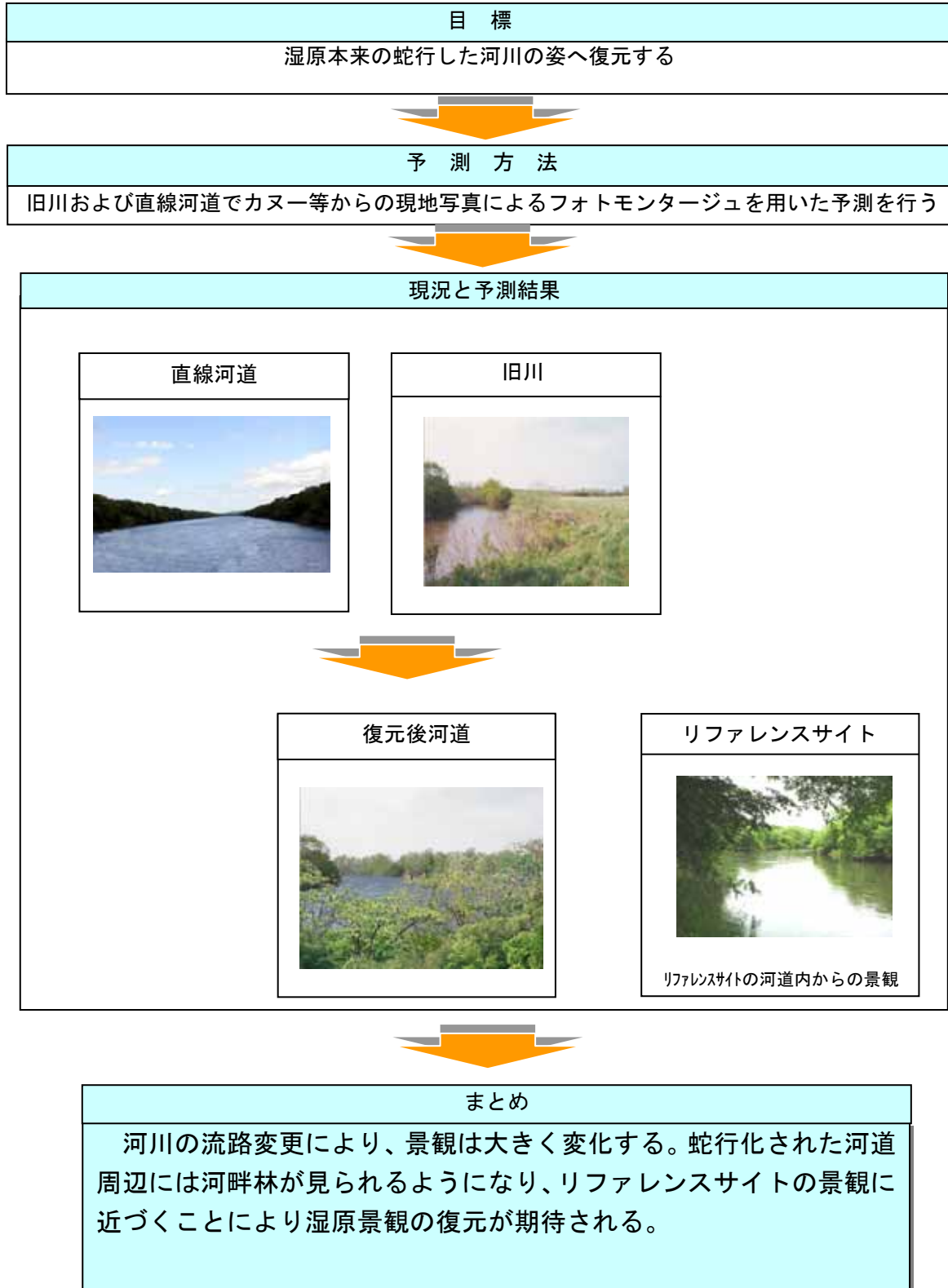
| | | |
|---------|----------|----------|
| ヨシ | 約 90ha | 約 140 ha |
| ヨシ>ハンノキ | 約 50ha | |
| 面積算出範囲 | 約 210 ha | |



