

釧路湿原自然再生事業
ヌマオロ地区旧川復元実施計画

平成29年7月

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（実施者の名称及び実施者の属する協議会の名称） ..	3
第 2 章 釧路湿原自然再生事業の意義と取り組みの考え方	4
2-1 釧路湿原の保全の必要性	4
2-1-1 釧路川流域の変遷	4
2-1-2 釧路湿原の現状と課題	7
2-1-3 自然再生の意義	9
2-2 全体構想における旧川復元事業の位置づけ	11
2-3 旧川復元の実施地区について	12
第 3 章 ヌマオロ地区旧川復元事業の計画	14
3-1 事業対象区域の現状と課題	14
3-1-1 ヌマオロ地区の概要	14
3-1-2 ヌマオロ地区の現状	15
3-1-3 ヌマオロ地区の課題	18
3-2 事業の目標と実施手法	19
3-2-1 事業の目標	19
3-2-2 目標達成のための実施手法	20
3-2-3 自然環境への配慮事項	22
3-3 事業実施により期待される効果の予測	24
3-3-1 期待される効果の予測の考え方	24
3-3-2 期待される効果の内容	26
3-4 モニタリングによる効果の評価	35
3-4-1 調査実施項目	35
3-4-2 モニタリング内容	36
3-4-3 順応的管理手法の適用	46
第 4 章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項	47
4-1 流域連携と地域との協働	47
4-2 情報の公開・発信	47
4-3 湿原の賢明な利用	47
4-4 各小委員会との連携	47

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として幾度となく水害が発生してきたことから、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の河川整備が進められ、流域の治水安全度は向上してきた。

一方、釧路湿原は周辺の農地整備や市街化などの影響で年々面積が減少し、また乾燥化など湿原の質的变化が懸念され、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いた。そのような中、1980 年（昭和 55 年）にラムサール条約による国際保護湿地として国内で最初に登録され、次いで 1987 年（昭和 62 年）に湿原単体として初めて国立公園に指定された。1993 年（平成 5 年）にラムサール条約締約国会議が釧路市で開催され、湿原の重要性が一般の人々に知られることになり、また登録区域も東部 3 湖沼などが拡大指定され、より広い範囲が保全対象となった。

北海道開発局釧路開発建設部は 1997 年（平成 9 年）に改正された河川法に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、学識経験者や行政機関等との連携を図りながら、1999 年（平成 11 年）9 月に「釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会」を設立し、2001 年（平成 13 年）3 月には「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」を受けた。また湿原内の約 6,550ha を河川区域に指定していたが、2000 年（平成 12 年）6 月には湿原のほぼ全域となる約 15,580ha に河川区域を拡大指定し、湿原の保全・再生を進めやすい環境を整えた。

自然再生推進法に基づき設立された「釧路湿原自然再生協議会」（2003 年（平成 15 年）11 月～）では、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（以下、「全体構想」とする）」を策定（2005 年（平成 17 年）3 月策定、2015 年（平成 27 年）3 月改定）し、釧路湿原の保全・再生に向けた各事業の実施計画に基づく様々な取り組みを進めている。

国土交通省では河川法に基づいて策定した「釧路川水系河川整備基本方針」（2006 年（平成 18 年）9 月）、「釧路川水系河川整備計画【国管理区間】」（2008 年（平成 20 年）2 月）」のなかで釧路湿原の自然再生の取り組みを位置づけ、「茅沼地区旧川復元実施計画（2006 年（平成 18 年）8 月）」、「土砂流入対策実施計画【久著呂川】（2006 年（平成 18 年）8 月）^{*}」、「幌呂地区湿原再生実施計画（2012 年（平成 24 年）5 月）」を策定し、各地域で自然再生に向けた取り組みやモニタリング調査を実施している。

本実施計画は釧路湿原の辺縁部に位置するヌマオロ地区での旧川復元事業の実施手法、期待される効果及びモニタリング等の内容について記述したものである。当該地域は旧川復元により河川環境の保全・再生や周辺の湿地再生、土

砂流出の軽減効果が期待される地域であり、全体構想に基づき、流域住民の理解と協力を得ながら、各関係機関の連携・推進体制の下で自然再生を進めていくものである。

※ 北海道釧路土木現業所（現 北海道釧路建設管理部）との協働で策定

第 1 章 実施者と協議会（実施者の名称及び実施者の属する協議会の名称）

ヌマオロ地区の旧川復元は、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。ヌマオロ地区の旧川復元事業は、協議会組織の 7 つの小委員会のうち旧川復元小委員会での討議を経て進めるものである。

