

釧路湿原自然再生事業
茅沼地区旧川復元実施計画

平成 18 年 8 月

〒085-08551 釧路市幸町 1 0 丁目 3 番地

国土交通省 釧路開発建設部
北海道開発局

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	40
4-3-5 湿原中心部への負荷の軽減	41
4-4 モニタリングによる検証	42
4-4-1 調査実施項目	43
4-4-2 モニタリング計画	44
4-5 順応的管理手法の適用	53
第 5 章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項	54
5-1 湿原保全のための流域管理	54
5-2 各小委員会との連携	54
5-3 地域との協働	55
5-4 情報の公開・発信	55

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による国際保護湿地として登録され、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約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变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図 1-1 に示す。

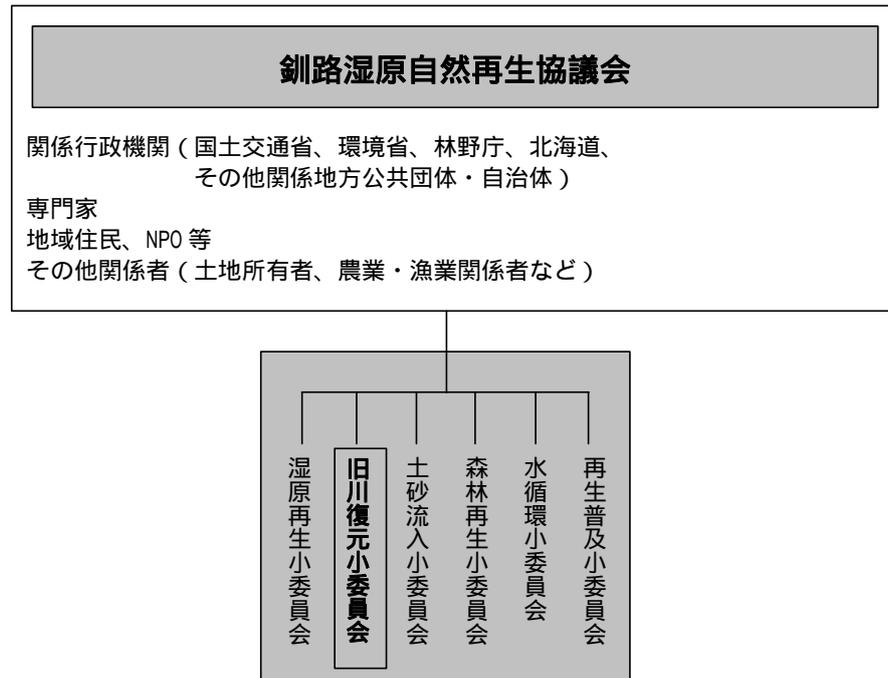


図 1-1 釧路湿原自然再生協議会組織

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幹川流路延長 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約 2,510 km²(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 市町村が含まれ、総人口は 1940 年代に急増し、現在は約 24.6 万人となっている。そのうち釧路川流域の人口は約 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、1996 年時点の面積は約 190 km²(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、図 2-1 に示すとおり、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 2-2)

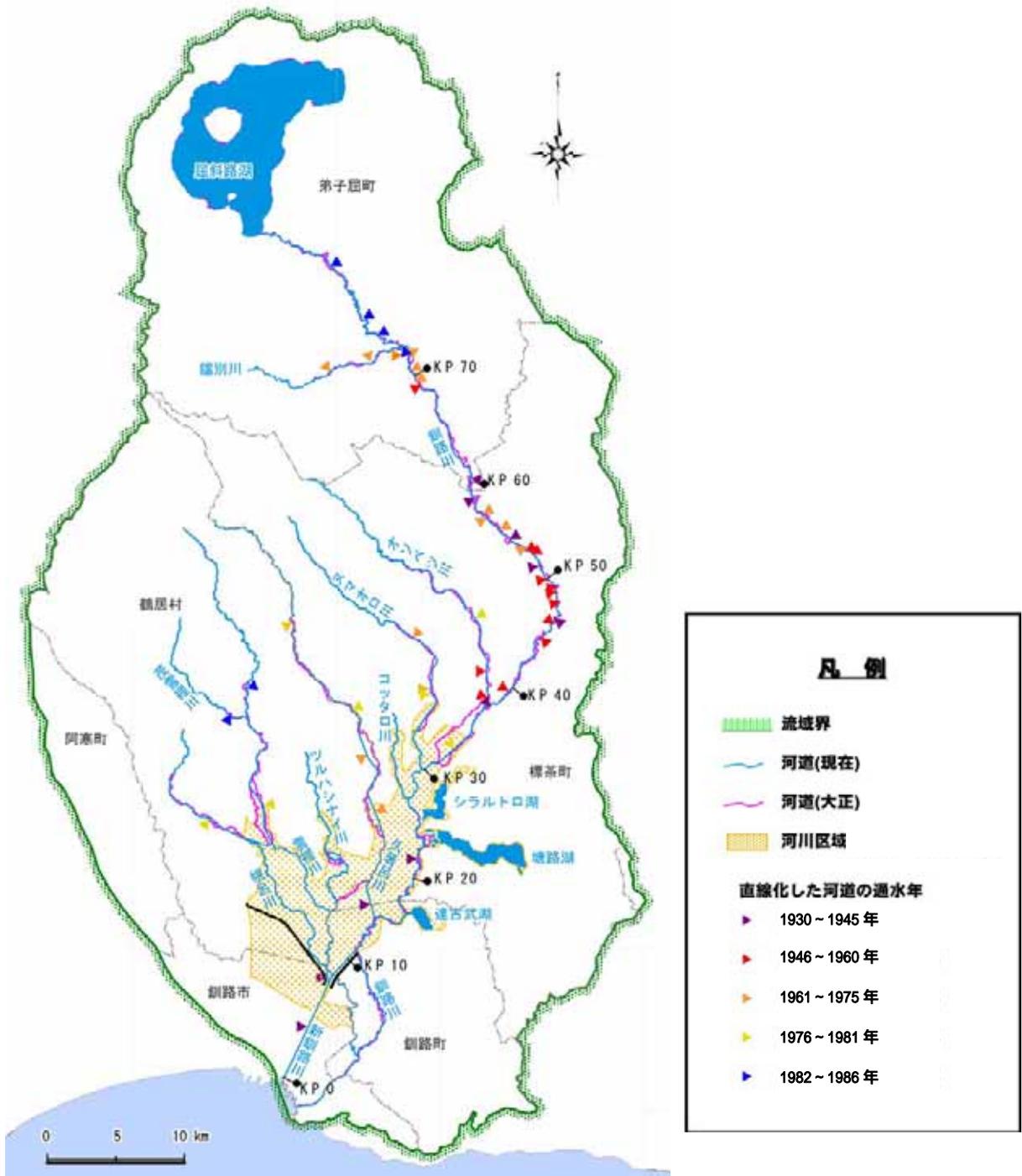


図 2-1 釧路川流域河道変遷図(大正と現在の比較)

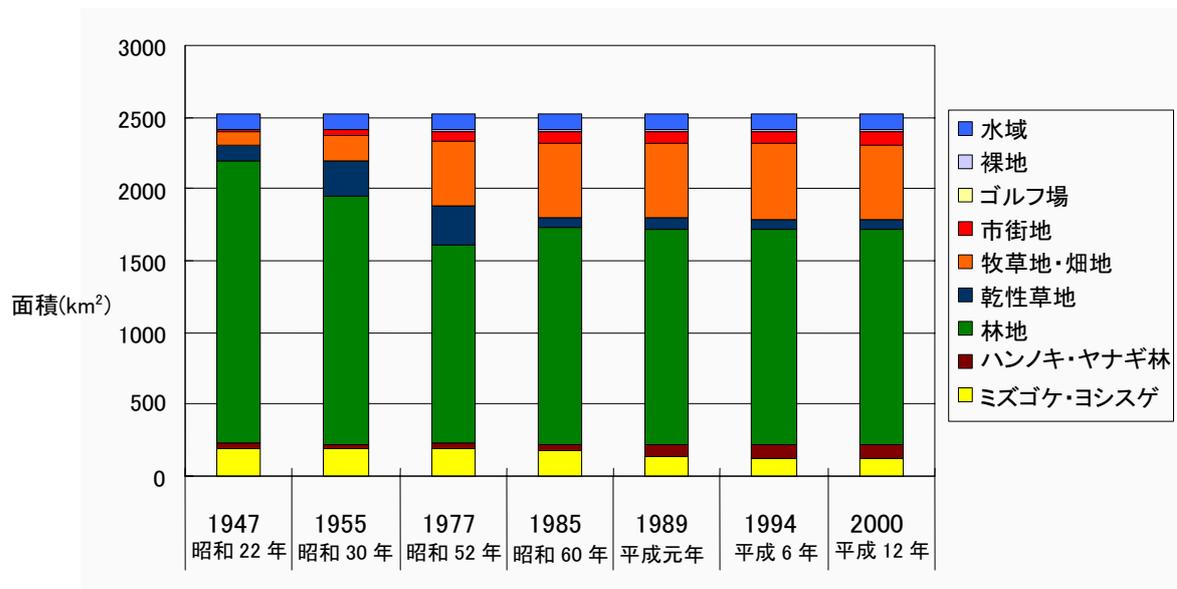
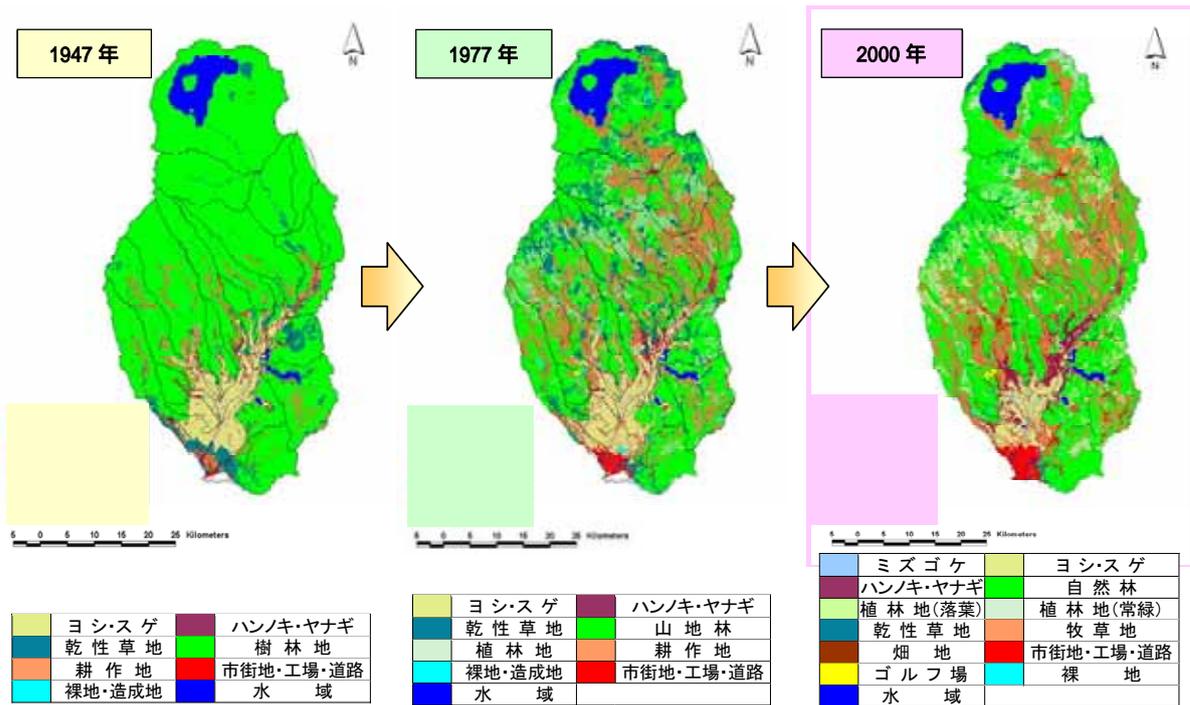