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。

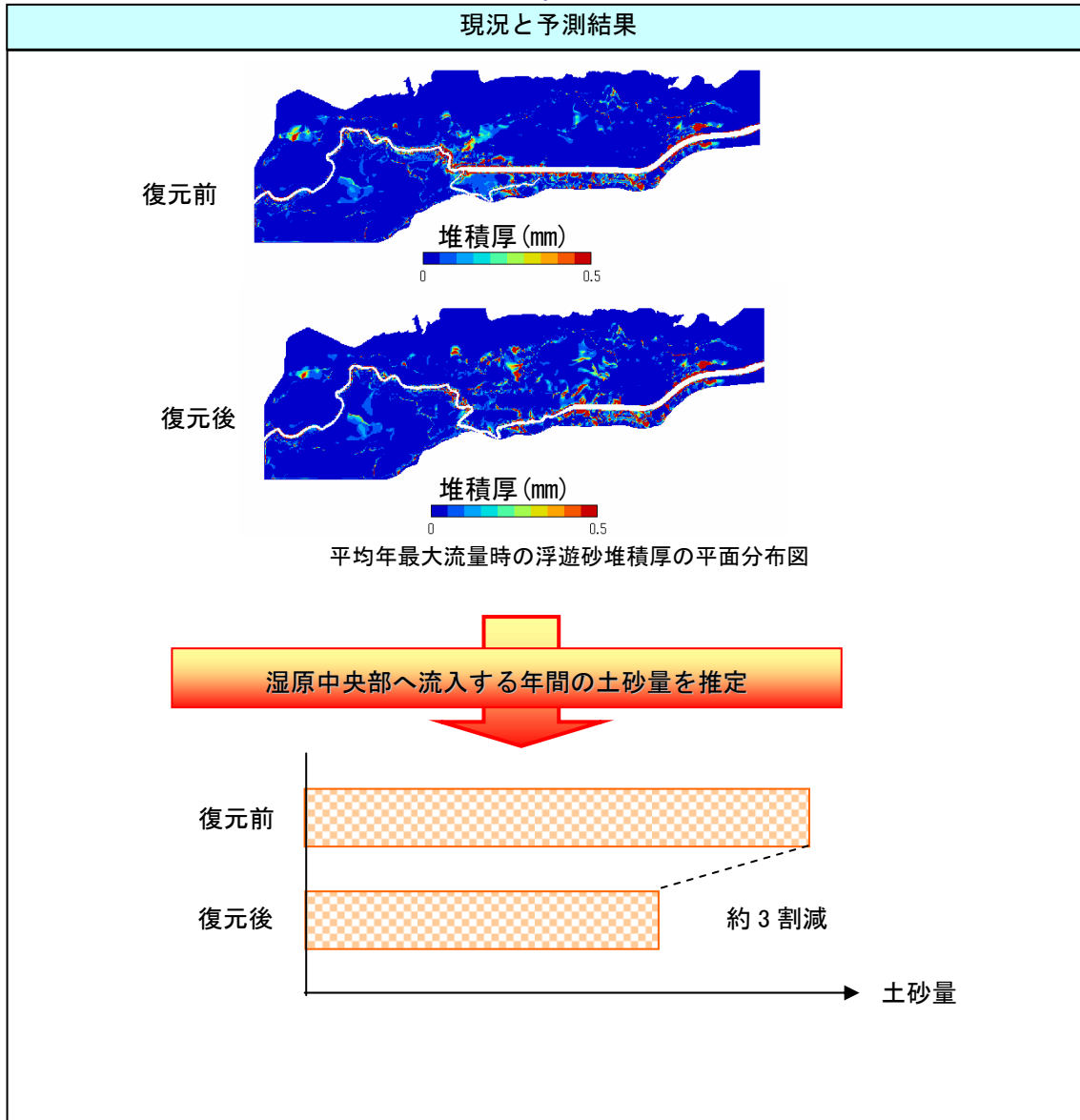
4-3-4 湿原景観の復元



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
土砂輸送シミュレーション結果から、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。



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。

4-4 モニタリングによる検証

自然環境及び社会的状況に関する事前調査の実施並びに事業実施期間中及び実施後の自然再生の状況をモニタリングする。事業実施期間中及び実施後については「魚類の生息環境の復元」「湿原植生の再生」「湿原景観の復元」「湿原中心部への負荷の軽減」の各目的に対してモニタリング調査を行い、前述の予測評価結果を仮説とし、事業効果を検証する。その際は、長期的視野に立ったモニタリングを実施する。

また、モニタリングの実施にあたっては、地域住民など、自然再生事業に参加しようとする方々と積極的に連携を図る。

4-4-1 調査実施項目

モニタリング調査の概要を以下の表に整理した。

表 4-2 調査を実施する項目について

| 期待される効果 | 指標 | 調査項目 |
|-----------------|------|-------------|
| 1. 魚類の生息環境の復元 | 物理環境 | ・水深、水面幅、 |
| | | ・底質 |
| | | ・流向流速分布 |
| | | ・水温、濁度（平常時） |
| | | ・樹冠被覆率 |
| | 生物環境 | ・魚類の生息状況 |
| | | ・底生動物 |
| 2. 湿原植生の再生 | 植生 | ・広域植生分布状況 |
| | | ・群落組成調査 |
| | 水環境 | ・地下水位 |
| | | ・冠水頻度 |
| | | ・土壌 |
| 3. 湿原景観の復元 | 景観写真 | ・現場写真 |
| 4. 下流域への土砂流出の軽減 | 浮遊砂量 | ・氾濫原の浮遊砂堆積量 |
| | | ・水位、濁度（洪水時） |