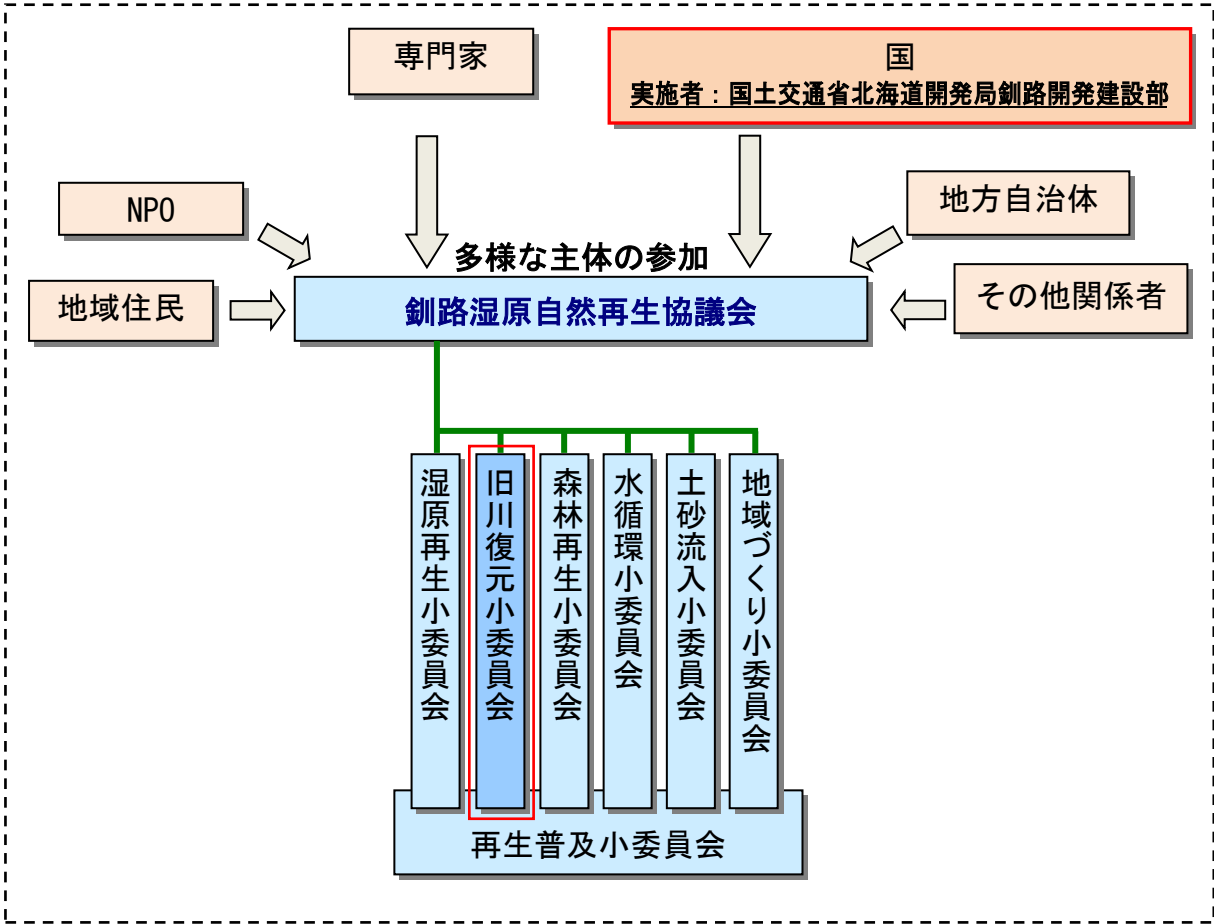


図 1-1 釧路湿原自然再生協議会組織

第 2 章 釧路湿原自然再生事業の意義と取り組みの考え方

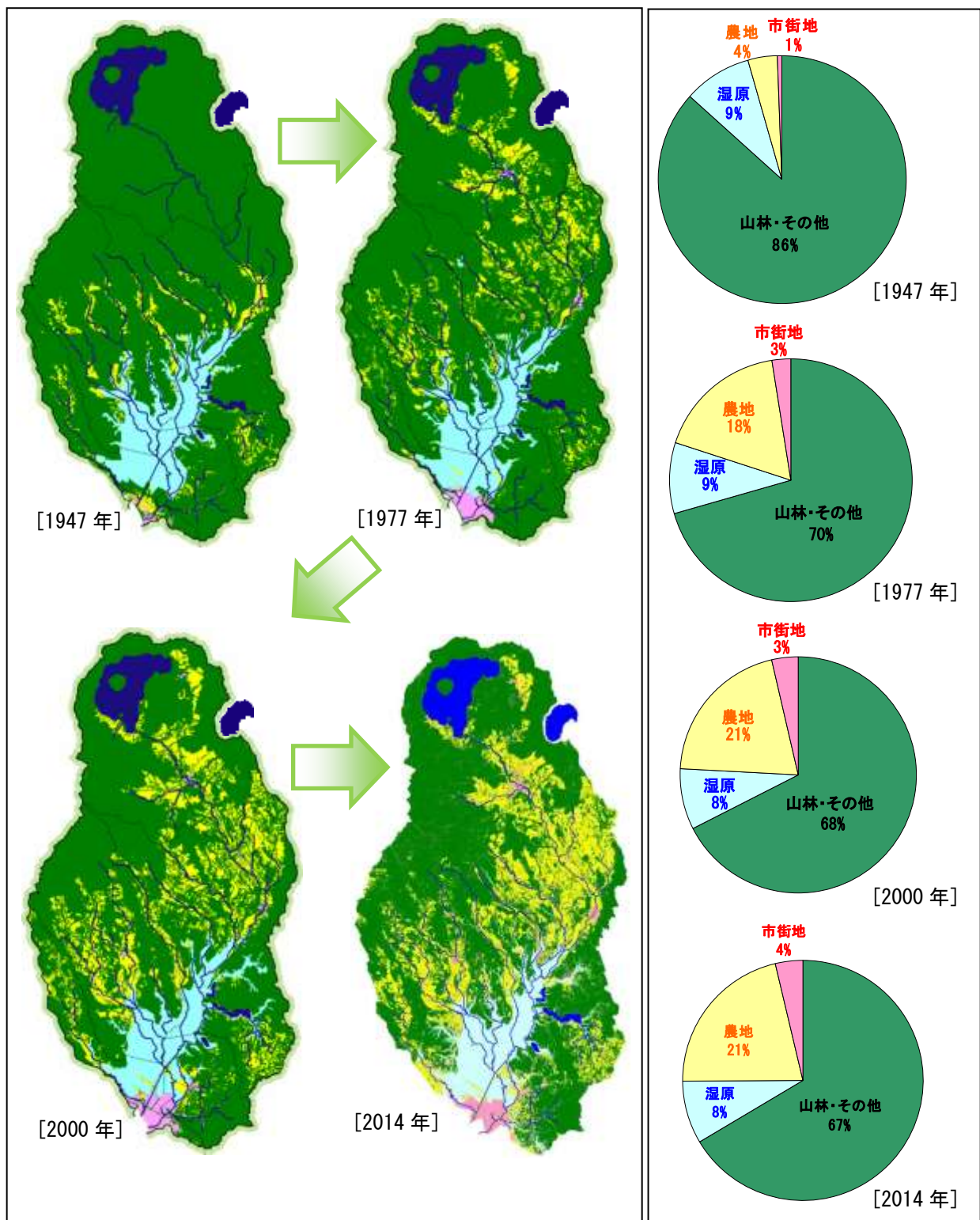
2-1 釧路湿原の保全の必要性

2-1-1 釧路川流域の変遷

釧路川は、北海道東部の太平洋側に位置し、その源を藻琴山(標高 1,000m)等、屈斜路カルデラの外輪山に発し、屈斜路湖の南端から流れ出て、弟子屈原野を流れ、弟子屈町で鑑別川、標茶町でオソベツ川等の支川を合流し、釧路湿原に入り、さらに久著呂川、雪裡川の支川を湿原内で合わせ、岩保木地点において新釧路川となり、釧路市街地を貫流し太平洋へ注ぐ、幹川流路延長 154km、流域面積 2,510km²(251,000ha)の一級河川である。

釧路川流域には、釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、鶴居村の 1 市 3 町 1 村が存在し、その人口は 1950 年代に急増して現在は約 21.7 万人(2015 年住民基本台帳人口)となっている。流域の開発は 1880 年代より始まり、当初は周辺丘陵地帯からの木材搬出が主たる産業であった。現在の流域内の一次産業は酪農(生乳生産)が主であり、特に生乳の生産量は、全国の約 5 割のシェアを占める北海道の生乳生産のうち、約 1 割を釧路川流域が占めている。二次産業は製紙業が大きなウェイトを占めている。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。釧路湿原域である周辺市町村(同上)への観光客入込客数は年間約 440 万人(「平成 27 年度北海道観光入込客数調査報告書」 北海道経済部観光局)を超えており、地域の重要な観光資源となっている。

釧路川での本格的な治水事業は、既往最大の洪水である 1920 年(大正 9 年)8 月洪水を契機に始まった。さらに、戦後の 1947 年(昭和 22 年)9 月及び 1948 年(昭和 23 年)9 月洪水を契機として、標茶・弟子屈市街のある中・上流域において浸水被害を防止するため捷水路掘削等を実施した(図 2-1)。これらの治水事業を推進するとともに、日本の食糧生産基地としての流域の土地利用の拡大を推進した。流域の農地面積割合は 1947 年(昭和 22 年)の 4%から 2000 年(平成 12 年)の 21%へと増加した一方で、山林等の面積割合は 1947 年(昭和 22 年)の 86%から 2000 年(平成 12 年)の 68%へと減少した。また、湿原南部では市街地が拡大した(図 2-2)。



凡 例	
	流域界
	湿原
	山林・その他
	農地
	市街地
	河川・湖沼

以下の資料を基に作成
 1947年：米軍撮影空中写真
 1977年：国土地理院空中写真
 2000年：LANDSAT 画像データ
 2014年：LANDSAT 画像データ

図 2-2 釧路川流域の土地利用変遷

出典：釧路川水系河川整備計画（1947・1977・2000年）、釧路開発建設部（2014年）

2-1-2 釧路湿原の現状と課題

釧路湿原は農地の拡大や市街化に伴って面積が減少し、湿原面積は1947年(昭和22年)から2004年(平成16年)に約250km²(25,000ha)から約180km²(18,000ha)となった。また同じ期間にハンノキ林の面積は約20km²(2,000ha)から約80km²(8,000ha)に増加した。この間の約60年間で湿原面積の約3割が消失し、ハンノキ林の面積は約4倍に増加したことになる(図2-3)。さらに、全体構想で目標としている1980年(昭和55年)に最も近い1977年(昭和52年)と2004年(平成16年)を比較すると、近年約30年間で湿原面積の約2割が消失し、ハンノキ林の面積は約3倍に増加した。

また、釧路湿原の南側は、湿原の埋め立てにより住宅地や道路等が整備され市街地が拡大した反面、湿原面積の減少とともにキタサンショウウオ等湿地特有の生物の生息地を狭めるなどの影響が生じたことが指摘されている。さらに、湿原上流部で農地開発や河道の直線化、周辺の森林伐採等が進められたことが、特に湿原流入部での洪水の氾濫頻度の減少による湿原中心部への土砂流出量の増加をもたらし、湿原内での土砂堆積により地盤高の上昇が生じた影響で、急激な湿原の乾燥化、ヨシ群落へのハンノキ林の侵入・拡大が進んだと考えられている。また、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も減少しており、生態系への影響も指摘されている。

このように、湿原面積の急激な減少とハンノキ林の増加、これに伴う湿原特有の生物への影響が生じていることが、釧路湿原が直面している最も重要な課題である。

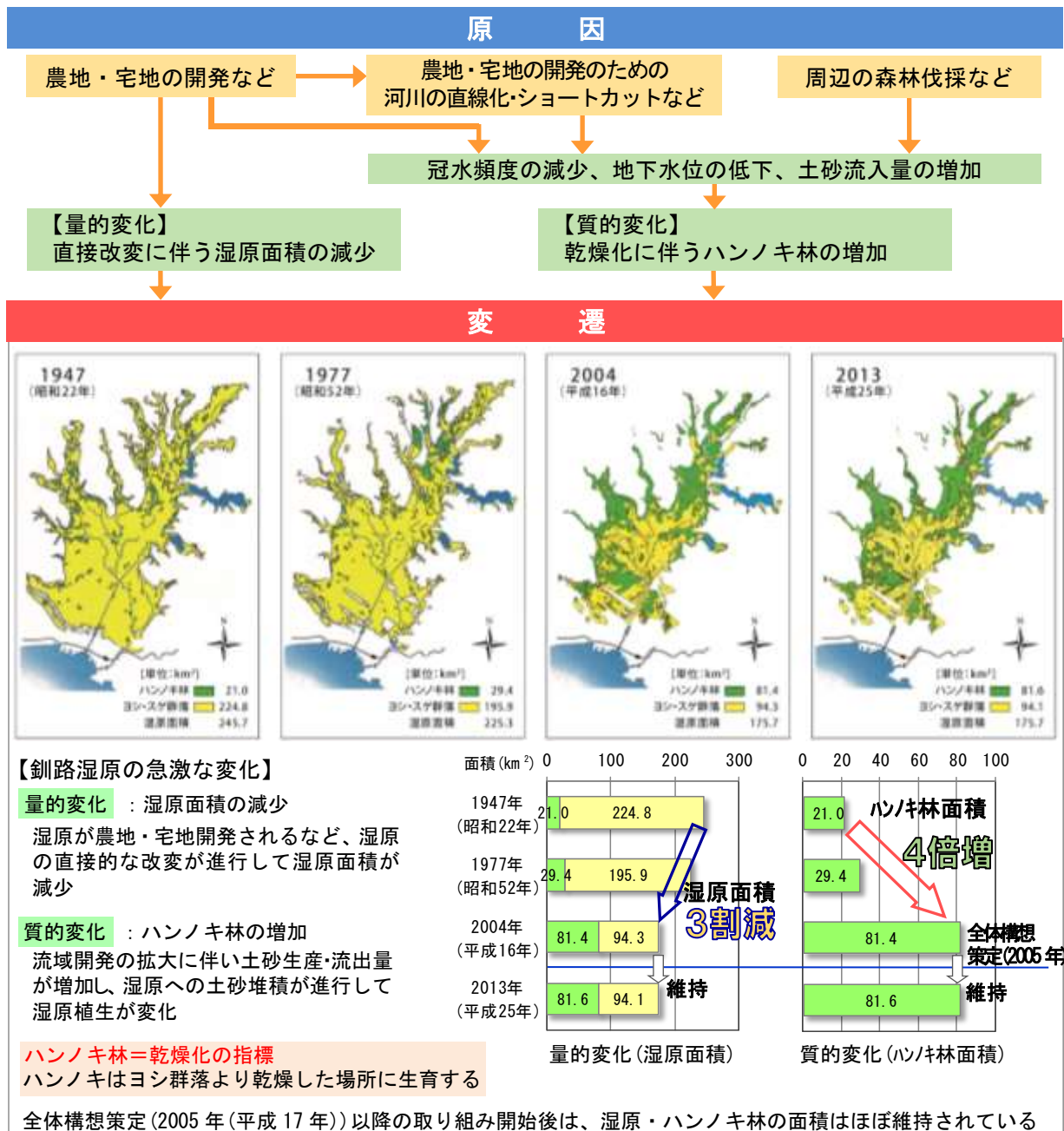


図 2-3 湿原植生の変化の原因と変遷

出典：「釧路湿原自然再生事業（釧路開発建設部）」P.4 掲載の図を改変

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（写真 2-1、写真 2-2）。また、釧路湿原を主たる生息地とするタンチョウ、イトウをはじめ、多くの野生生物が生息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（昭和 55 年）に日本で最初のラムサール条約^{注）}による国際保護湿地として登録され、次いで 1987 年（昭和 62 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。