図 2-2 釧路川流域の土地利用変遷

※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。図 2-3 に示すとおり、1947 年には約 250 km²(2.5 万 ha)の湿原が、1996 年には約 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、図 2-4 に示すとおり、湿原上流部の農地開発、河道の直線化、周辺の森林伐採等により、特に湿原流入部において冠水頻度の減少、地下水位の低下、湿原内部への土砂、栄養塩類の流入増加が生じ、これらの影響により湿原の乾燥化が急激に進み、ヨシやスゲ類湿原にハンノキ林が侵入し拡大していると考えられている。さらに、湿原面積の減少と相まって、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。

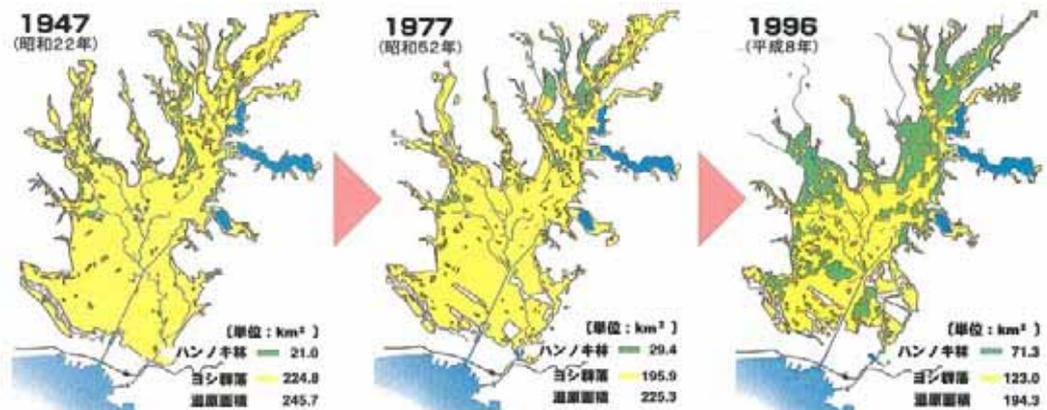


図 2-3 ハンノキ林分布変遷図

1999 年度 釧路開発建設部調査

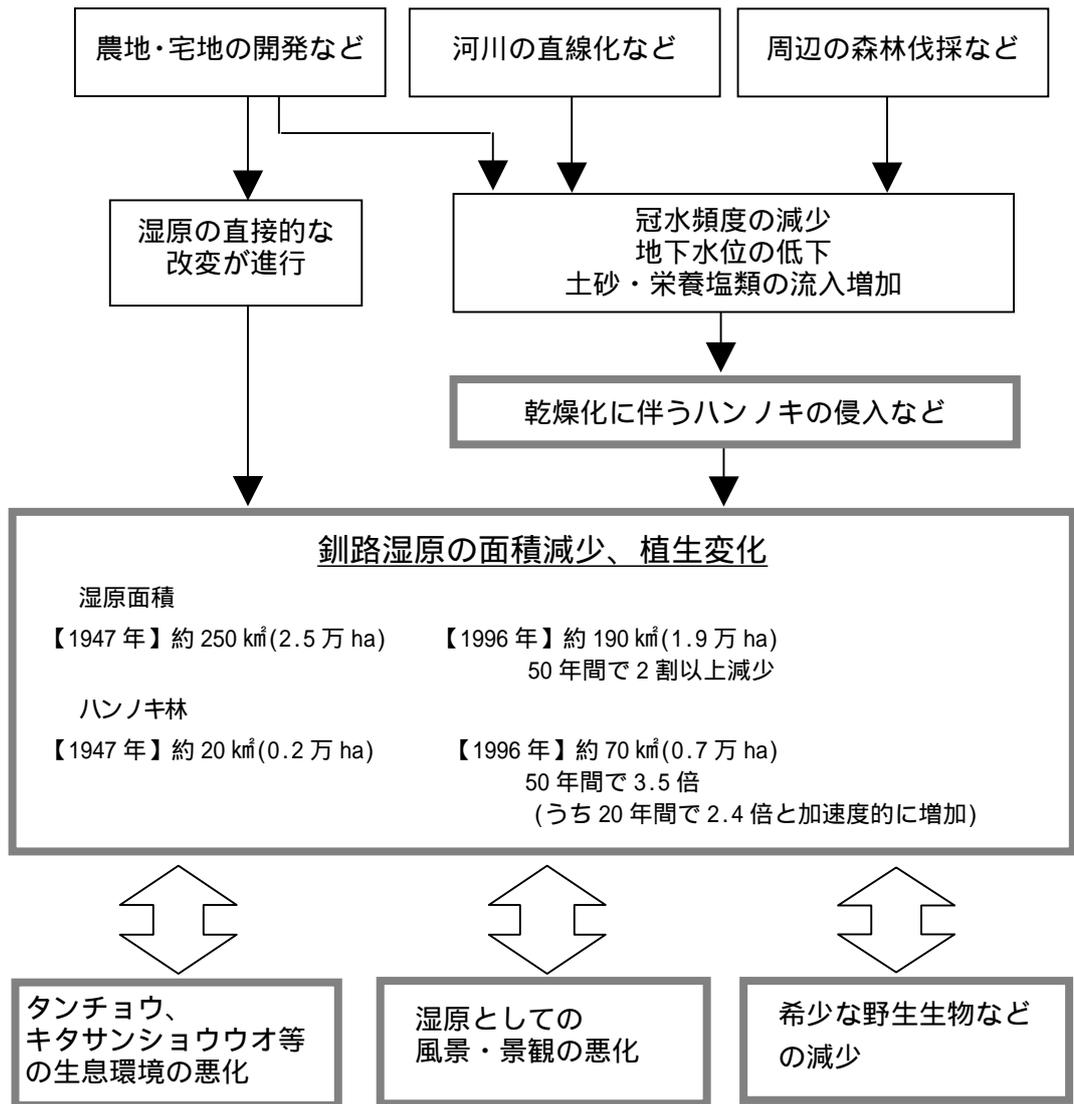


図 2-4 湿原環境変化の要因と現状

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、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年に日本で最初のラムサール条約による国際保護湿地として登録され、次いで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、4.水循環・物質循環の再生、5.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。

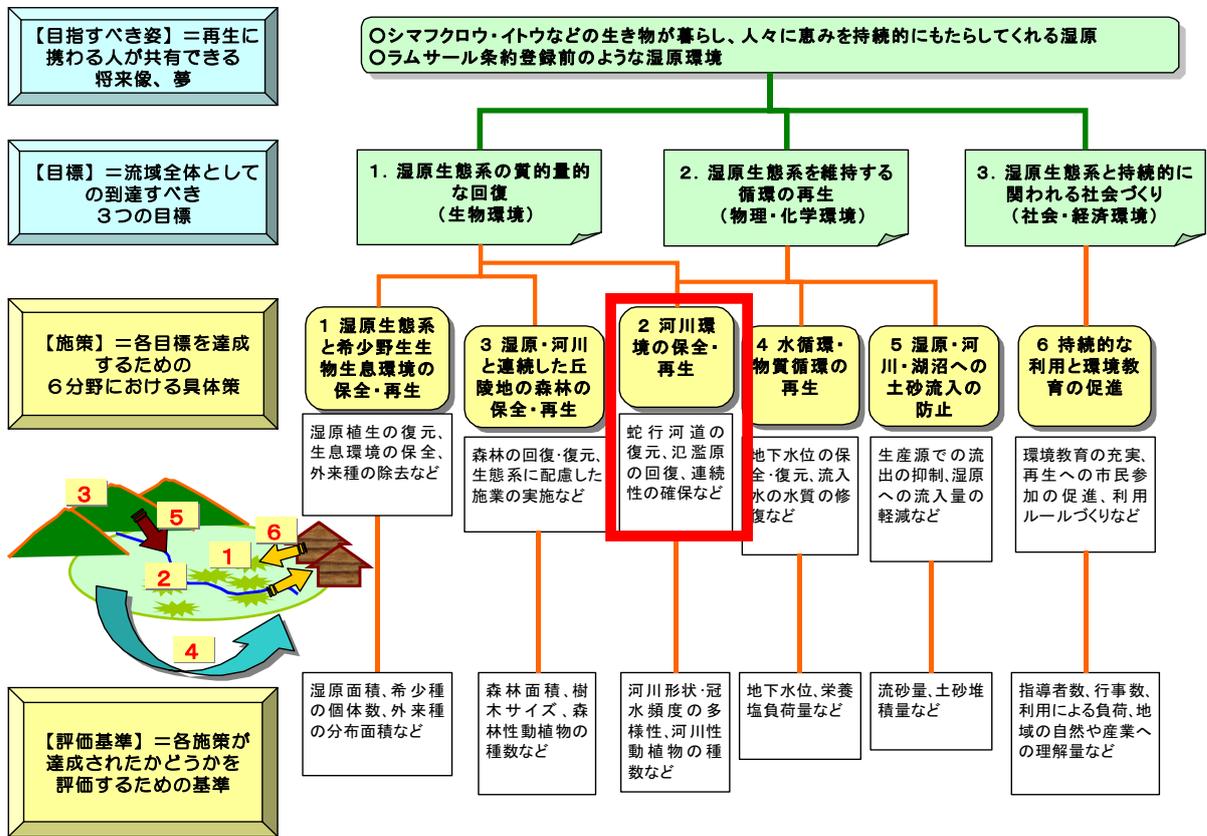


図 2-5 全体構想と旧川復元事業の関係

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長い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、土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、1987年に国立公園区域に指定され、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）