4-4-2 モニタリング計画

(1) 魚類の生息環境の復元

1) 物理環境

a) 目的

対策後の河道変化を把握するため、復元区間河道および影響が想定される上下流(リファレンスサイト、上流直線部)の河道の性状を調査する。

b) 調査方法

魚類の生息環境に着目した、水深、水面幅、底質、流向・流速分布、水温、濁度(平常時)、樹冠被覆率、は現地調査を実施する。

横断測量は施工終了後毎年1回実施するが、その他は魚類調査に合わせる。樹冠被覆率については、林分がリファレンスサイトと同程度に成熟するまで数回実施する。

c) 調査地位置図

調査は魚類捕獲調査と同じ場所で行う。

図 3-1 に各項目の調査地位置図を示す。



図 3-1 物理環境調査地予定地位置図

2) 生物環境

a) 目的

対策後の魚類の変化を把握するため、復元区間河道および影響が想定される上下流の(リファレンスサイト、上流直線部)の魚類相を調査する。

b) 調査方法

魚類の生息状況については、定置網を1昼夜設置して、捕獲された魚類の種名、サイズ、個体数を記録する。その他、刺し網、タモ網、さで網、どう網等を利用した魚類相の把握を目的とした調査も実施する。また、併せて底生動物も採取する。

調査は施工終了後と、施工終了後5年後に実施するものとする。その後は適宜実施する。

c) 調査地位置図

調査地位置図を図 3-2 に示す。



図 3-2 生物環境調査予定地位置図

3) 評価の方法

各項目を河川横断面図上に示して比較を行う。物理環境のデータに関しては、グラフや平面図を用いてその変化を評価する。

魚類は実施前やリファレンスサイトのデータと、復元後河道の種構成の比較をクラスター分析によって類似度を分析する。また、その変化した要因について物理環境調査の結果を用いて分析を行う。

樹冠被覆度は全天写真(魚眼レンズを用いて上空を撮影し、樹木等の被覆割合を計測する)によって把握する。

(2) 湿原植生群落の再生

1) 植生

a) 目的

対策後の湿原植生群落の変化を把握するため、復元区間および影響が想定される上下流周辺の広域植生分布と各群落組成を調査する。

b) 調査方法

広域植生分布は、衛星画像や空中写真をもとに植生区分図を作成することによって把握する。

群落組成調査は、 $2 \times 2 \text{ m}^2$ の固定方形区を、残土撤去部、リファレンスサイトおよび復元後河道に、河道と垂直方向へ10m毎に5個ずつ設置する(これを1ラインとする)。この固定方形区は、残土撤去部付近3ライン、リファレンスサイト4ライン、復元後河道周辺に6ラインを設置する。調査時には方形区内に出現した種名と種毎の植被率をパーセントによって記録する。その他、木本の稚幼樹については、上記ラインを1辺とする $10 \times 10 \text{ m}^2$ の範囲内で、その消長が把握できるようにマーキングを施し記録する。ライン調査区のイメージと植被率は下図のようなイメージである。