注）ラムサール条約：特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約。1971 年イランのラムサール（Ramsar）で採択されたことからラムサール条約と呼ばれている。



写真 2-1 赤沼周辺の高層湿原

〔赤沼（写真中の開放水面）より手前と奥の周辺に比べて茶色に見える範囲が高層湿原〕



写真 2-2 蛇行する釧路川と低層湿原

（河口から 12 km 付近を下流側から望む）



写真 2-3 タンチョウ

（国指定の特別天然記念物）



写真 2-4 イトウ

〔茅沼地区旧川復元区間における
モニタリング調査で確認された個体〕

また、近年では毎年多くのカヌー利用者が訪れ、観光客が展望台や遊歩道からの眺めを楽しむなど、釧路湿原の自然が観光資源として人々に浸透してきている。さらに、釧路湿原での環境に関する企画に多くの親子連れが参加するなど、地域住民を中心に湿原環境の保全の意識が高まりつつある。

このような中で、本自然再生事業を展開していくことは、貴重な湿原環境を将来にわたって保全しつつ、地域の湿原に対する意識をさらに高めるために極めて意義のあることである。



写真 2-5 カヌーを楽しむ人々の様子



写真 2-6 湿原の景観を楽しむ人々の様子



写真 2-7 親子連れが参加するイベントの様子

2-2 全体構想における旧川復元事業の位置づけ

旧川復元事業は、全体構想において図 2-4 に示されるように、目標「1. 湿原生態系の質的・量的な回復」の施策「2 河川環境の保全・再生」の具体策の一つに位置づけられ、河川本来のダイナミズムを回復・復元させ、蛇行した河川形状の復元や川の自然状態の氾濫状況の復元を行うものである。

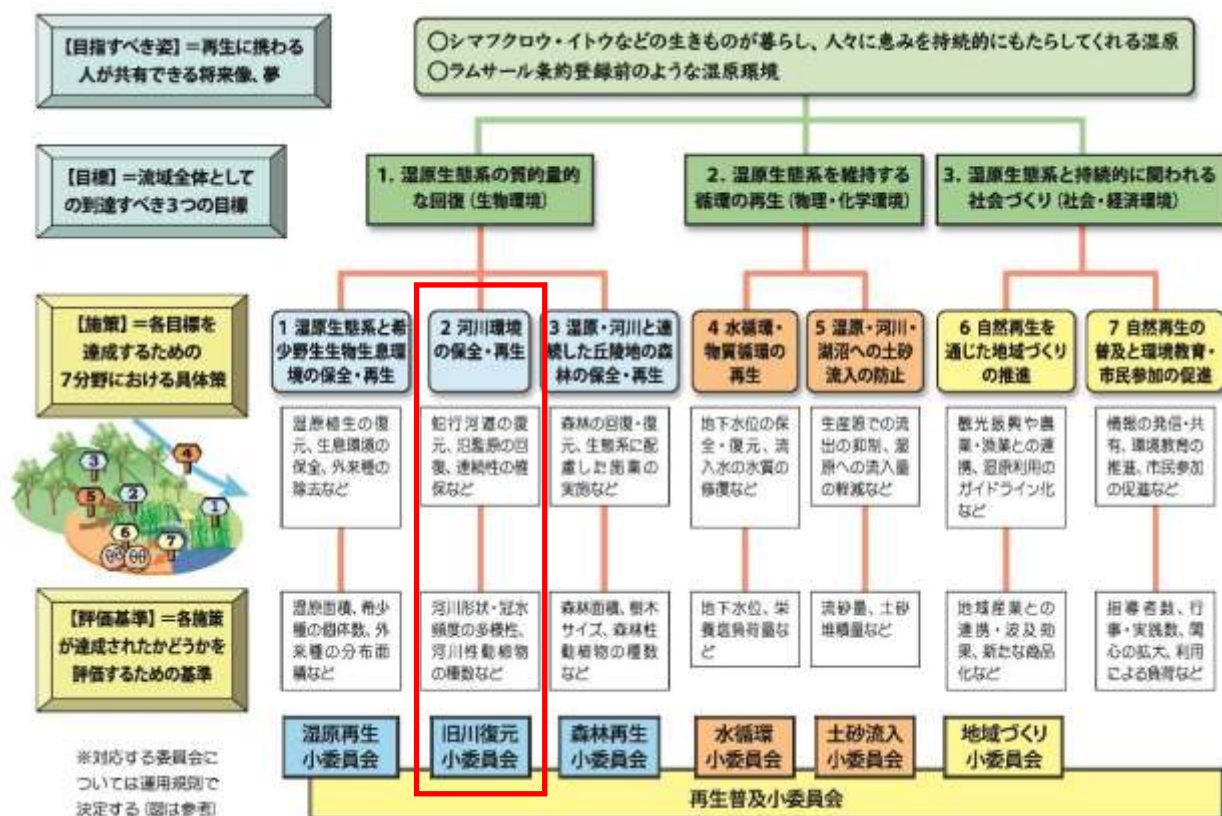


図 2-4 全体構想と旧川復元事業の関係

出典：釧路湿原自然再生全体構想(2015年(平成27年)3月改定)より

2-3 旧川復元の実施地区について

「釧路湿原の河川環境保全に関する提言（2001 年(平成 13 年)3 月)」(以下、「提言」と称す)において、旧川復元の対象となる 5 河川（釧路川茅沼地区、オソベツ川、幌呂川、雪裡川、ヌマオロ川）が選定されている（図 2-6）。また、提言ではこれらの対象河川のうち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ており、2007 年(平成 19 年)2 月に旧川復元の工事に着手、2011 年(平成 23 年)3 月に完了した。

その後、旧川復元の検討対象河川の残り 4 河川から、植生の変化、湿原中心部への土砂流出の軽減効果、土地利用などの社会的影響の観点で、次期旧川復元事業実施地区について検討した。この結果、ヌマオロ川が、単位面積あたりの土砂流出量が最も多く旧川復元による湿原中心部への土砂流出の軽減効果が大きいと期待されること（図 2-5）、1947 年(昭和 22 年)から 2013 年(平成 25 年)にかけてヌマオロ地区のヨシ群落の面積が約 8 割減少しており、湿原植生の変化が顕著で旧川復元による植生回復効果も期待されること、さらに旧川復元箇所周辺の民有地や農地がなく、社会的影響が少ないと考えられること等の理由から、ヌマオロ地区を釧路川茅沼地区に次ぐ旧川復元事業の実施地区とした。

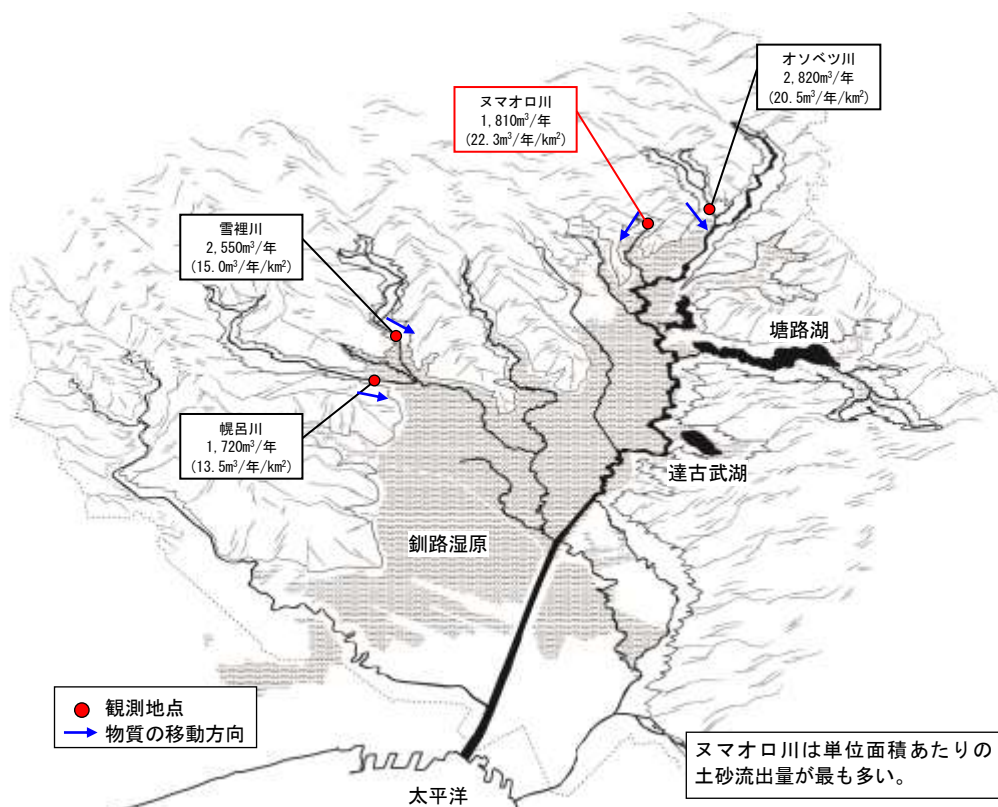


図 2-5 湿原中心部への土砂流出量（1990 年(平成 2 年)～2012 年(平成 24 年)の平均値)