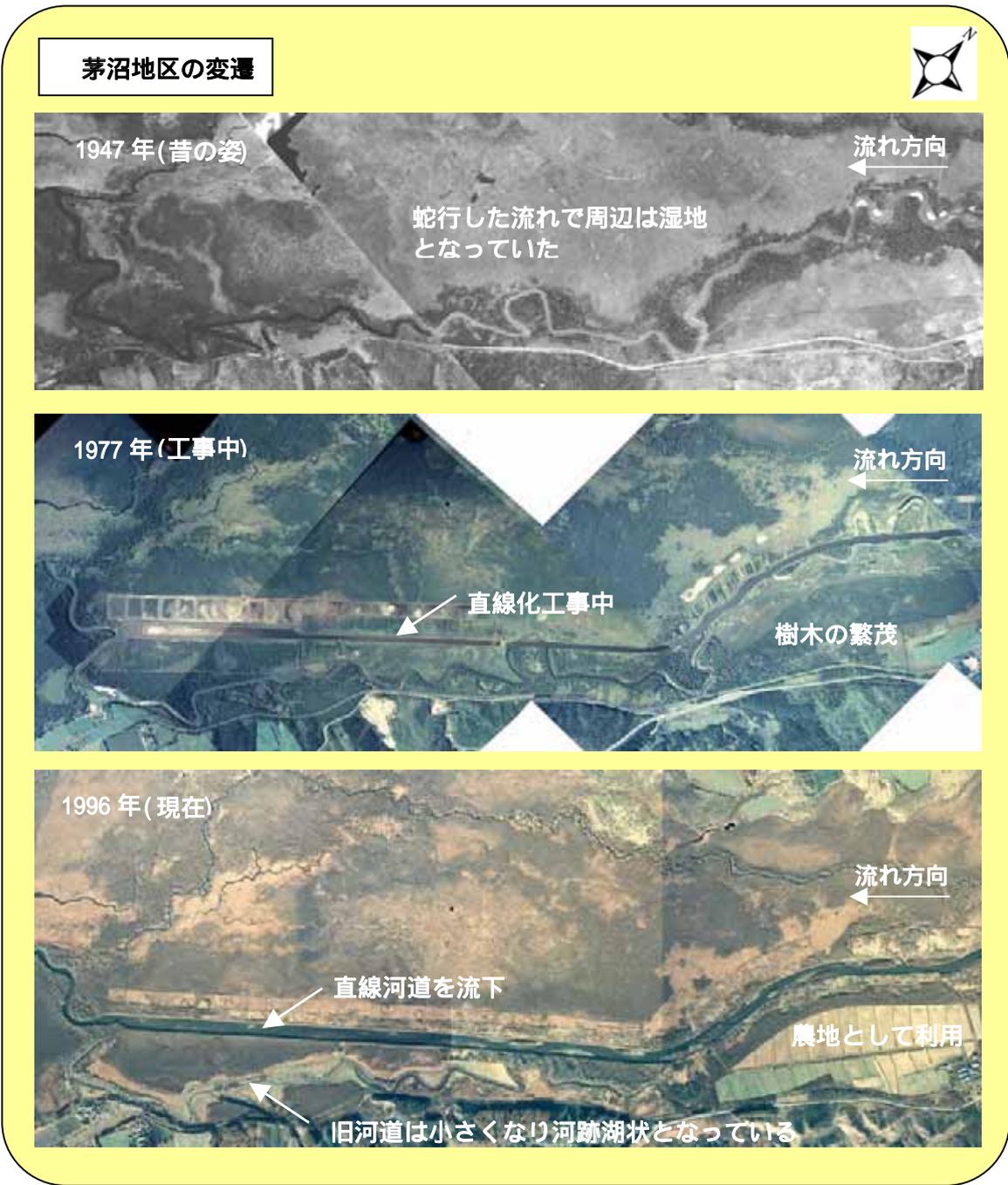
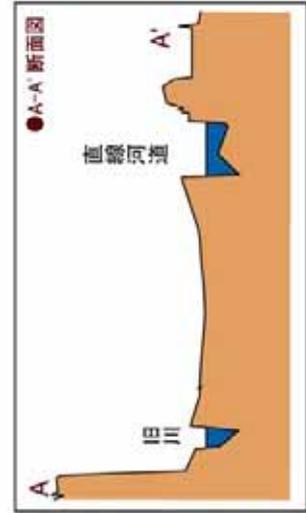
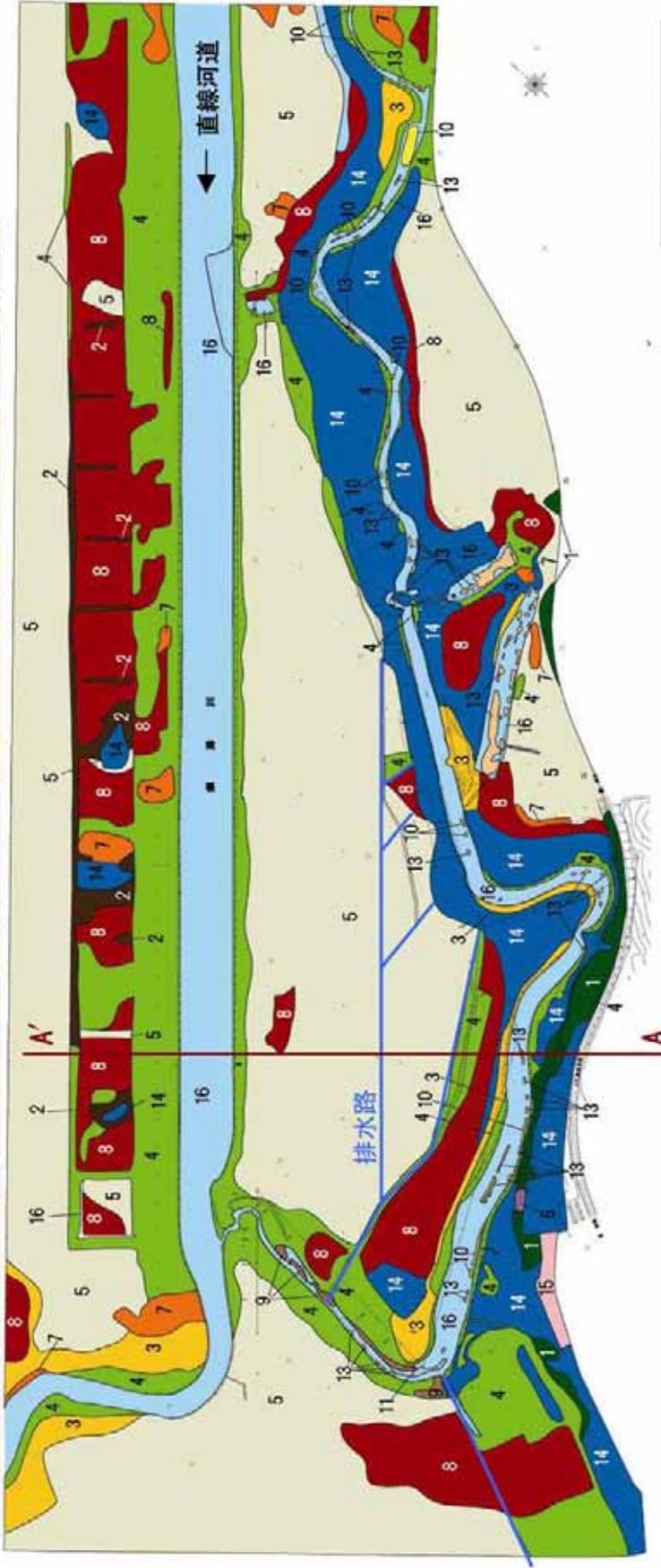


図 3-2 茅沼地区の変遷

●対象区域の環境



植物凡例	
①	ミズナラ群落
②	シラカンバ群落
③	ハルニレ・ヤチタモ群落
④	ヤチタモ群落
⑤	ハンノキ群落
⑥	カラマツ人工林
⑦	ホサキモツケ群落
⑧	ヨシ群落
⑨	クサヨシ群落
⑩	スグ群落
⑪	河原草群落
⑫	ササ群落
⑬	水生植物群落
⑭	牧場
⑮	埋地・道路・宅地
⑯	開放水面

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、旧川の川幅よりも広い直線化された河道内ではイトウなどの湿原特有の希少な魚類の生息の場が減少するなど、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。