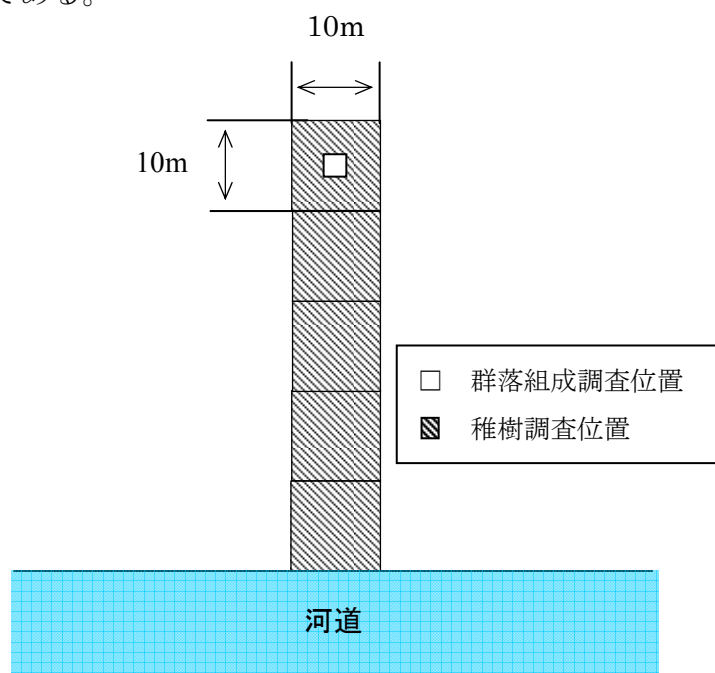


図 3-3 調査区の配置イメージ

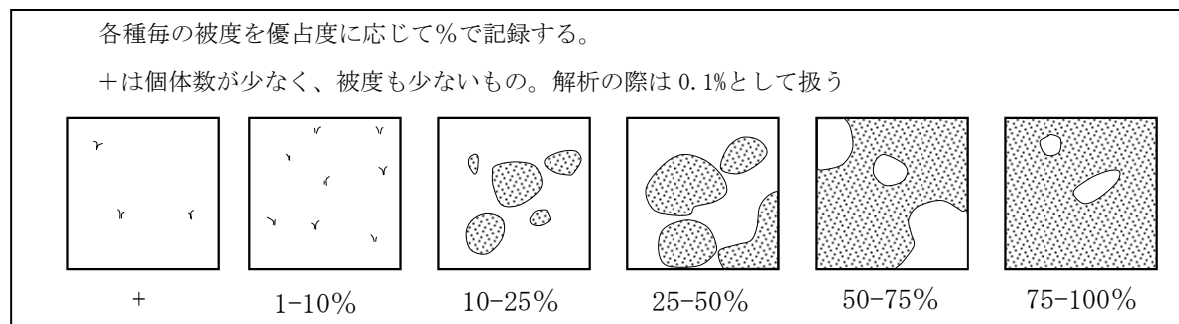


図 3-4 植被率のイメージ

c) 調査時期およびその間隔

調査は、施工終了後翌年より実施する。一部の調査区は施工前より調査を実施する。終了後5年から10年を目処に隔年で実施する。モニタリング年数は、釧路湿原における代表的な湿性植物群落であるヨシが、種子から成長を開始した場合、その立地環境における最大の草高になるまでに必要とされる年数である。調査時期は、夏季の1回とするが、状況に応じて春季及び秋季にも実施する。