出典：釧路湿原自然再生全体構想（2015 年 3 月改訂）をもとに作成



図 2-6 旧川復元の対象河川位置図

出典：茅沼地区旧川復元実施計画（2006 年（平成 18 年）8 月）掲載の図を改変

第 3 章 ヌマオロ地区旧川復元事業の計画

3-1 事業対象区域の現状と課題

3-1-1 ヌマオロ地区の概要

ヌマオロ地区旧川復元事業の対象区域は釧路川河口から 30km 付近で釧路川本川に合流している標茶町内のヌマオロ川湿原流入部であり、1987 年（昭和 62 年）に国立公園に指定された区域内にある。また 2000 年（平成 12 年）には河川区域に指定している。

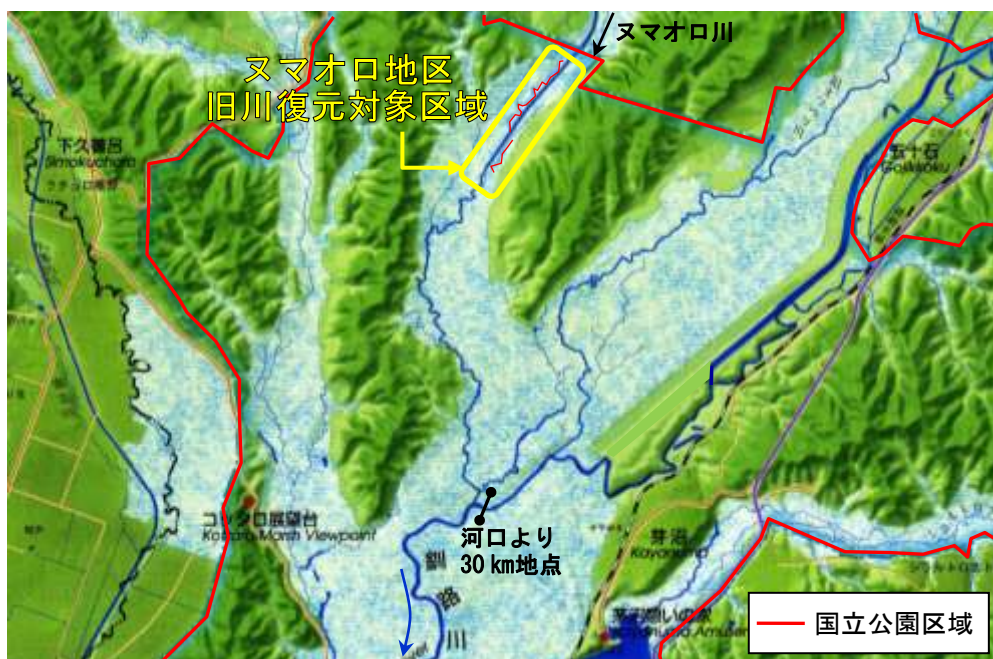


図 3-1 ヌマオロ地区旧川復元対象区域

3-1-2 ヌマオロ地区の現状

ヌマオロ川流域の開拓は、1895 年（明治 28 年）に沼幌原野が殖民区画され、1917 年（大正 6 年）の沼幌地区への入植増加により始まった。開拓当初は馬鈴薯、蕎麦などが作付けされていたが、たび重なる冷・水害の発生により、不安定な畑作農業から酪農業への転換が進み、現在では酪農を主体とする農業が地域の基幹産業となっている。

ヌマオロ川流域では、1970 年代から国営総合農地開発事業等による農地造成が進められ、ヌマオロ川は 1973 年（昭和 48 年）～1982 年（昭和 57 年）の直轄明渠排水事業により沼幌幹線排水路として整備され直線河道となった（図 3-2）。

現在の直線河道は、河道切り替え後 30 年以上が経過し、河道内の土砂堆積が進み水深が浅く平たい流れになっている（写真 3-1）。また元の河道である旧川は、現在も直線河道の左右岸に河道から切り離されて残っている（写真 3-2）。

現在のヌマオロ地区の植生の大部分はハンノキ林であるが、直線河道沿いはヤナギが帯状に連続し、旧川沿いにはヨシ群落やヤチダモ・ハルニレ群落も見られる。魚介類は、直線河道ではウグイやフクドジョウ等の流水性魚類が確認されているが、下流の自然蛇行河道区間に比べて種数は少ない。旧川は閉鎖性水域となっておりトミヨ属淡水型等のトゲウオ類が多い（図 3-3）。直線河道下流の自然蛇行河道では、カワシンジュガイ類が確認されている。また、ヌマオロ川周辺ではしばしばタンチョウの飛翔が確認されている。



写真 3-1 直線河道の状況
(2016 年撮影)



写真 3-2 旧川の状況
(2016 年撮影)
旧川はほぼ元の状態で残っている

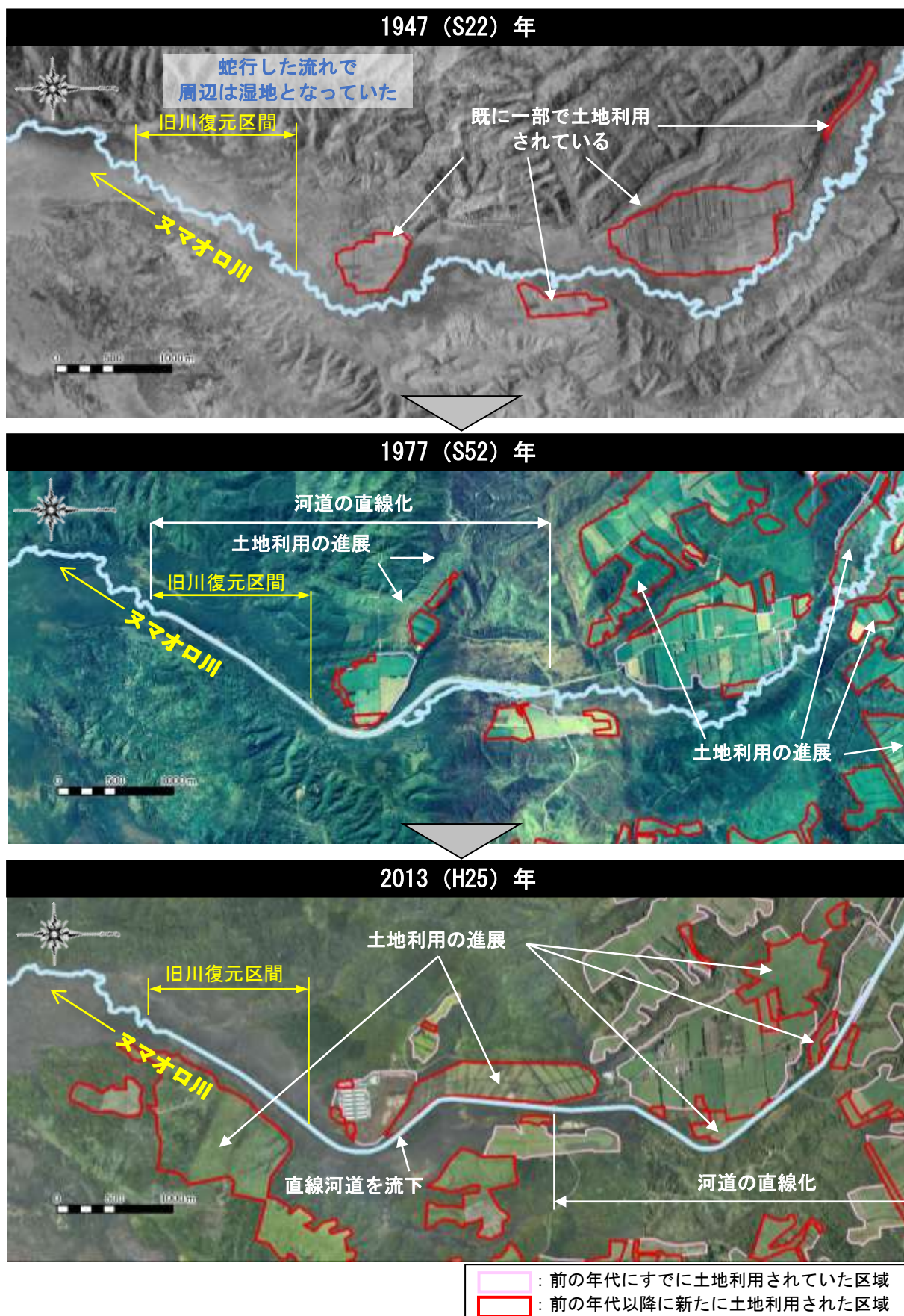
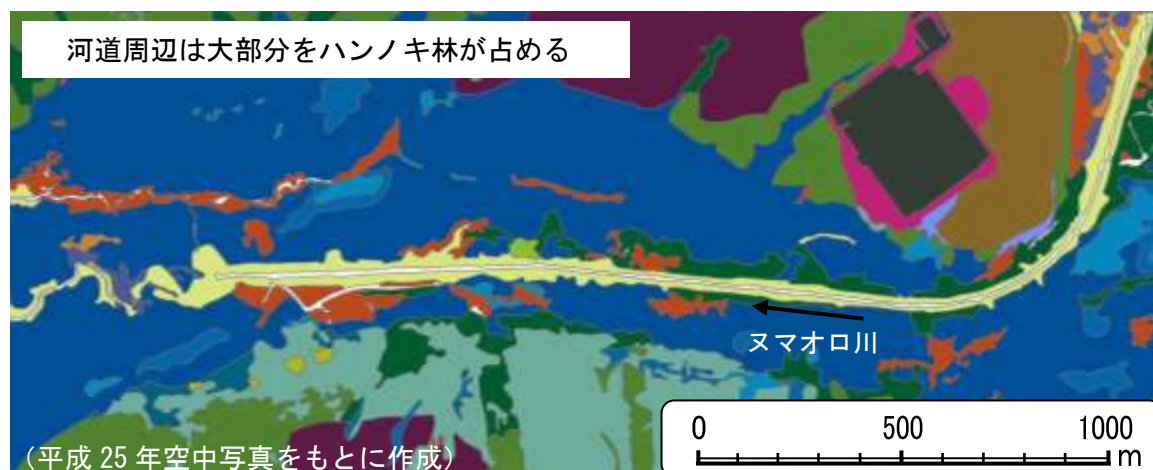