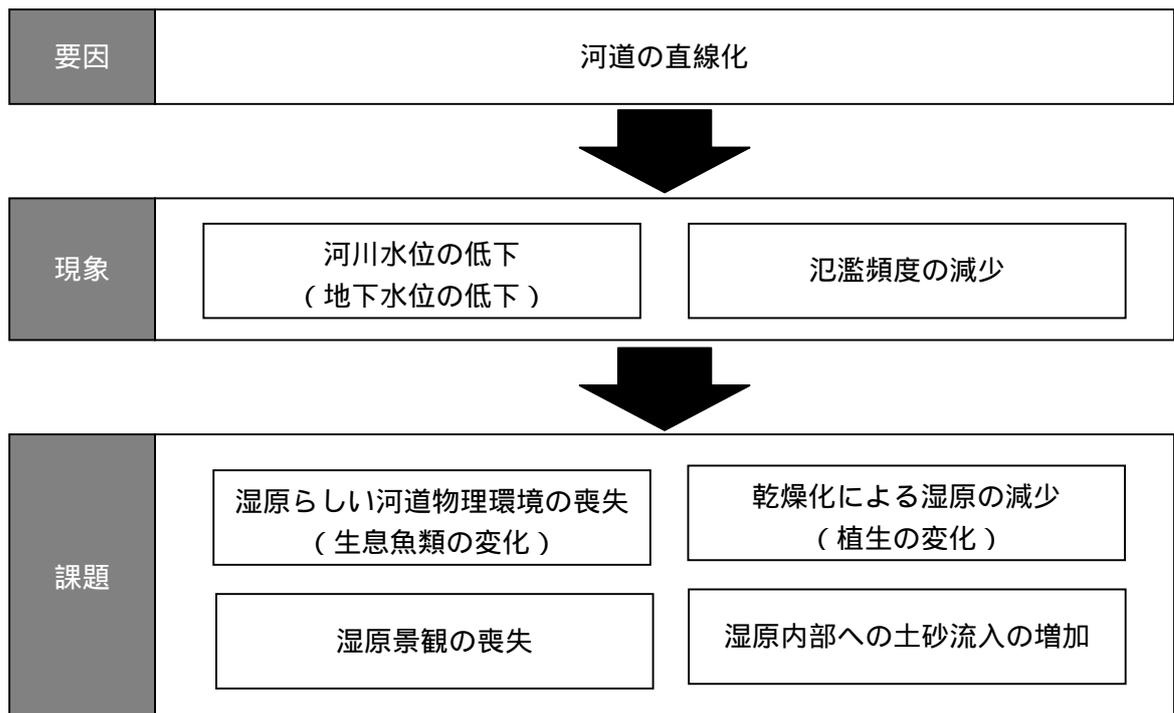


図 3-4 茅沼地区の課題

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

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。

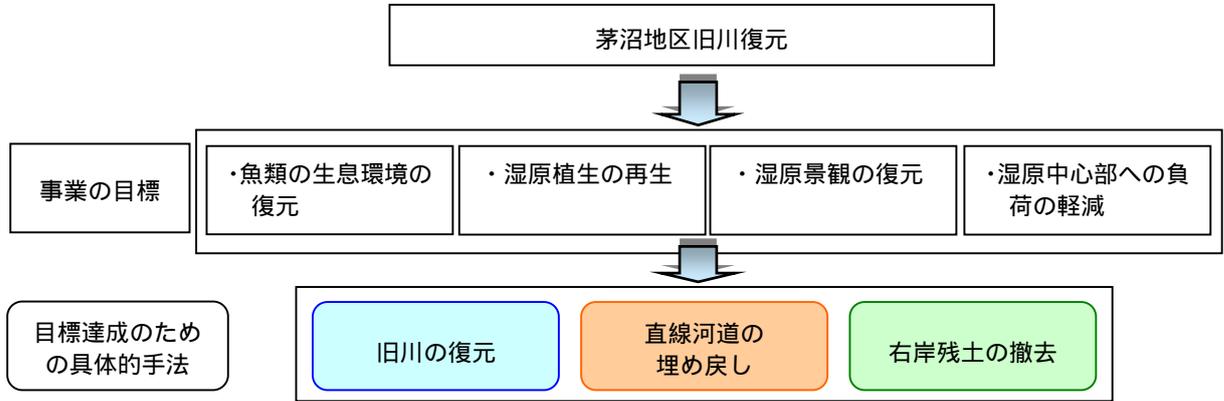


図 4-1 事業の目標と目標達成のための具体的方法

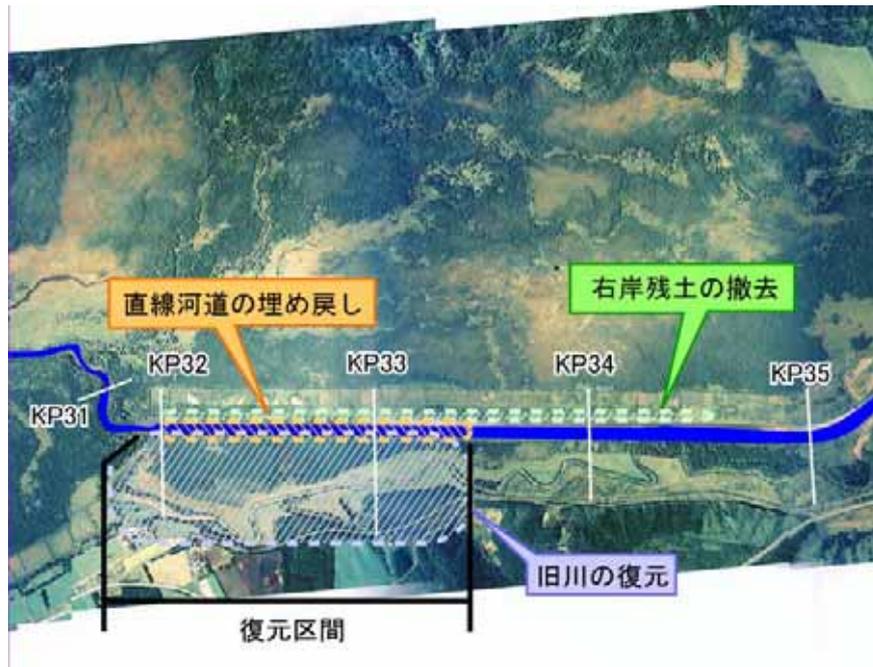


図 4-2 茅沼地区旧川復元区間の位置図

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。

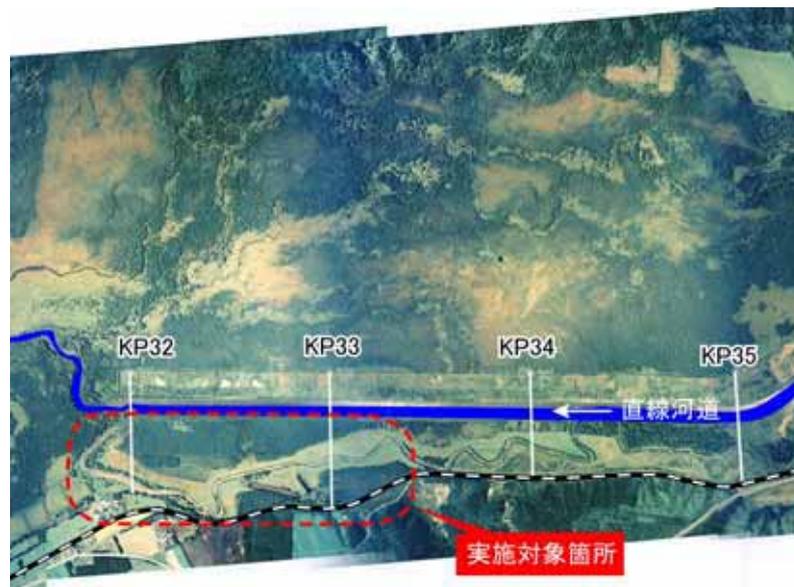


図 4-3 旧川の復元区間

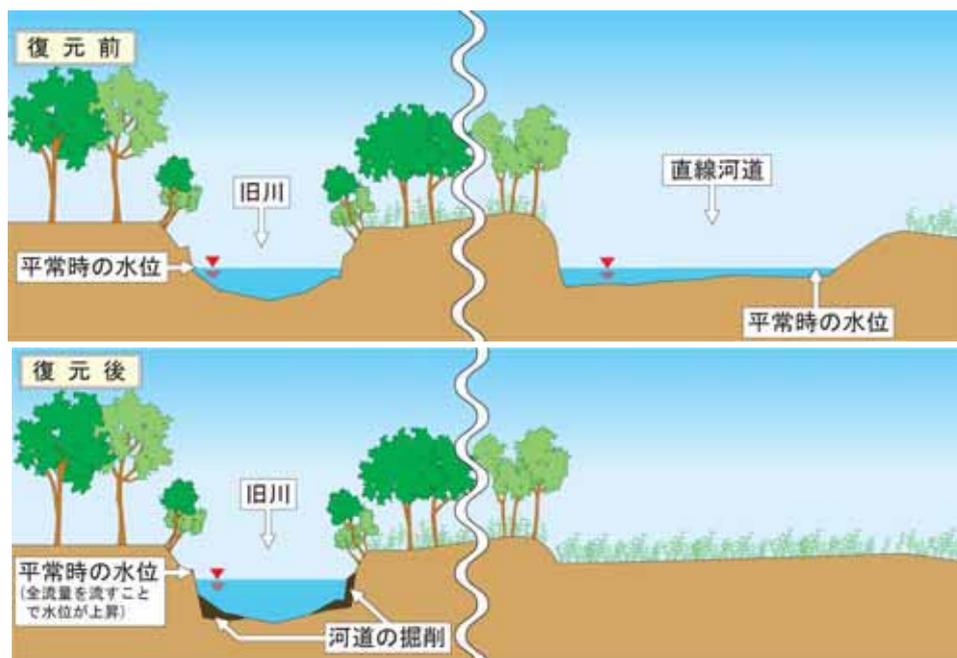


図 4-4 復元実施箇所のイメージ

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。

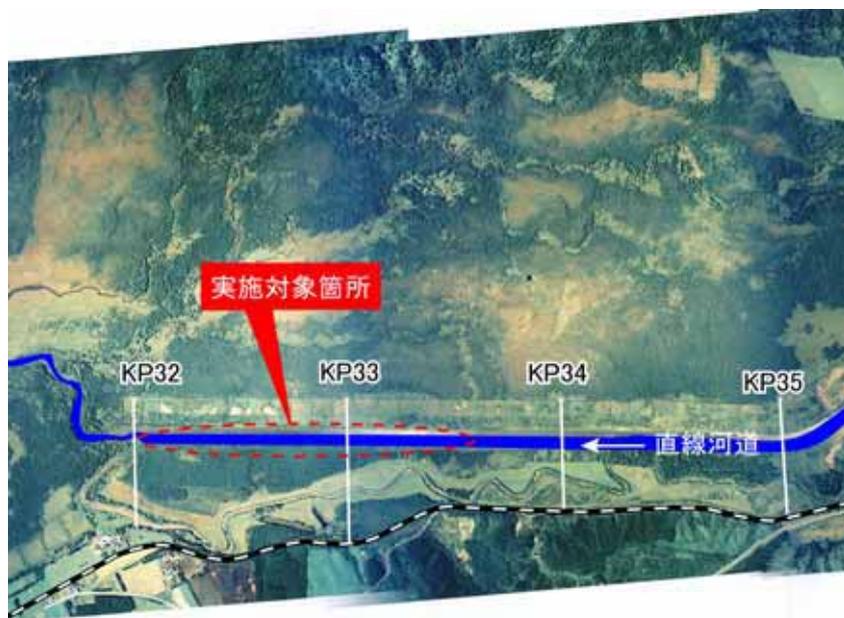


図 4-5 直線河道の埋め戻し区間

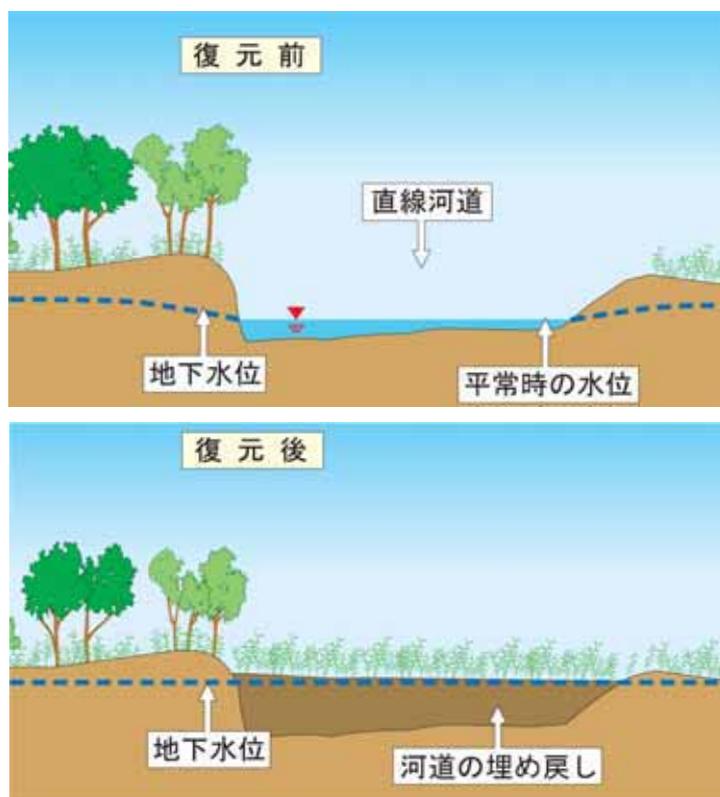


図 4-6 埋め戻し実施箇所のイメージ

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

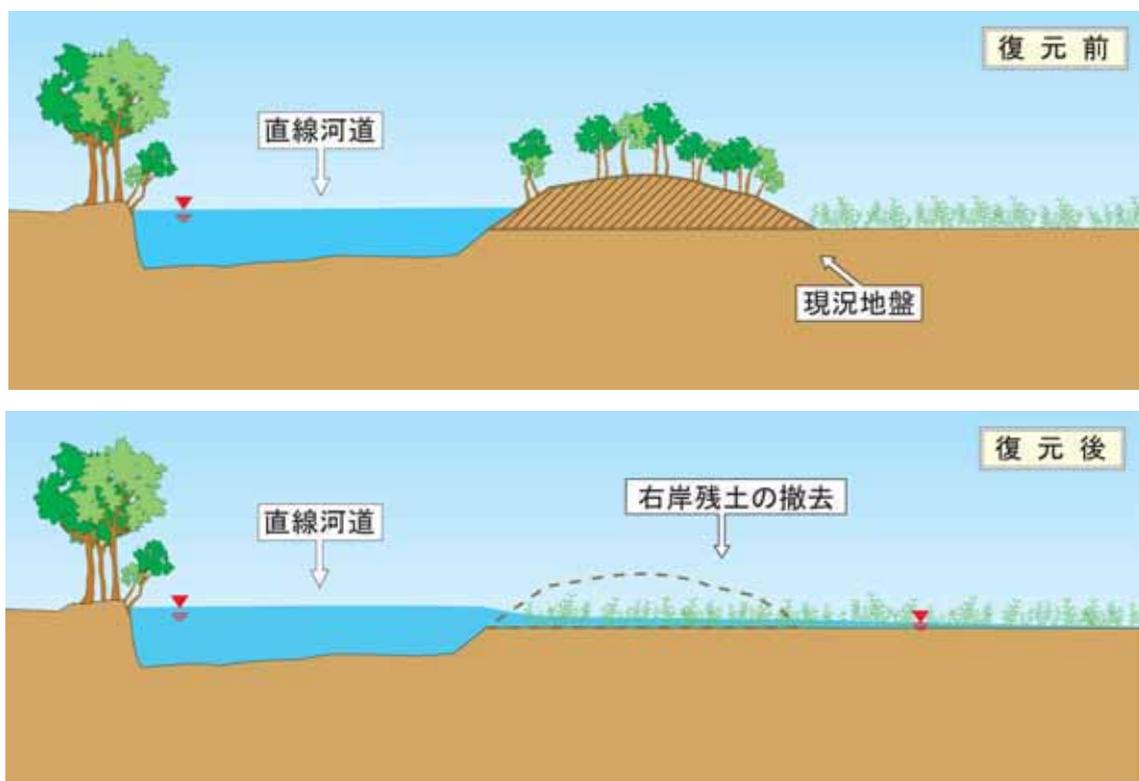


図 4-8 残土撤去実施箇所における洪水時の氾濫のイメージ

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。

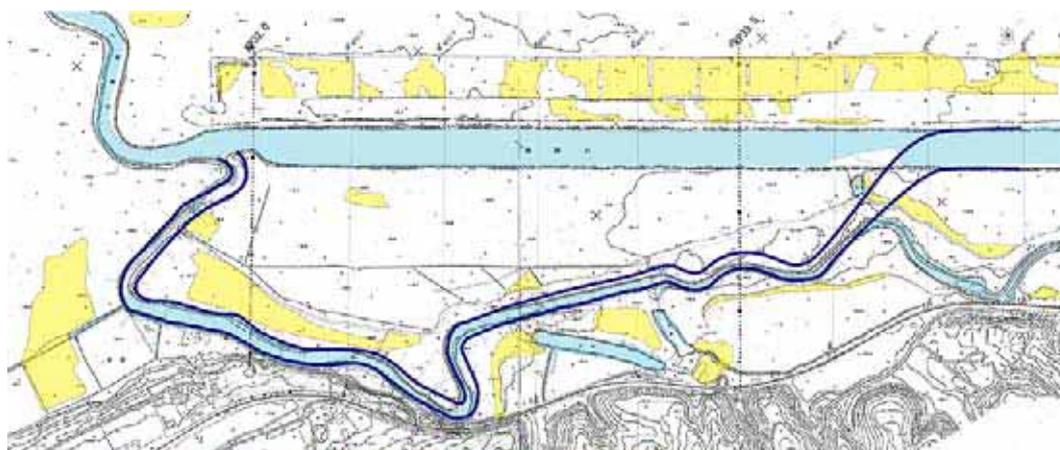
事業実施箇所及び周辺の貴重な生物の生態（生活史）に配慮した施工工程及び工法を選定する。