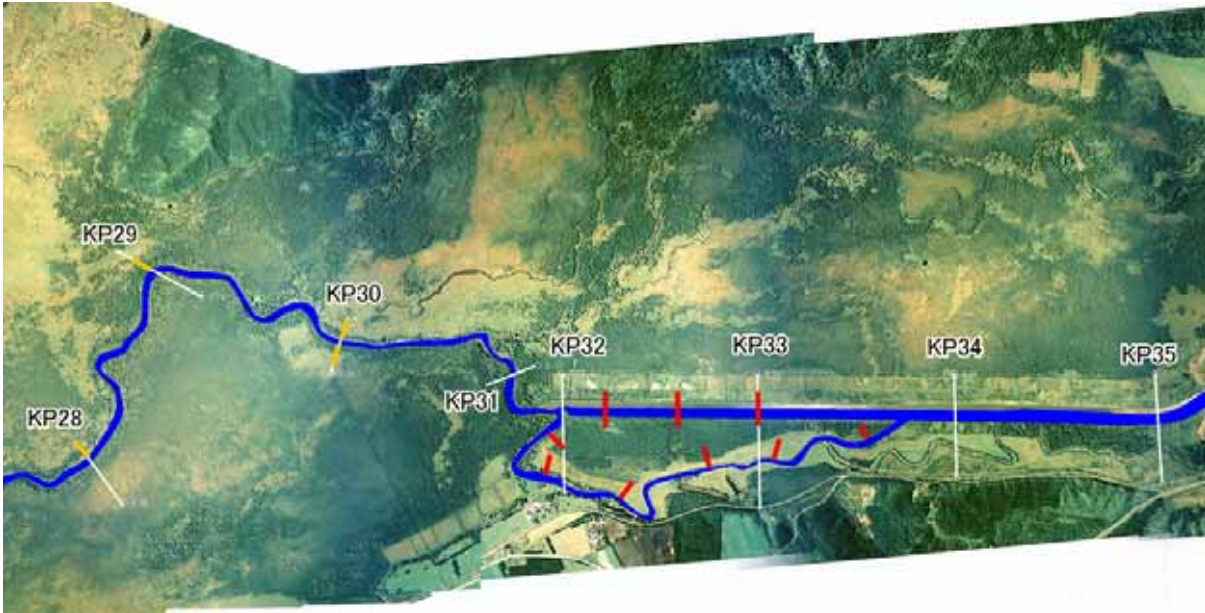


図 3-4 植生モニタリング調査調査予定地位置図

2) 水環境（植生の立地条件）

a) 目的

植生の立地環境把握のため、冠水頻度・時間・範囲、平面的な地下水位の標高図作成の他、群落組成調査地点における相対照度の計測および簡易な土壌調査を行う。

b) 調査方法

河川水・地下水の水位は、自記記録計による継続観測および観測孔による定期観測とする。

簡易土壌調査は検土杖を用いた簡易調査とし、群落組成調査と同時に実施する。

c) 頻度・期間

- ①自記水位計による連続観測：1時間インターバル、1年1回以上データ回収
- ②地下水観測孔・量水標：1ヶ月に1回以上、触針式水位計もしくは目視により、管頭(基準点)から、水面までの深さを計測

上記①～②は、復元後、豊水年・平水年・渇水年を含む3年以上に渡って実施する。

d) 調査位置図

河川水・地下水の水位観測箇所的位置図を図 3-4 に示す。

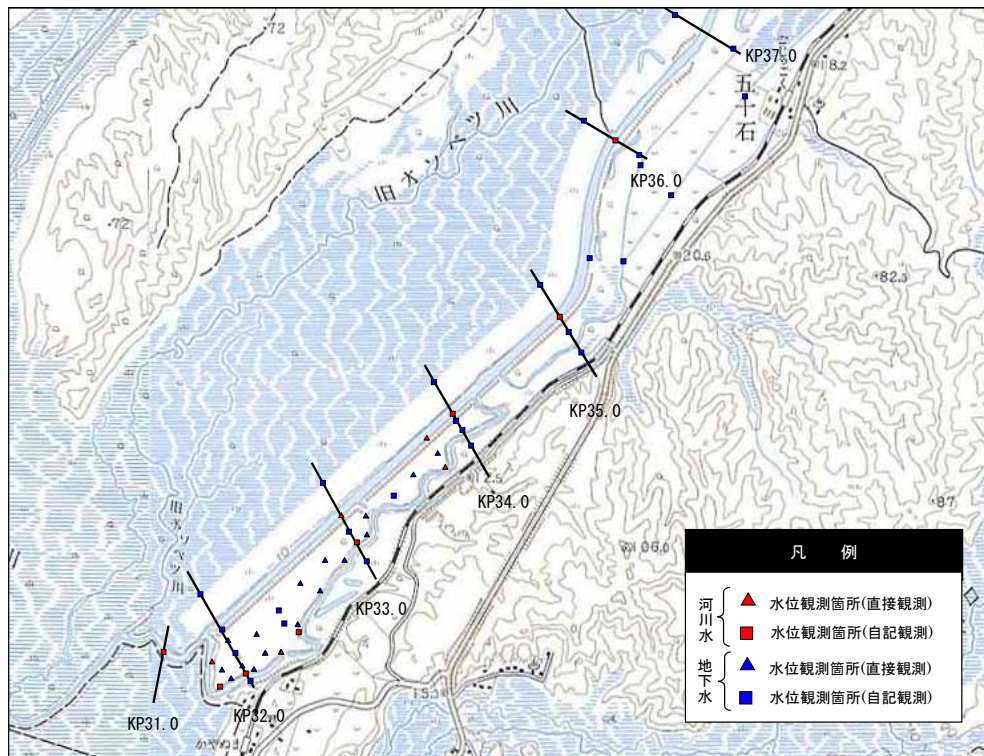


図 3-5 水位観測箇所図

3) 評価の方法

a) 自記水位計の連続データを用いた評価

河川水位の連続データから、冠水状況(頻度・時間・範囲)を把握する。

地下水位から、各月における復元後水位の平均値・標準偏差値を、復元前水位の平均値・標準偏差値と比較し、各地点(観測孔)における水位の上昇・低下の判定を統計的に行う。

b) 地下水流線網図を用いた評価

季節毎の地下水流線網図を作成し、工事前後の水位分布・流動傾向を比較・評価し、復元後の水位上昇範囲・程度を面的に明らかにする。

c) 植生変化の評価

事業実施前、実施後、およびリファレンスサイトにおける、ヨシ等の被度、群落高について図 3-6 の様に比較を行い評価する。また、旧河道については河岸からの植生配列について、植生横断面図を作成する。

また、変化した要因を把握するために、河川水位(冠水頻度・時間・範囲)、地下水位、土壌、植生の現況から、ヨシ等湿性植物群落の立地条件を多変量解析(CCA等)によって分析を行う。