図 3-2 ヌマオロ川と周辺土地利用の変遷

注:2013 (H25) 年の空中写真は、一部 2004 (H16) 年の空中写真を合成したもの

●ヌマオロ地区の植生



植 生 凡 例	
ヨシ群落	
エゾオオヤマハコベークサヨシ群落	
オオアワダチソウ群落	
エゾイラクサ群落	
ハンノキ群落(高木)	
ハンノキ群落(亜高木)	
ハンノキ群落(低木林)	
ヤチダモ-ハルニレ群集	
ミズナラ群落	
シラカンバ群落	
ケヤマハンノキ群落	
エゾノコリンゴ群落	
エゾノキヌヤナギ-オノエヤナギ群集	
ホザキシモツケ群落	
ミヤコザサ群落	
カラマツ植林	
畑地(畑地雑草群落)	
人工草地	
構造物	
道路	
開放水面	



●ヌマオロ地区で確認された主な生物

◆植物



◆魚介類



◆鳥類



図 3-3 ヌマオロ地区の自然環境

出典：第 17 回旧川復元小委員会資料より

3-1-3 ヌマオロ地区の課題

ヌマオロ川は、直轄明渠排水事業により河道が直線化され、河川水位の低下に伴う周辺地下水位の低下と氾濫頻度の減少により、周辺の土地が農地として利用可能となった一方、河川環境に大きな変化を及ぼした。

環境の変化に伴って生じたヌマオロ地区での課題は 4 つあり、氾濫頻度が減少したことにより洪水中に含まれる土砂の湿原中心部への流出量が増加したこと、河川水位の低下による周辺地下水位の低下に伴い河道周辺の植生がヨシ群落などの湿原植生からハンノキ林に変化したこと、流れや水際など河道環境が単調化したことにより魚類などの良好な生息場が減少したこと、かつての蛇行を繰り返した湿原河川の景観は見られなくなり直線的で単調な河川景観となったことである。

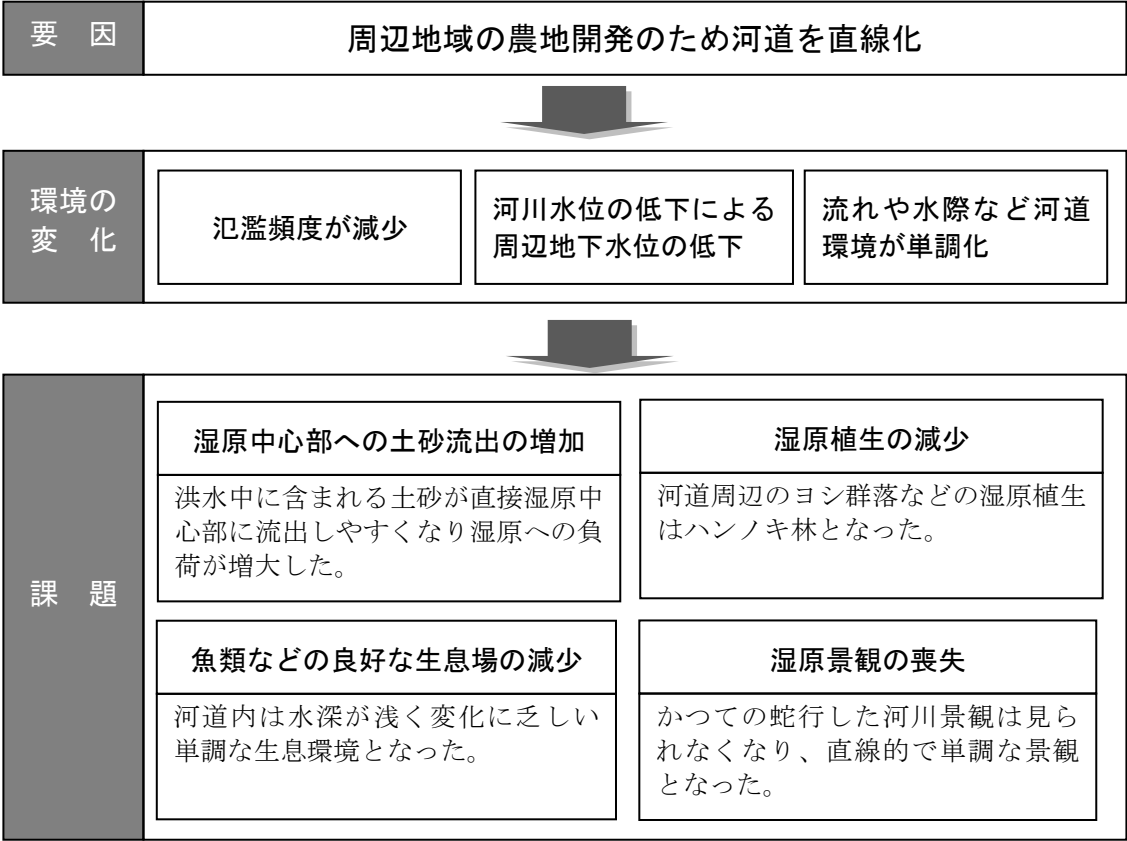


図 3-4 ヌマオロ地区の課題

3-2 事業の目標と実施手法

3-2-1 事業の目標

ヌマオロ地区では河道の直線化から年月が経過し、湿原中心部への土砂流出の増加、湿原植生の減少、魚類などの良好な生息場の減少、湿原景観の喪失のような環境面での課題が生じている。旧川復元の目標は、これらの課題を解決しながら自然を再生することであり、具体的な目標として以下を設定する。