- ・ 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I B類以上) 北海道RDB(絶滅危急種以上) 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

フクジュソウ	エゾナミキソウ	シコタンキンポウゲ
ネムロコウホネ	ヤチスギナ	エゾネコノメソウ

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。

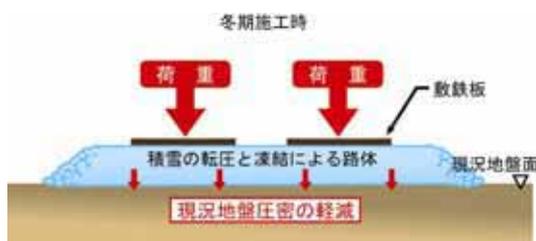


図 4-10 現況地盤圧密の軽減対策例



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処を行う。
- ・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 ・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（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。

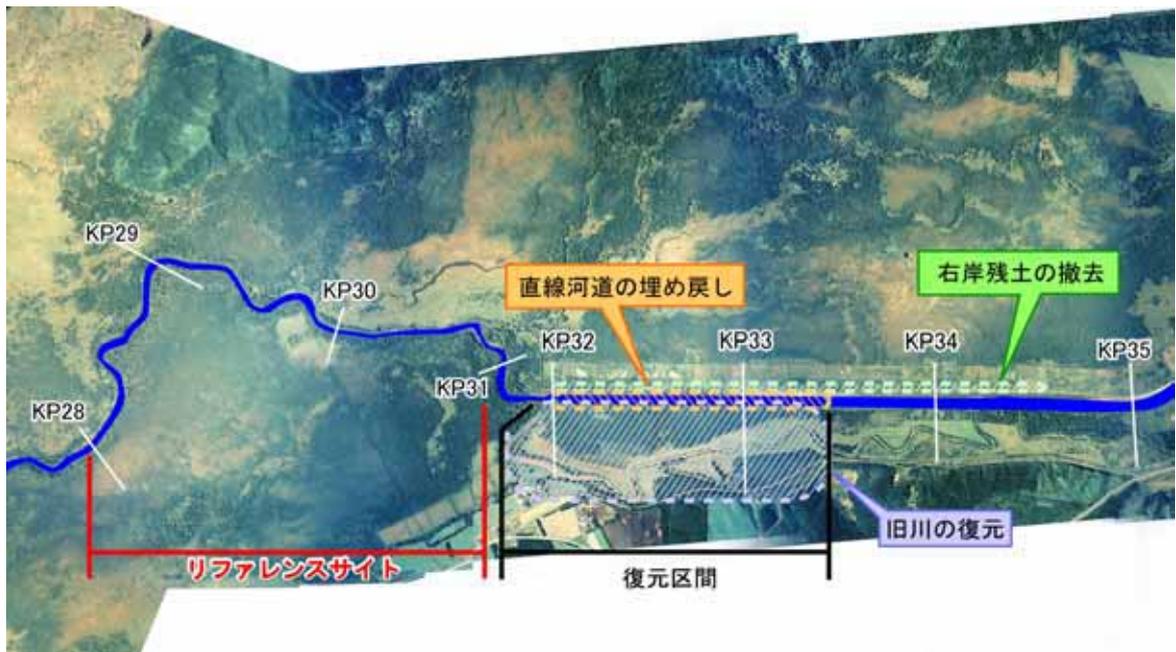


図 4-11 リファレンスサイト位置図

(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)

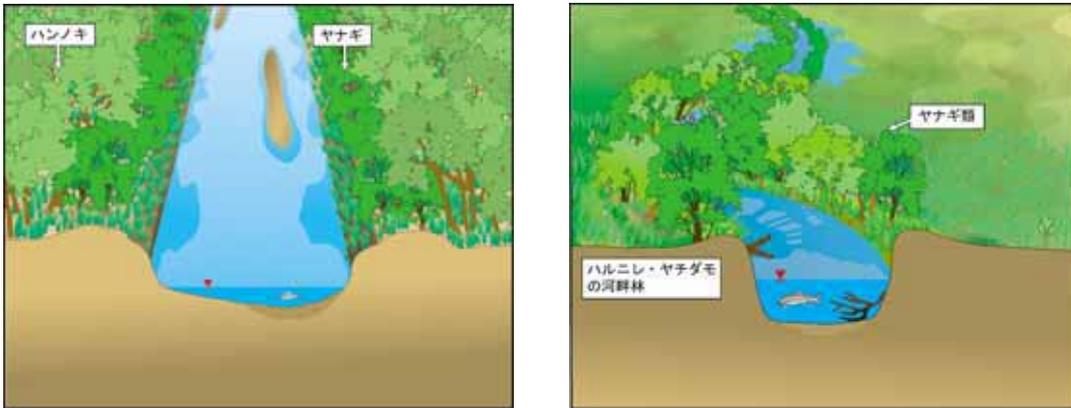


図 4-12 生物の生息・生育環境復元のイメージ

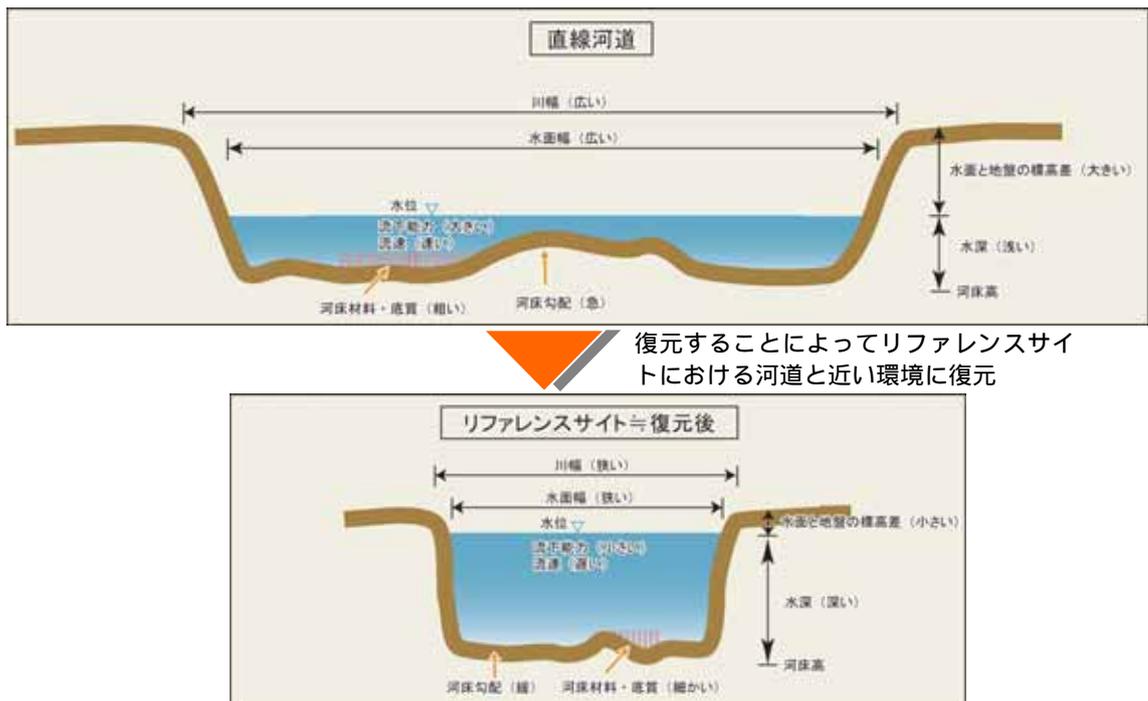


図 4-13 物理環境復元のイメージ

(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)

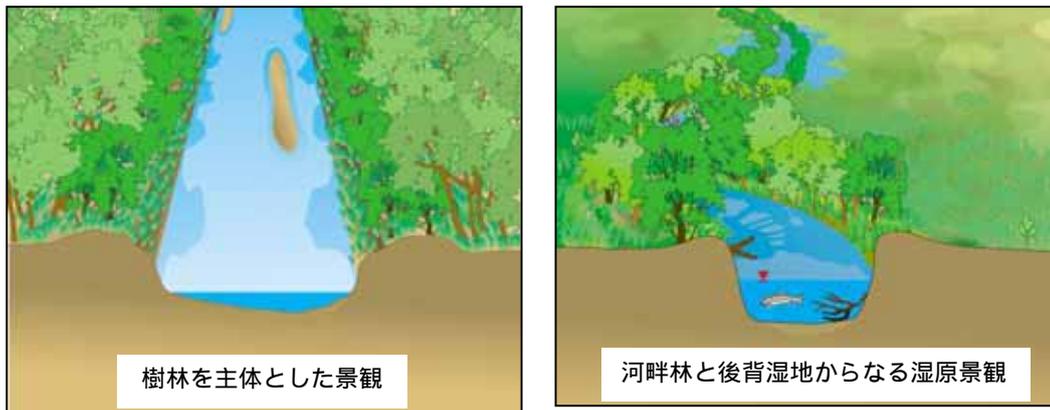


図 4-15 湿原景観復元のイメージ

(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)

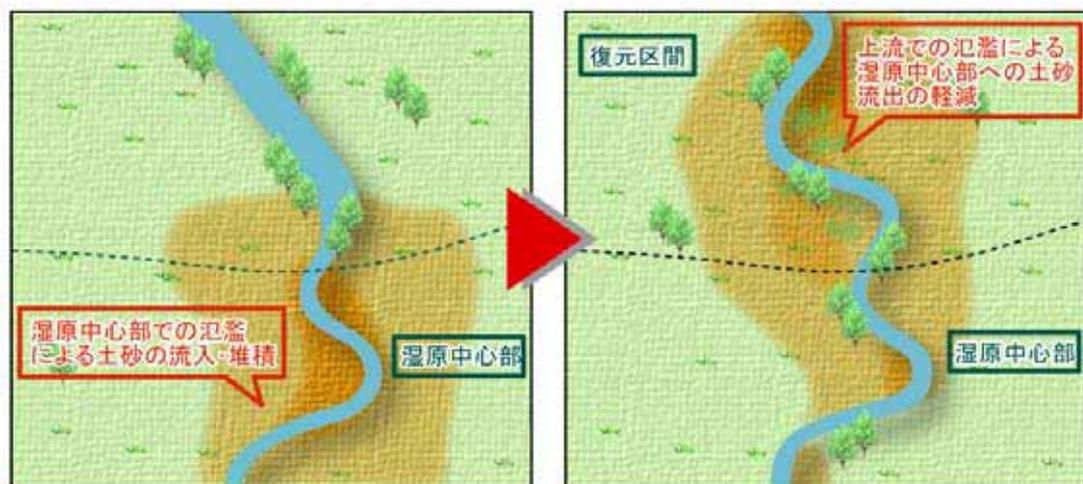


図 4-16 湿原への流入負荷軽減のイメージ

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)