樹木については、樹種ごとの成長量と稚幼樹の構成を比較し、既往文献等を参考

にしながら、河畔林の構成がどのようになっていくかを長期的な視点で評価する。

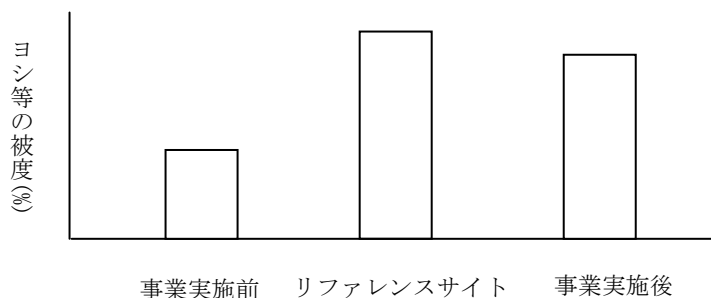


図 3-6 植生の評価イメージ

(3) 湿原景観の復元

a) 目的と調査方法

各地点毎の景観については観測地点を設定し、河道、水際およびその周辺の現場写真による変化を把握することとする。

b) 調査位置

観測地点は、河川の水位上昇、冠水頻度上昇、農地の客土除去等により河道周辺の植生変化が期待される下図の地点とした。対策前の現況についてはリファレンス区間も含めそれぞれ事前に現場写真を撮影しておくこととする。

| 測 線 | | 景観の着目点 |
|----------|---|---|
| 復元河道 | ① | 復元河道下流端について、右岸のヤナギ林を含む景観の変化を把握する。 |
| | ② | 特に、現況のヨシ群落を含む景観の変化を把握する。 |
| | ③ | 右岸農地部の景観の変化を把握する。 |
| | ④ | 左岸農地部の景観の変化を把握する。 |
| | ⑤ | 自然に任せた状態の兩岸農地部の景観の変化を把握する。 |
| | ⑥ | 直線河道との接続部について景観の変化を把握する。 |
| リファレンス区間 | | リファレンス区間において3地点程度を設定し、その状況を復元河道とあわせて把握する。 |