ヌマオロ地区旧川復元事業の目標

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

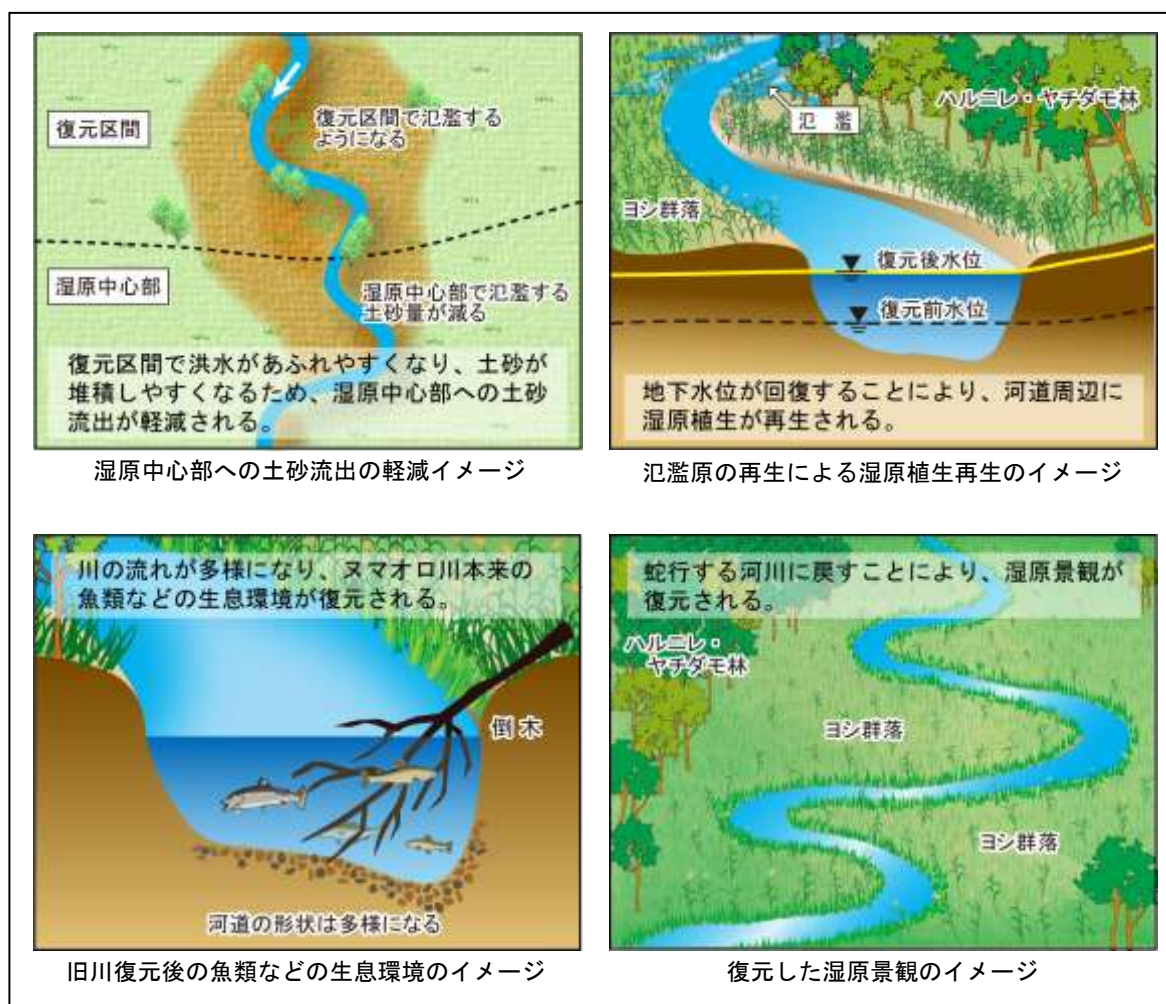


図 3-5 ヌマオロ地区の目標達成のイメージ

3-2-2 目標達成のための実施手法

ヌマオロ地区旧川復元事業では、4つの目標に対し、「旧川の復元」「直線河道の埋め戻し」「河岸残土の撤去」を実施することで目標の達成を目指す（図3-6）。

「旧川の復元」は河道を現在の直線河道から現河道の左右岸に残っている旧川に切り替えて旧川を復元させるものであり、「直線河道の埋め戻し」は現在の直線河道は残さず埋め戻すこと、「河岸残土の撤去」は現在の河道沿いにある残土（直線河道掘削時に掘削で発生した残土が直線河道の河岸に堤防状に置かれたもの）を撤去するものである。なお、撤去した河岸残土は直線河道の埋め戻しで利用する。これらを3つの実施手法とする（図3-7）。

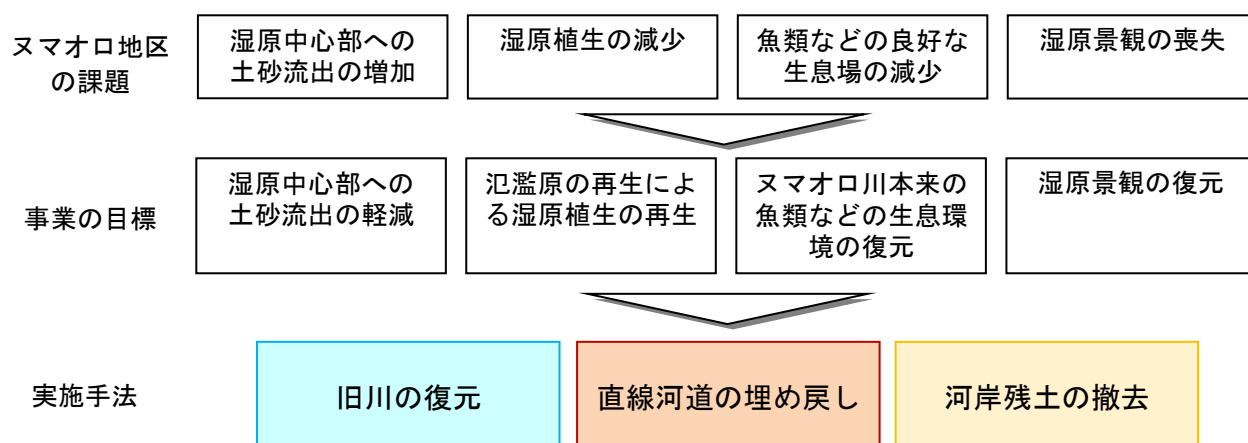


図 3-6 ヌマオロ地区旧川復元事業の課題・目標・実施手法

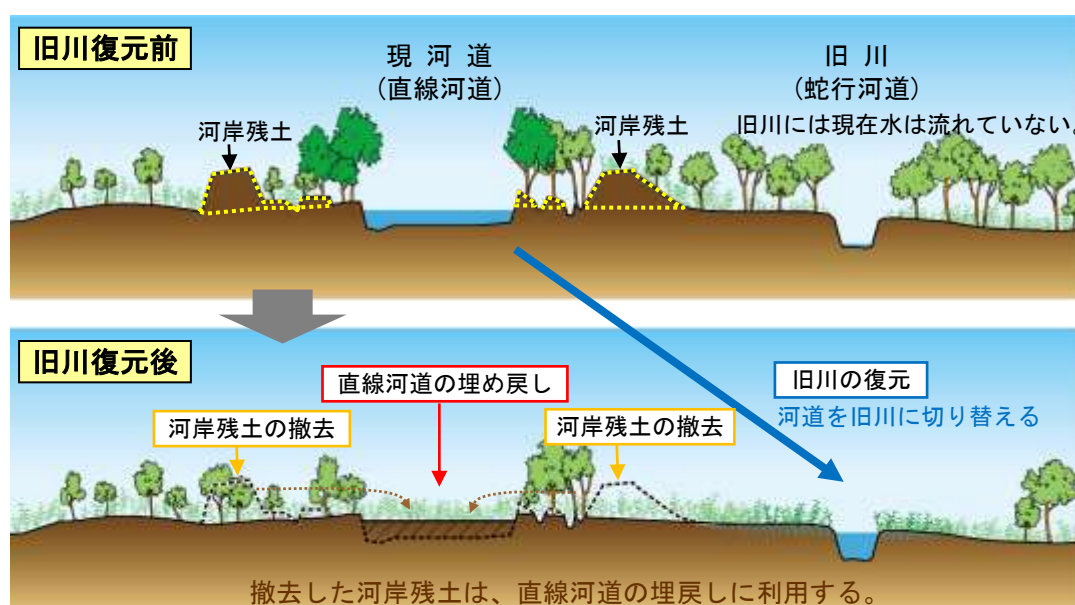


図 3-7 実施手法のイメージ

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。

復元する旧川の対象区間は、釧路川本川合流点より約 4.6km 上流の地点から 6.3km の地点まで現河道左右岸に残る延長約 2.1km の旧川である。直線河道の埋め戻しの対象区間は同 4.6km 上流の地点から 6.2km の地点までの延長約 1.6km の直線河道である。河岸残土の撤去の対象は同 5.1km 上流の地点から 6.3km の地点までの直線河道の左右岸にある残土である（図 3-8）。



図 3-8 ヌマオロ地区旧川復元事業各手法の実施箇所

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。

3-2-3 自然環境への配慮事項

事業実施の際は、以下のように自然環境に配慮し、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 工事用道路予定箇所や復元する旧川等、工事による直接改変地の生息・生育状況を事前調査により確認する。
- ② 事前調査結果に基づき、事業実施箇所における保全すべき種や希少植物の群生地のような保全すべき区域を設定し、影響を最小限にとどめる。また、保全すべき区域については、人為的改変の回避を検討する。

(1) 保全すべき種

保全すべき種は以下の項目に該当する種とし、移植・移動等の対応を検討する。

- 希少な植物
 - ・ 法令や条例で指定されている種
 - ・ 環境省レッドリストの絶滅危惧Ⅰ類に指定されている種
 - ・ 北海道レッドデータブックの絶滅危機・危惧種に指定されている種
- 釧路湿原と関係の深い種（ヨシやスゲ群落など）
- 施工により直接的に影響を受ける魚類及び底生動物



図 3-9 （例）希少な動植物及び施工により直接的に影響を受ける魚類など

(2) 工事における周辺環境への配慮

ヌマオロ地区の旧川復元工事では工事用道路の敷設距離が長くなるため、ヨシ群落やヤチダモ・ハルニレからなる現況湿原植生への影響低減に努める。

工事用道路の造成の際には、現地地盤の圧密など、工事完了後の地盤への影響を防止する。また、トラックによる運搬の際には、タイヤに付着した土砂の工事用道路外への散逸防止や、他地域からの種子の混入抑制を図る。

また、濁水流出・拡散の抑制のための対策を行う。濁水処理の必要が生じた場合は、濁水処理のため沈殿池等により対応する。



図 3-10 (例) 現況地盤圧密の軽減対策



図 3-11 (例) 濁水流出・拡散の抑制 (左)、沈殿池による濁水処理 (右)

3-3 事業実施により期待される効果の予測

3-3-1 期待される効果の予測の考え方

本事業の実施により期待される効果、予測の考え方、予測項目を表 3-1 に示す。

表 3-1 期待される効果及び予測の考え方と予測項目

期待される効果 (目 標)	予測の考え方	予測項目 (検証内容)
湿原中心部への 土砂流出の軽減	旧川復元前後の湿原中心部への土砂流出量について、土砂を含めた氾濫計算により予測する。	湿原中心部への土砂流出量 (旧川復元後において、湿原中心部への土砂流出量の軽減効果が生じることを確認する)
湿原植生の再生	旧川復元後のヨシ群落の回復面積について、シミュレーションによる地下水位・冠水頻度の変化予測に基づき予測する。	ヨシ群落の回復面積 (旧川復元後において、現在のハンノキ群落が減少し、ヨシ群落が回復する効果が生じることを確認する)
魚類などの 生息環境の復元	旧川復元後の物理環境について、水理計算により予測する。	河道物理環境(水深・流速・水面幅) (旧川復元後において、旧川復元区間の物理環境が現在のリファレンスサイトに類似することを確認する)
湿原景観の復元	旧川復元後の河川景観について、合成写真により予測する。	旧川に通水した状態の景観 (旧川復元後において、旧川復元区間の景観が現在のリファレンスサイトに類似することを確認する)

本事業の実施により、目標にどの程度近づいているかについては、事業実施区間より下流の自然蛇行河道をリファレンスサイトとして設定し、旧川復元事業実施区間とリファレンスサイトのモニタリング結果を比較して評価する。