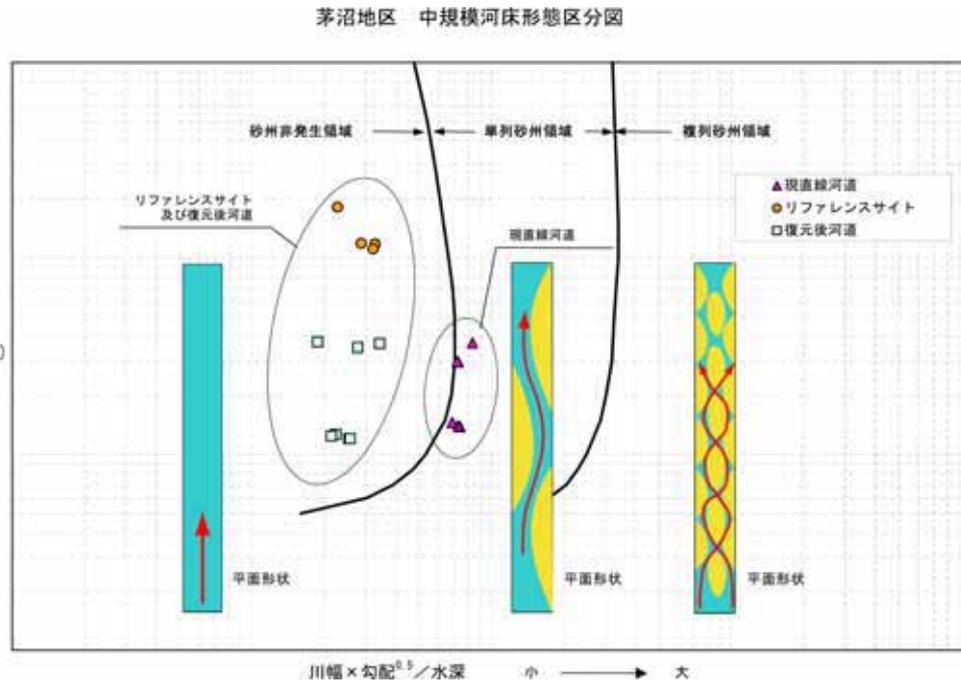
リファレンスサイト
(KP28.0 ~ KP31.0)

項 目	直線河道区間 (KP32.0 ~ KP33.2)	旧川復元区間 (KP32.0 ~ KP33.2)	リファレンスサイト (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 ・ 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



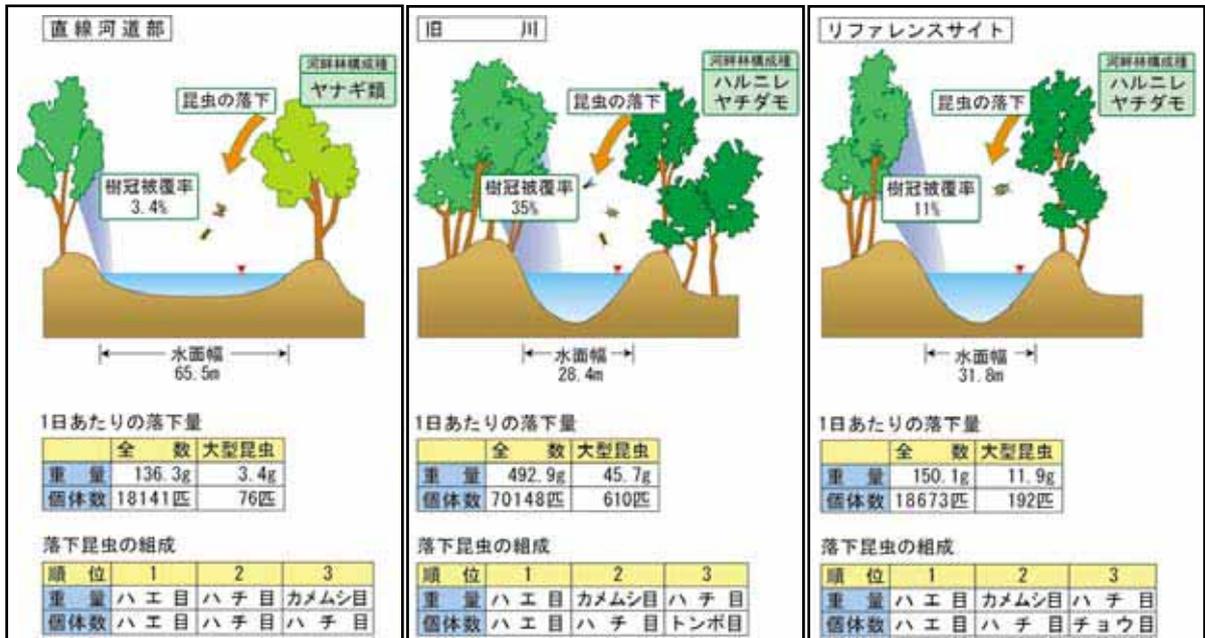
【領域区分図の出典】水理公式集 [平成 11 年版]、土木学会、p184、図 2-5.19 交互砂州の形成領域区分を加筆

・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 ²)	39.6 (延長約 1.6km)	124.2 2 (延長約 2.7km)	81.4 (延長約 3km)

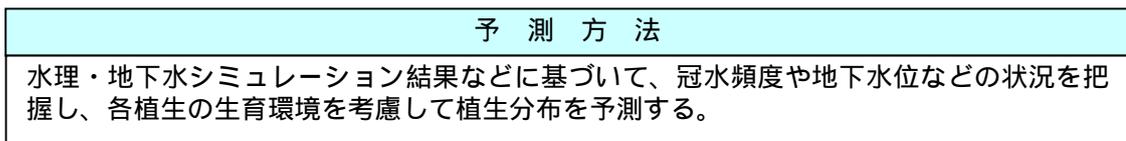
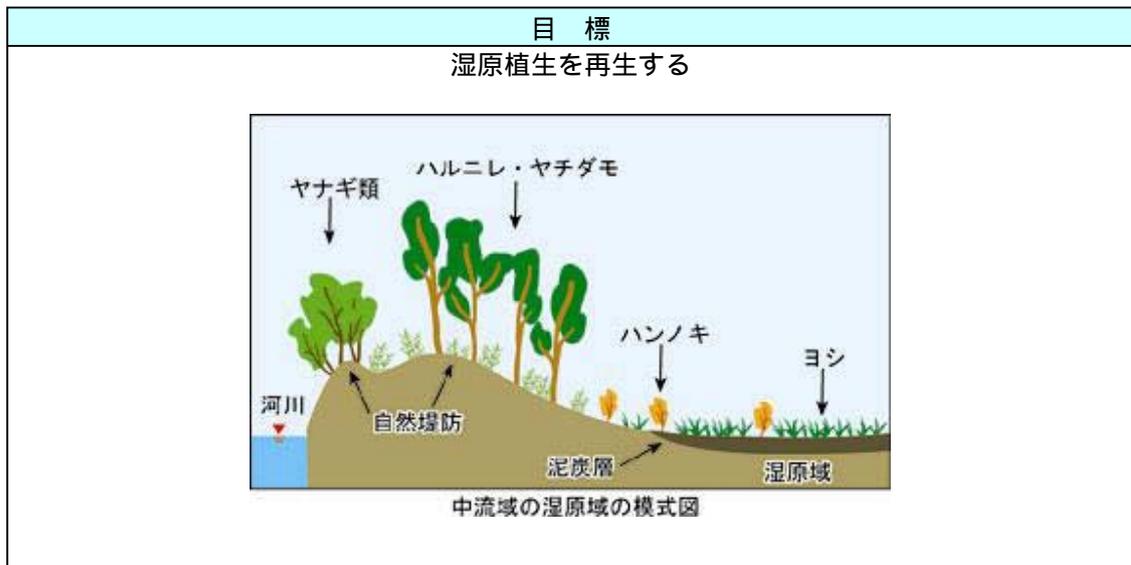
1 予測値 = 旧川復元後は水位上昇によって河岸植生の一部が消失するため、その予想される被覆の消失量を除いた値。

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

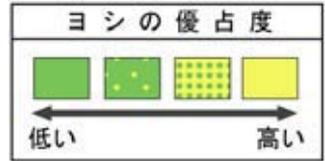


現況と予測結果

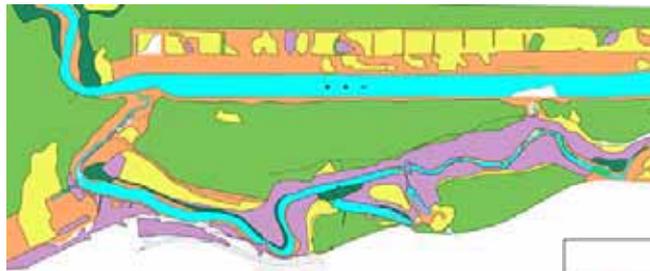
過去



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



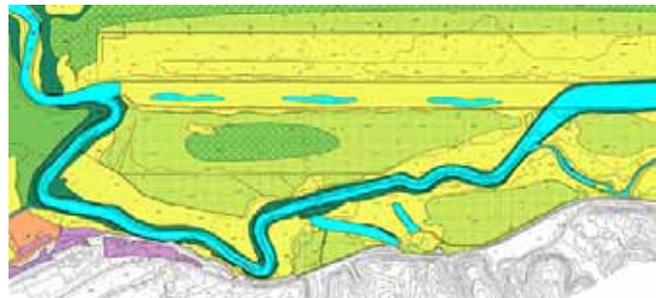
1992年空中写真、1999年現地観測より植生図作成。土地利用の進展に伴い、牧草地などが拡大して、ヨシやスゲ群落が縮小している。

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



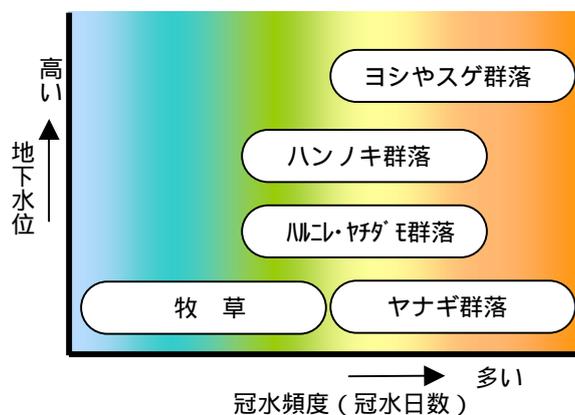
復元後の面積

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

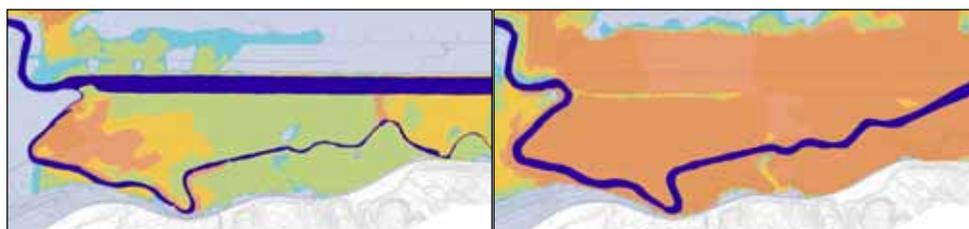
- ・ ヤナギ・ハルニレ・ヤチダモ群落：河岸で地下水位が低く冠水頻度が高い(15日未満)場所はヤナギ群落になり、その後背で地下水位がやや低く冠水頻度はヤナギ群落より低い(10日未満)場所はハルニレ・ヤチダモ群落になる。
- ・ ハンノキ群落：地下水位が高く、冠水頻度はヨシやスゲ群落より低い(10日未満)ただし、中島部中央のハンノキは株立ちしたスゲ類(ヤチボウズ)上に生育しており、変化し難い。
- ・ ヨシやスゲ群落：地下水位が高く、冠水頻度はハンノキ群落より高い(15日未満)