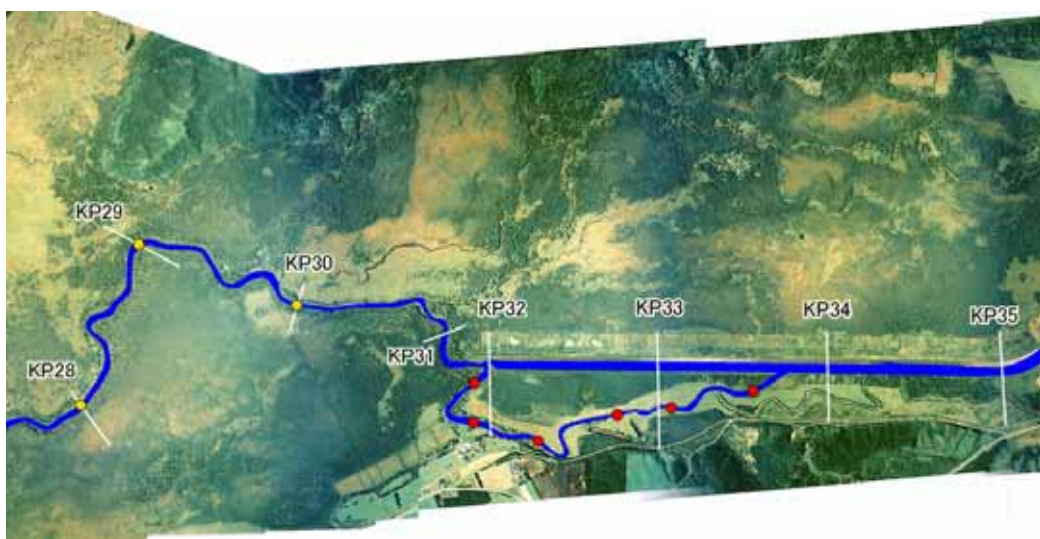


図 3-5 景観モニタリング調査予定地位置図

(4) 下流域への土砂流出の軽減

1) 調査目的

対策前後の浮遊砂堆積状況の違いを検証するため、右岸残土撤去範囲周辺の堆積量を測定する。

2) 調査項目

氾濫原の浮遊砂堆積量を把握する。

3) 調査方法

堆積量調査

4) 調査場所

右岸残土撤去範囲 2 測線程度、河岸部の自然堤防形成部と右岸残土撤去部の後背湿地部の各 3 ヶ所程度、旧川河道付近 2 ヶ所程度とする。

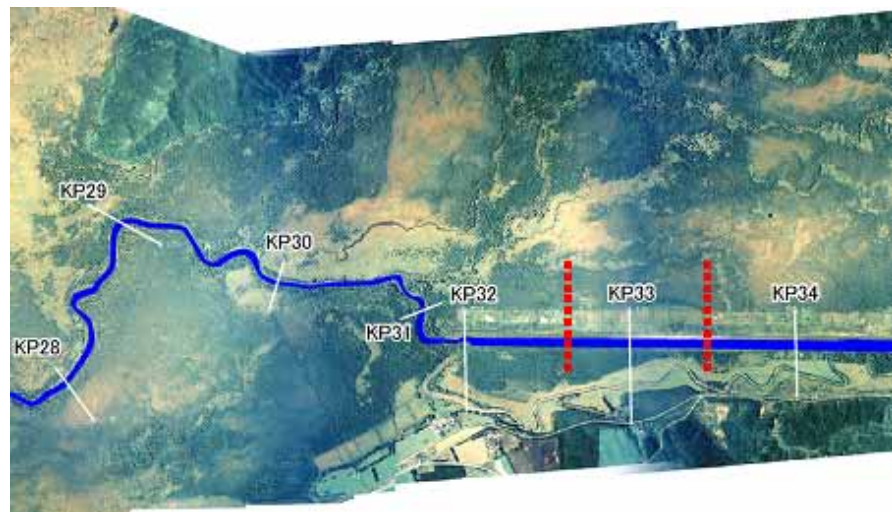


図 3-6 土砂堆積量調査予定地位置図

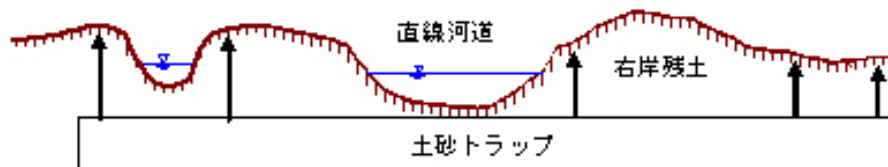
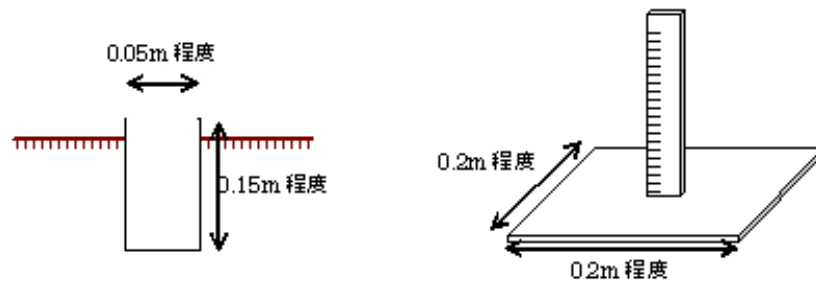


図 3-7 トラップ設置イメージ図



現在考えているトラップやその位置については、まず試験的に土砂量を計測し、不具合があれば改善していく。

図 3-8 設置するトラップ

5) 調査時期

対策前後の浮遊砂堆積状況の違いを検証するため、直線河道を流下している工事着手時から観測を開始し、旧川復元後河道が安定するまで、毎年実施する。

6) 評価の方法

評価方法はモニタリング結果を用いて数値モデルによるシミュレーションにより下流域への土砂流出量を把握する。

現在のモデルは

浮遊砂量として、二本松観測の $Q-Q_s$ 式を用いている

計算結果の妥当性を検討する実測データが無い

などの課題があるため、数値モデルのバージョンアップを行い、評価する。

4-5 順応的管理手法の適用

事業前の期待される効果を事業後のモニタリングにより適正に評価し、期待される効果が現れていない場合は計画を柔軟に見直すことが重要である。

事業実施中、モニタリングにより不具合が生じた場合、状況に応じて計画の内容にフィードバックし修正が可能となるよう段階的・施工・管理を含めた順応的管理手法を実施する。