リファレンスサイトは、旧川復元区間の直下流部（直線河道下流端から 500m～2000m 下流）の人工的な改変の影響をほとんど受けていない区間であり、旧川復元区間のあるべき姿を有すると考えられる（図 3-12）。

リファレンスサイトには水深が 1.5～2m 程度の深い淵が所々にあり、流速の変化が多様な物理環境をつくっている。河川周辺はヨシ群落やハンノキを主体とする湿地林等で形成され、湿原縁辺部の植生環境として周辺の植生と一体となって湿原景観を形成している。

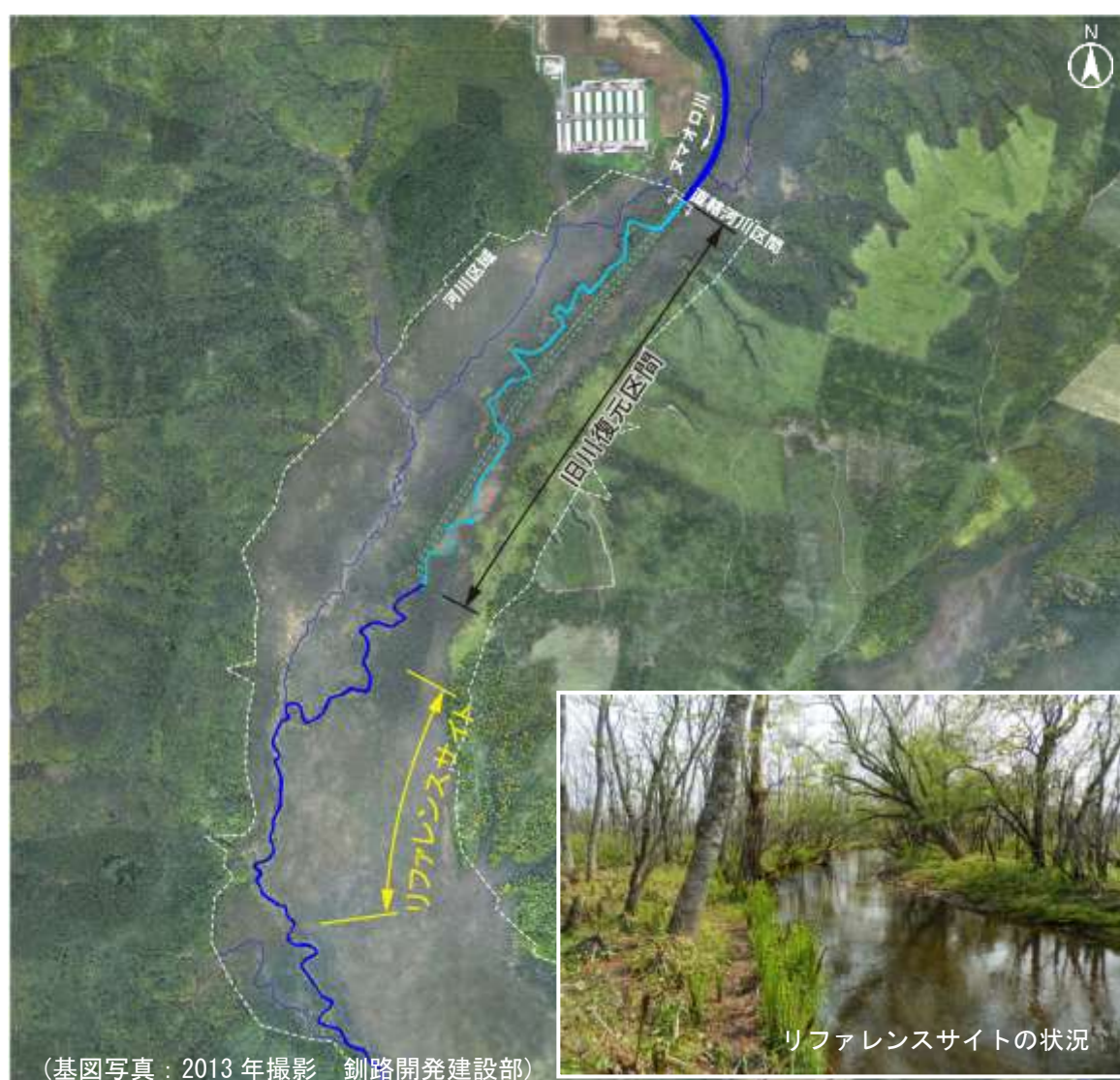


図 3-12 リファレンスサイト位置図

3-3-2 期待される効果の内容

(1) 湿原中心部への土砂流出の軽減

1) 目標

旧川復元区間で氾濫頻度が増加し、洪水中の土砂が氾濫して旧川復元区間の河道周辺に堆積することにより、湿原中心部への土砂流出を軽減させることを目標とする（図 3-13）。

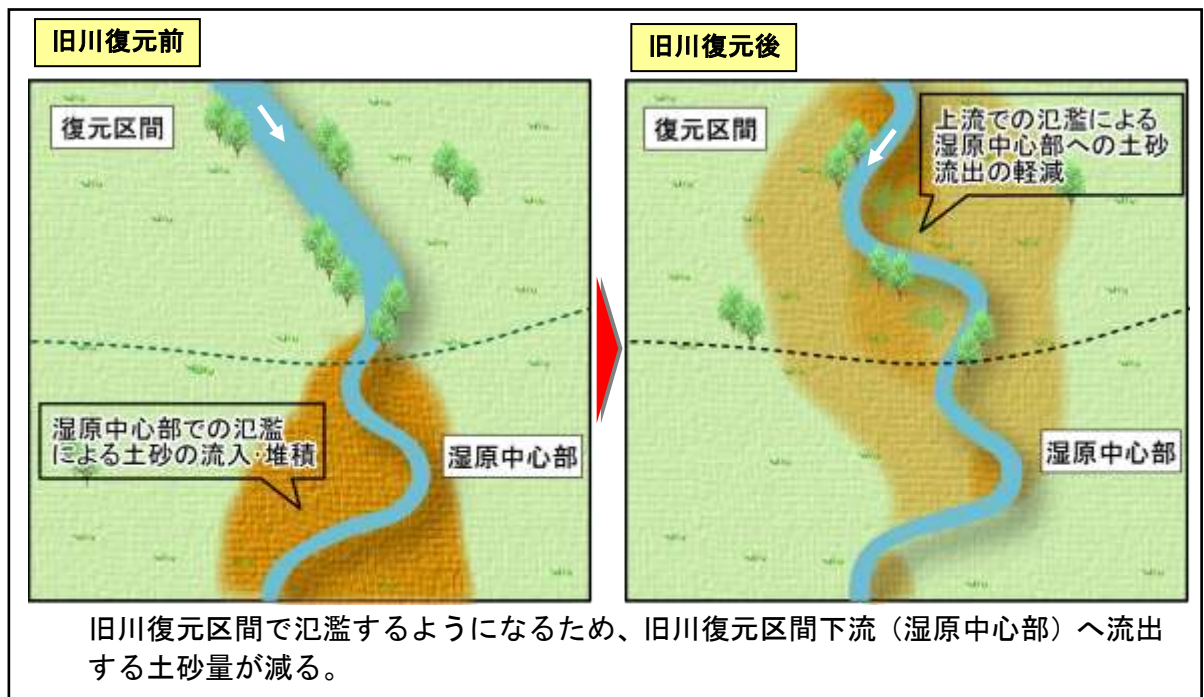


図 3-13 湿原中心部への土砂流出軽減のイメージ

2) 予測方法

過去の実績流量データを用いて旧川復元前後の氾濫計算を行い、湿原中心部への土砂流出量軽減効果を予測した。

3) 予測結果

旧川復元により氾濫域が拡大し、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出量が軽減すると予測されることから、目標とした「湿原中心部への土砂流出の軽減」が期待される。

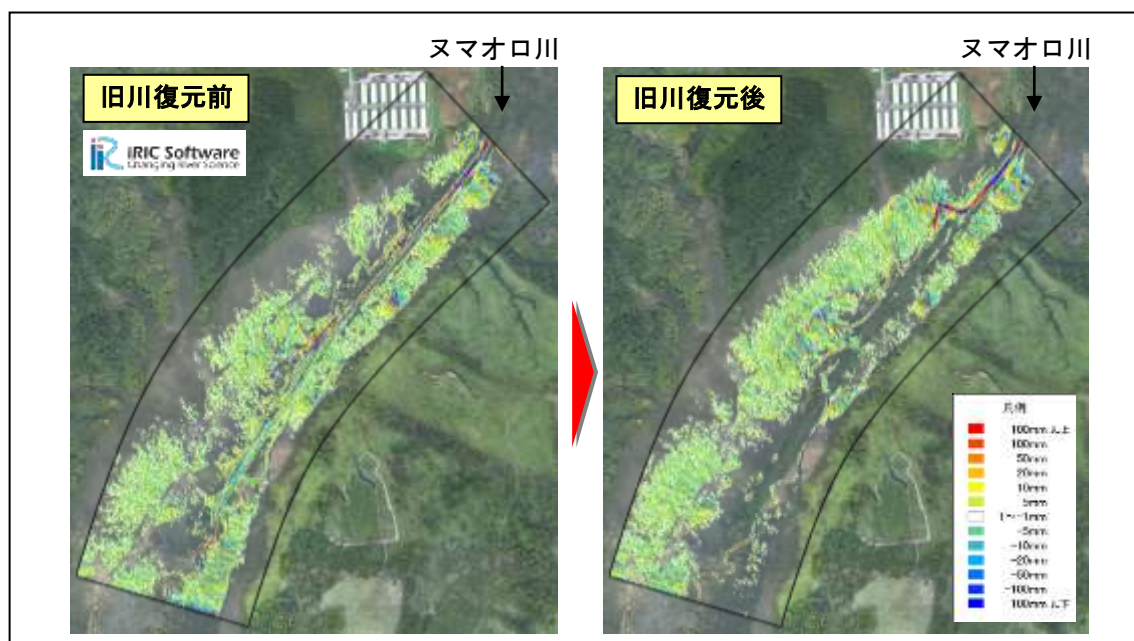


図 3-14 氾濫解析による堆積厚分布図の例
(既往最大規模程度の実績洪水(ピーク流量 $96\text{m}^3/\text{s}$)での結果)