復元前

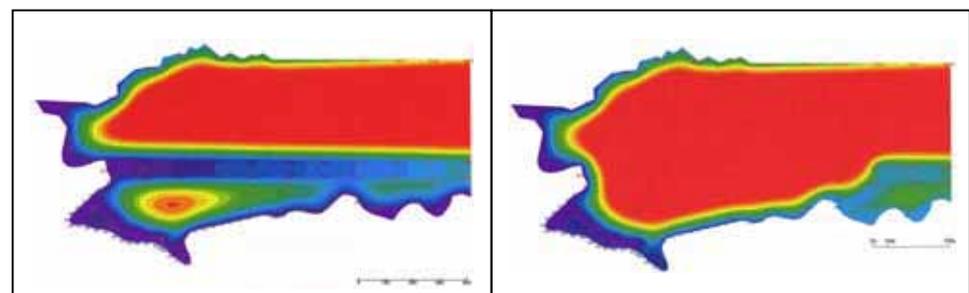
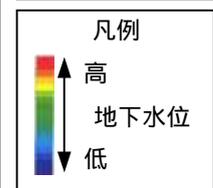
復元後

冠水頻度(年間)



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。

地下水位



植生変化の予測は、復元後の冠水頻度や地下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> 



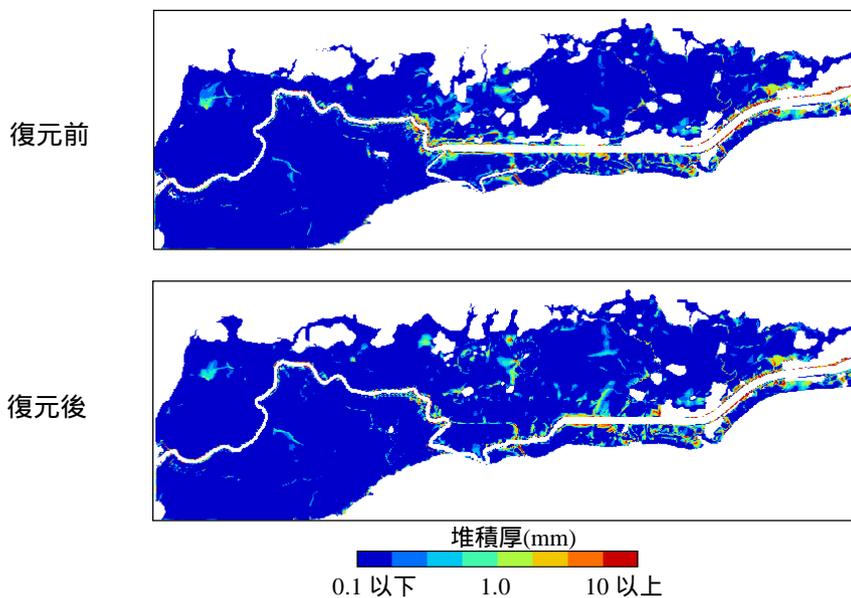
まとめ
河川流路の変更により、直線河道の景観は大きく変化する。蛇行化された旧川は水面幅(水深)が復元され、周辺には河畔林の回復が期待され、リファレンスサイトの景観に近づくことにより湿原景観の復元が予測される。

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

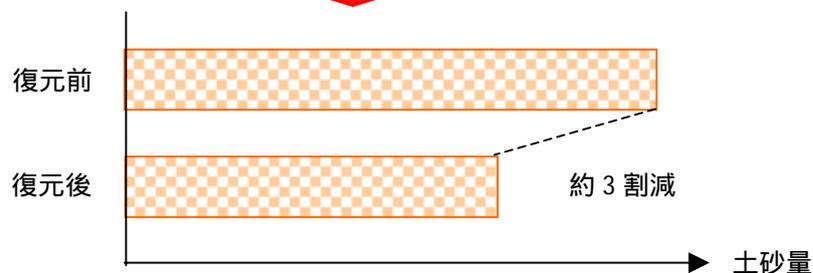
予 測 方 法
過去の実績流量データを用いて、浮遊砂量を考慮した氾濫計算を行い、旧川復元前後における年間の浮遊砂カット量を把握し、湿原流入部への浮遊砂流入量を比較する。

現況と予測結果



平均年最大流量程度の実績洪水（330m³/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。

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を実施し、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」の各目標に対して長期的なモニタリング調査を行い、前述の予測結果を検証するとともに、新たな科学的な知見に基づいて事業効果を検証する。なお、自然環境は多様な要素からなる複雑な存在で、絶えず変化を続けているため、モニタリングを踏まえて予測精度の向上を図る。

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

表 4-2 にモニタリング調査の概要を示す。

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 ・底生動物の生息状況	
2. 湿原植生の再生	植生	・広域植生分布 ・群落組成	
		水環境	・地下水位 ・冠水頻度 ・土壌
	景観写真		・現場写真
	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)の河道の物理環境を調査する。

b) 調査箇所

図 4-17 に各項目の調査予定位置図を示す。



図 4-17 物理環境調査予定位置図

c) 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)、樹冠被覆率について、現地調査を実施する。

d) 頻度・期間

水深、水面幅などを調査するための横断測量は、施工終了後毎年1回実施するが、その他は魚類調査時に合わせて行う。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。

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) 調査箇所

図 4-18 に調査予定位置図を示す。



図 4-18 生物環境調査予定位置図

c) 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。

d) 頻度・期間

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。

3) 評価の方法

復元前の旧川、復元後の河道、リファレンスサイトの物理環境・生息環境について、河川横断面図に図示するなどして、以下の比較・分析するとともに、効果予測を検証するなどして、評価する。

- ・ 河道の物理環境の変化
- ・ 魚類の種構成の変化(クラスター分析による類似度分析)
- ・ 樹冠被覆率の変化

(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) 調査箇所

図 4-19 に調査予定位置図を示す。

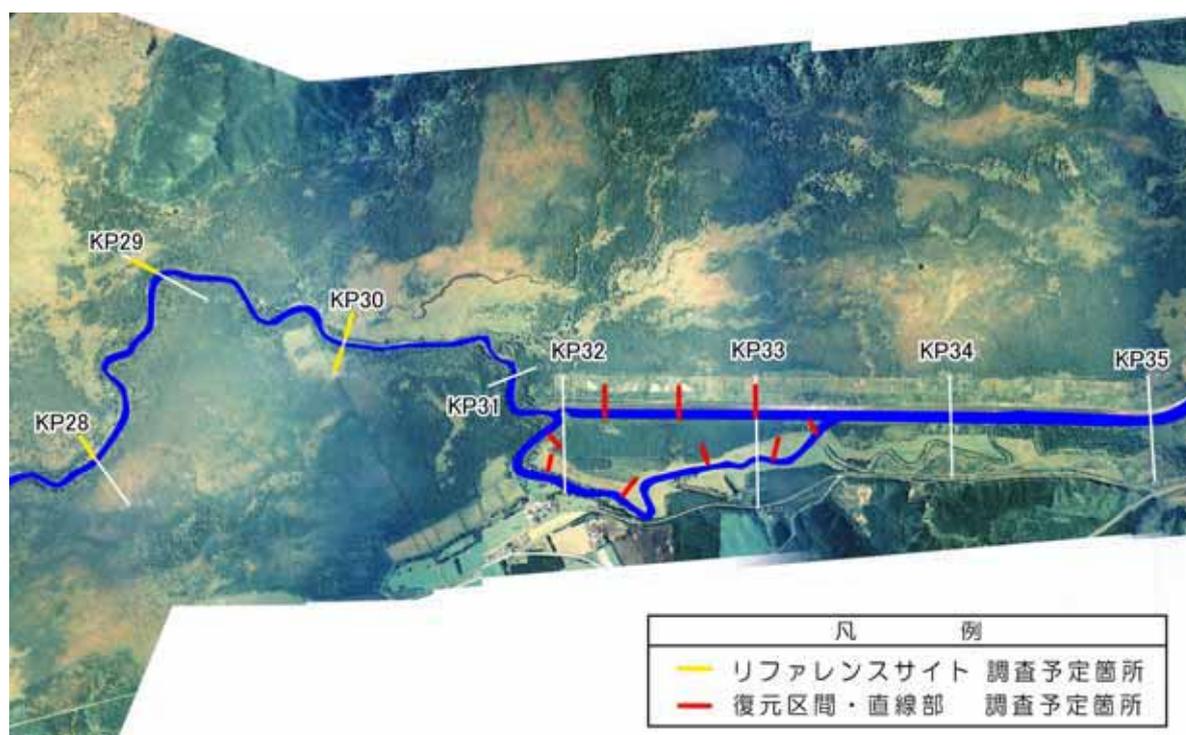


図 4-19 湿原植生調査予定位置図

c) 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 箇所ずつ設定する(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被度をパーセントによって記録する(図 4-21)。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、その生長・枯死が把握できるようにマーキングを施し記録する。ライン調査区と被度は図 4-20、図 4-21 のようなイメージである。

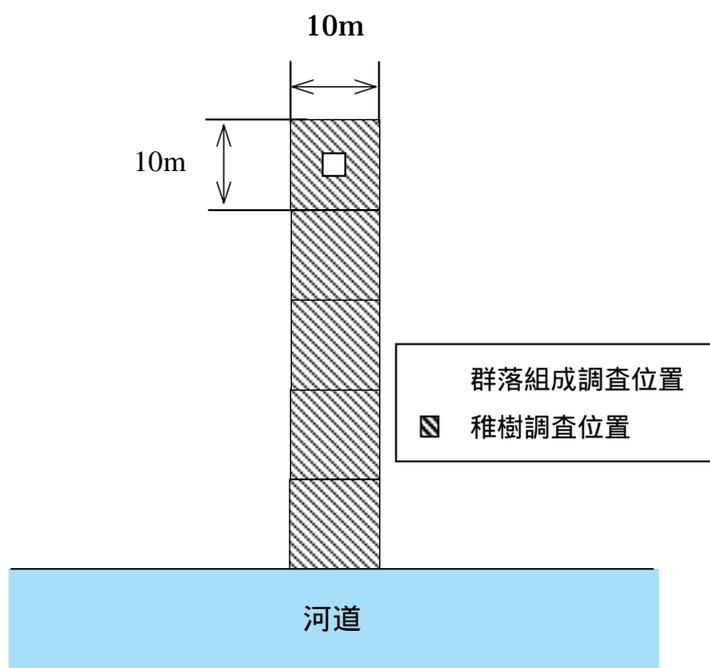


図 4-20 調査区の配置イメージ

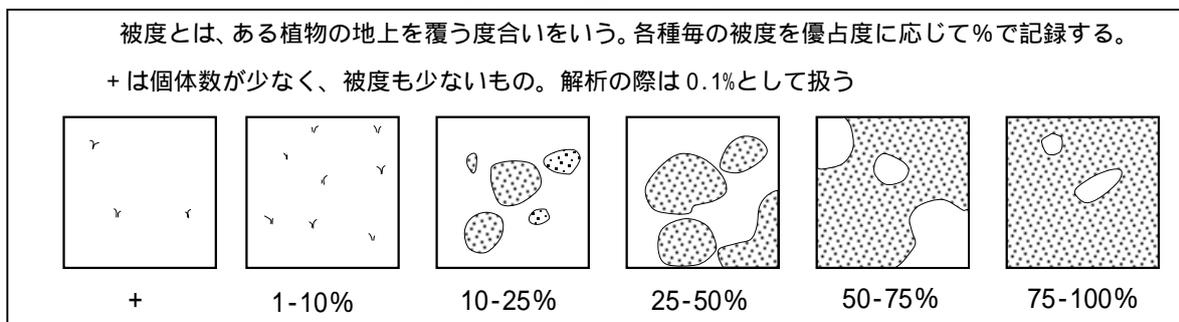


図 4-21 被度のイメージ

d) 頻度・期間

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。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、種子から生長を開始した場合、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施工終了後 5 年から 10 年を目処とし、調査年度は隔年で実施する。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。