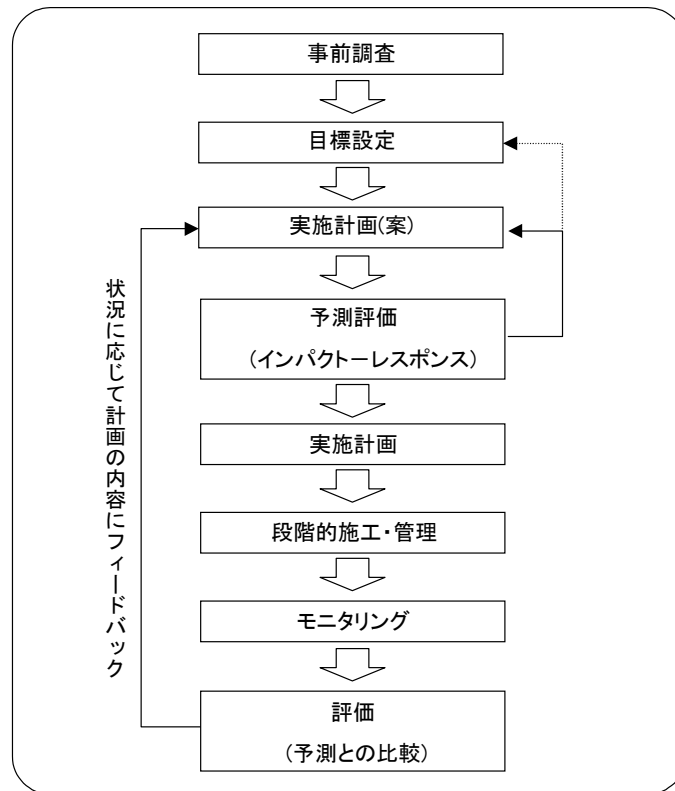


図 4-17 順応的管理手法

第5章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項

釧路湿原の自然再生を将来にわたって効果的に推進するため、以下の事項に配慮して自然再生に取り組みます。

5-1 湿原保全のための流域管理

釧路湿原の自然再生は、自然環境が変化している原因を科学的に分析し除去する取り組みで、それにより湿原の質的・量的な回復を図るものである。そのためには、流域の視点により健全な循環系の構築を進める「湿原保全のための流域管理」が重要となる。

流域の視点とは、湿原の変動要因の多くは湿原外の流域の社会・経済活動からもたらされるものと考えられることから、それらを効果的に抑制するには、流域に住む人々が湿原とともに生きる地域づくり（持続可能な社会の構築）を進めていくことが重要という考えである。また健全な循環系の構築とは、自然再生は、個別の現象だけではなく系として諸現象のつながり・関わりを再生すること、ここでは健全な水・物質の循環系や生態系のつながりを再生することが重要という考えである。

そこで、釧路湿原の自然再生は、地域の計画や産業への影響を考慮しながら進めると同時に、流域全体にわたる様々な人々の参加を得て議論することとしている。

そのため地域住民、NPO等、地方公共団体、関係行政機関、専門家等の総勢117人（2004年度末時点）で構成する「釧路湿原自然再生協議会」を設立し、関係機関の連携を強めるとともに、地域の多様な主体の参加による合意形成と事業実施を検討している。

このような多様な主体で構成される協議会の開催によって、河川のみならず流域全体の問題解決に向けた関係者の協力を得られることが期待される。

茅沼地区の旧川復元事業は、このような考えのもと長期的視点で取り組むものであり、他事業とも連携しつつ総合的に釧路湿原の自然再生を推進する。

5-2 各小委員会との連携

「釧路湿原自然再生協議会」が2005年3月に策定した釧路湿原自然再生全体構想には、湿原生態系の質的量的な回復などの3つの目標があり、その目標達成のため6つの施策が掲げられている。（詳細は釧路湿原自然再生全体構想を参照）これら6つの施策の詳細な検討・協議を行うため6つの各小委員会が設置されており、茅沼地区旧川復元事業に関しては旧川復元小委員会で検討・協議が進められている。

これら小委員会において得られた知見や蓄積されたデータを共有化に努めることにより、各施策の効率的かつ効果的な取り組みが可能となる。

5-3 地域との協働

自然再生事業の実施にあたっては、流域の視点の重要性に鑑み、多様な主体の参画による釧路湿原自然再生協議会の設置に加えて、地域住民、NPO、専門家、関係行政機関等が釧路川の河川清掃活動、釧路湿原川レンジャー活動（河川監視活動、学習会など）などこれまでの取り組みに加えて、地域の意見の反映や環境学習への積極的な利用など、より一層の連携、協働を進める。

また、河川及び湿原をより身近なものとなるよう写真・絵画コンクールなどを開催するなど、河川や湿原保全の普及・啓発に努め、地域住民、NPO 等が理解を促進し、自覚を高め、各々の役割を認識しつつ、流域全体に広がって、その役割を果たすことが期待される。

5-4 情報の公開・発信

本事業で、長期的、継続的に把握した各種調査データは、長期的な保存・蓄積が図られるよう電子化を図る。電子化したデータは適切に提供するとともに自然再生に関する技術の研究開発に努める。また、調査データや事業の実施内容等はホームページなどを通じて効率的かつ効果的な情報の提供を図る。

また、通常の方法では情報提供の難しい子供や外国人などへの情報提供の手法の検討に努める。