2) 水環境（植生の立地環境）

a) 目的

植生の立地環境の変化の把握のため、冠水頻度・時間・範囲、地下水位の分布の把握の他、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) 調査箇所

図 4-22 に調査位置図を示す（河川水・地下水の水位観測箇所）

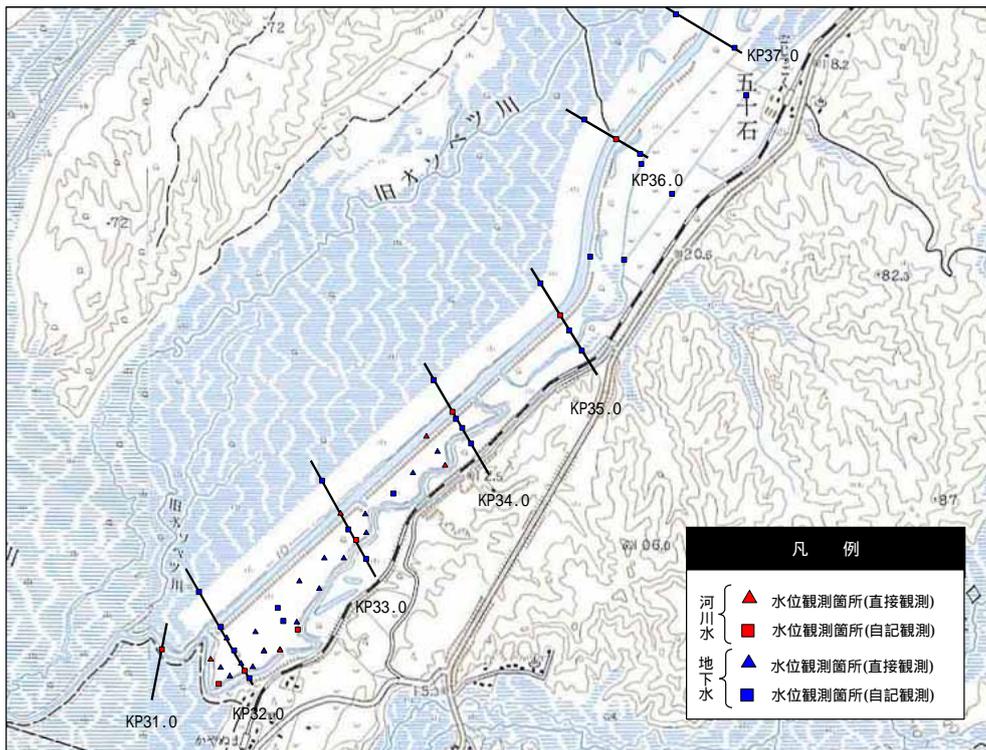


図 4-22 水位観測予定位置図

c) 調査方法

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

土壌については、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。

d) 頻度・期間

自記水位計による連続観測：1 時間毎

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 ~ は、復元後、河川流量の多い年、少ない年、平均的な年などを含む 3 年以上に亘って実施する。

3) 評価の方法

復元前後の旧川復元箇所、リファレンスサイトの植生、水環境について、以下の比較・分析するとともに、効果予測を検証するなどして評価する。

a) 河川水位・地下水位データを用いた評価

- ・ 冠水状況（頻度、時間、範囲）の変化
- ・ 観測地点毎の月毎の地下水位（平均値、標準偏差）の変化
- ・ 季節毎の地下水流線網図より、地下水位分布の変化、流動状況

b) 植生変化の評価

- ・ 事業実施前後及びリファレンスサイトにおけるヨシ等の被度、群落高の変化
- ・ 河川横断方向の植生図より、河岸からの群落の配列
- ・ 植生の生育環境の変化（多変量解析（CCA 等）により、河川水位、地下水位、土壌、植生の現況から、ヨシ等湿性植物群落の生育条件を分析）
- ・ 植生の生育環境の変化と植生の変化の関係

なお樹木については、樹種ごとの生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。

(3) 湿原景観の復元

1) 景観調査

a) 目的

復元後の湿原景観の変化を把握するため復元区間、リファレンスサイトの河道、水際およびその周辺の景観を調査する。

b) 調査箇所

調査予定地点は、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図 4-23 の地点とした。

調査地点		景観の着目点
復元河道		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。
		特に、現況のヨシ群落を含む景観の変化を把握する。
		右岸農地部の景観の変化を把握する。
		左岸農地部の景観の変化を把握する。
		自然に任せた状態の両岸農地部の景観の変化を把握する。
	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 4-23 景観モニタリング調査予定位置図

c) 調査方法

各調査地点で定点からの写真撮影を実施する。

d) 頻度・期間

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。施工終了後及び3年、5年、10年を目途に夏季に1回実施する。

2) 評価の方法

復元前後の旧川復元箇所、リファレンスサイトの湿原景観について、変化の比較・分析をするとともに、効果予測するために作成したフォトモンタージュと現場写真を比較し、評価する。

(4) 下流域への土砂流出の軽減

1) 氾濫原の浮遊砂堆積調査

a) 目的

湿原中心部への土砂流出などの負荷の軽減量を把握するため、右岸残土撤去範囲周辺の堆積量を測定する。

b) 調査箇所

図 4-24 に調査予定位置図を示す。右岸残土撤去範囲 2 測線程度とし、図 4-25 及び図 4-26 に示す通り、直線河道の右岸河岸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。

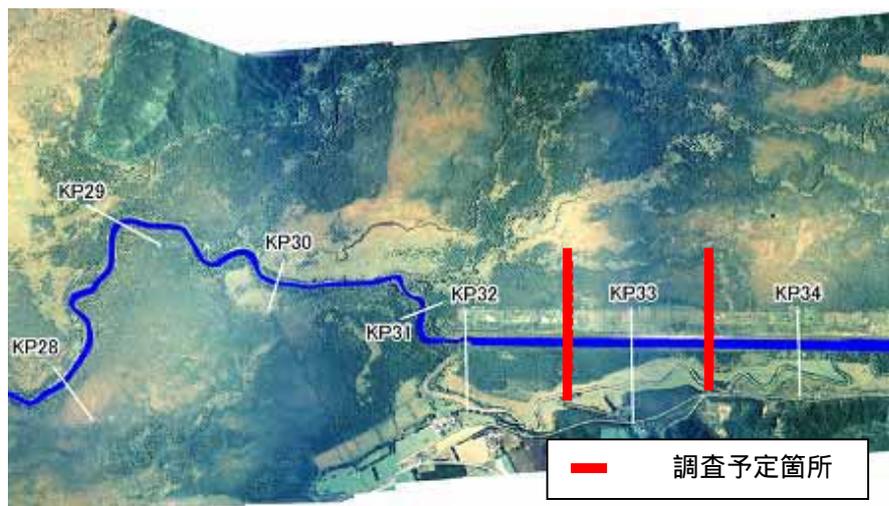


図 4-24 土砂堆積量調査予定位置図

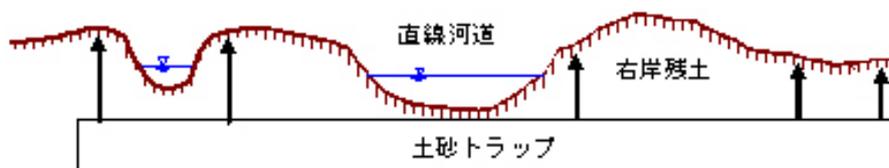
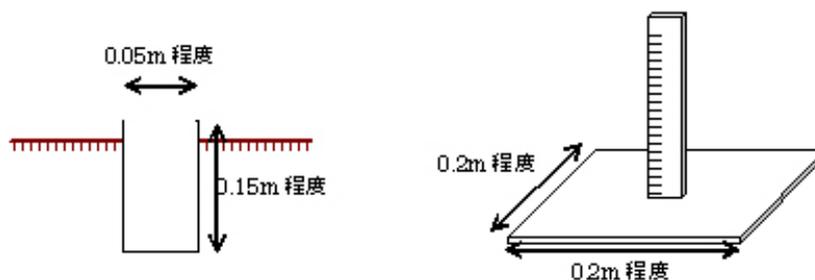


図 4-25 トラップ設置イメージ図



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 4-26 設置するトラップ

c) 調査方法

浮遊砂トラップを設置して洪水時に氾濫原に溢れた浮遊砂の堆積量と粒径分布を計測する。

d) 頻度・期間

直線河道を流下している工事着手時から観測を開始し、主要洪水を含む一定期間実施する（5年毎に評価する）。

2) 評価の方法

対策前後の旧川復元箇所の浮遊砂堆積状況、復元箇所下流域への土砂流出量について、モニタリング結果を用い、数値シミュレーションにより、変化の比較・分析をするとともに、効果予測を検証するなどして、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 4-27)

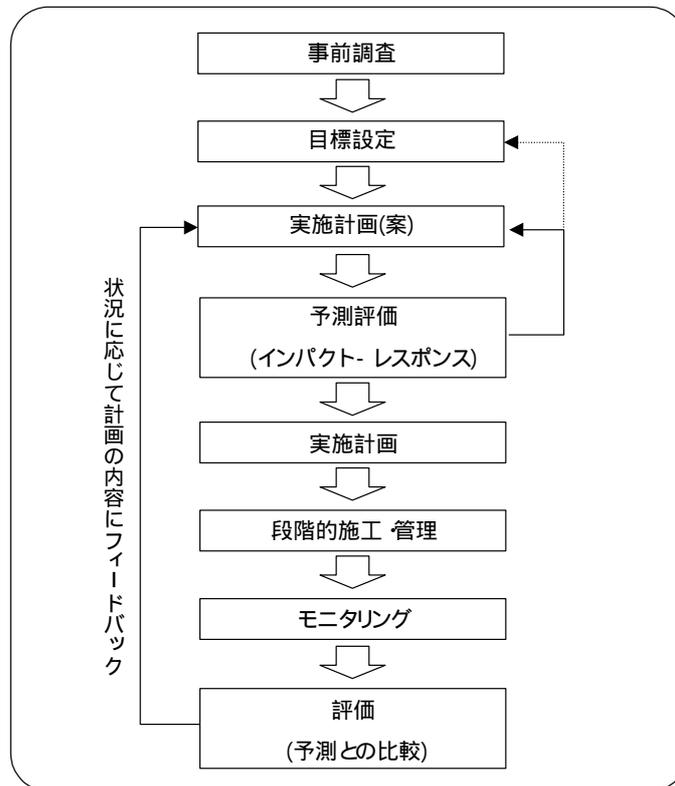


図 4-27 順応的管理手法

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む。

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。

それは、湿原の変動要因の多くが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ため、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)を進めていくことであり、さらに、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、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していくことである。

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(2005年10月末現在)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

釧路湿原の河川環境保全に関しては、これまでも、河川清掃活動や釧路湿原川レンジャーの活動（河川監視、環境学習など）、絵画コンクールの開催など、住民参加や地域協働、普及・啓発の取り組みが行われてきた。

自然再生事業の実施にあたっては、流域の視点や多様な主体の参加の原則を重視するとともに、河川に関する情報を地域住民と幅広く共有し、防災学習、河川利用に関する安全教育、環境教育等の充実を図り、より一層の連携、協働を進める。

5-4 情報の公開・発信

本事業で得られた各種調査データや事業の実施内容等については、受け手の立場にたちながら、ホームページなどを通じて効率的かつ効果的に情報の公開・発信に努める。調査データは、長期的に保存・蓄積できるよう電子化に努めるとともに、各種の研究・取り組みに広く活用されるよう情報提供に努める。