○氾濫計算から湿原中心部へ流出する年間の土砂量を推定

(既往最大規模程度の実績洪水(ピーク流量 $96\text{m}^3/\text{s}$)での例)

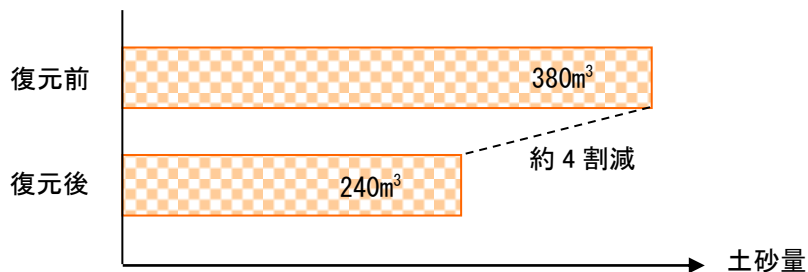


図 3-15 湿原中心部への土砂流出量軽減効果

(2) 湿原植生の再生

1) 目標

旧川復元により、周辺地下水位の上昇、冠水頻度の増加及び氾濫面積の拡大が生じ、湿原植生が再生することを目標とする（図 3-16、図 3-17）。

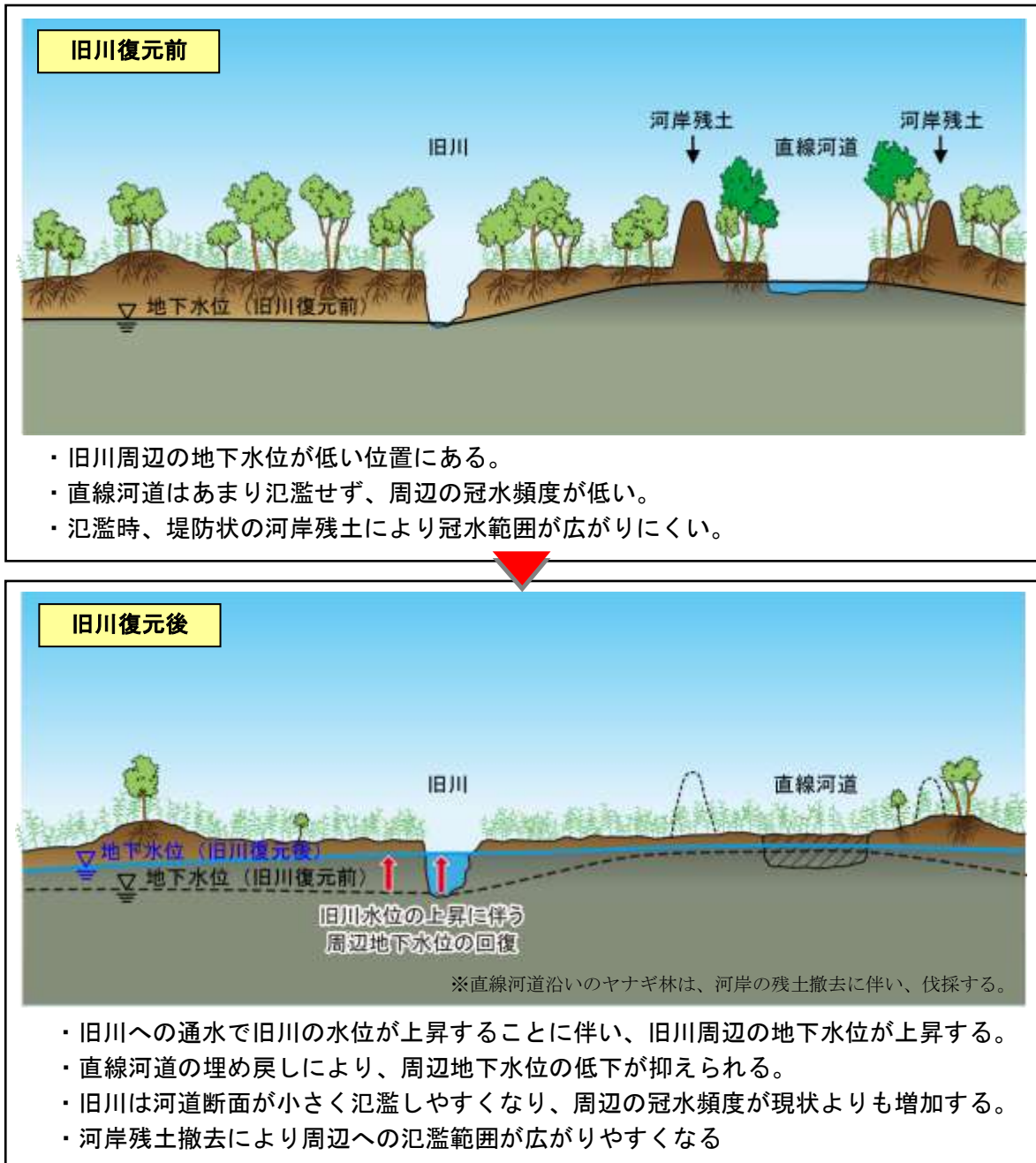


図 3-16 地下水位上昇のイメージ

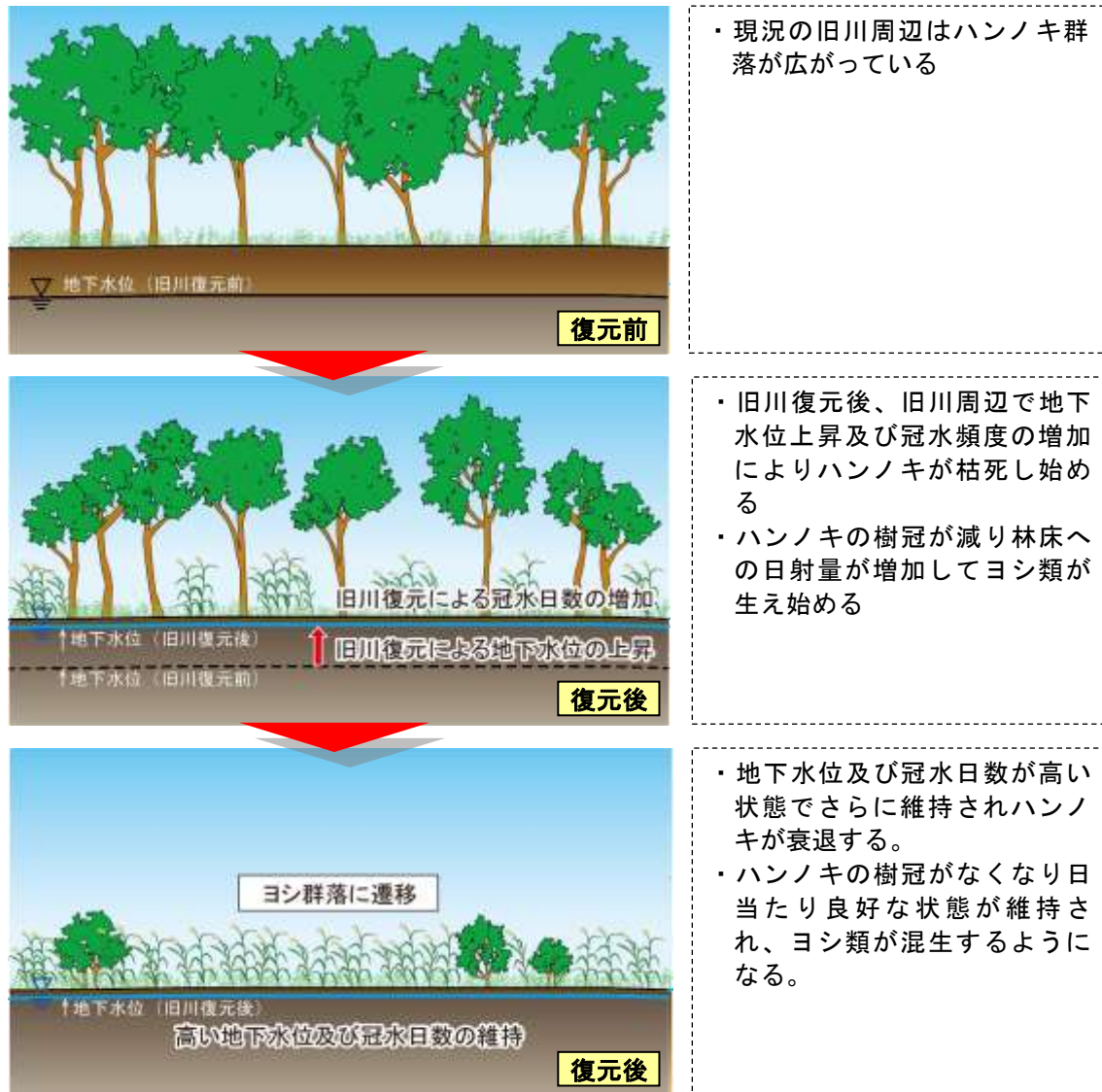


図 3-17 地下水位の上昇・冠水頻度の増加による湿原植生の再生のイメージ

2) 予測方法

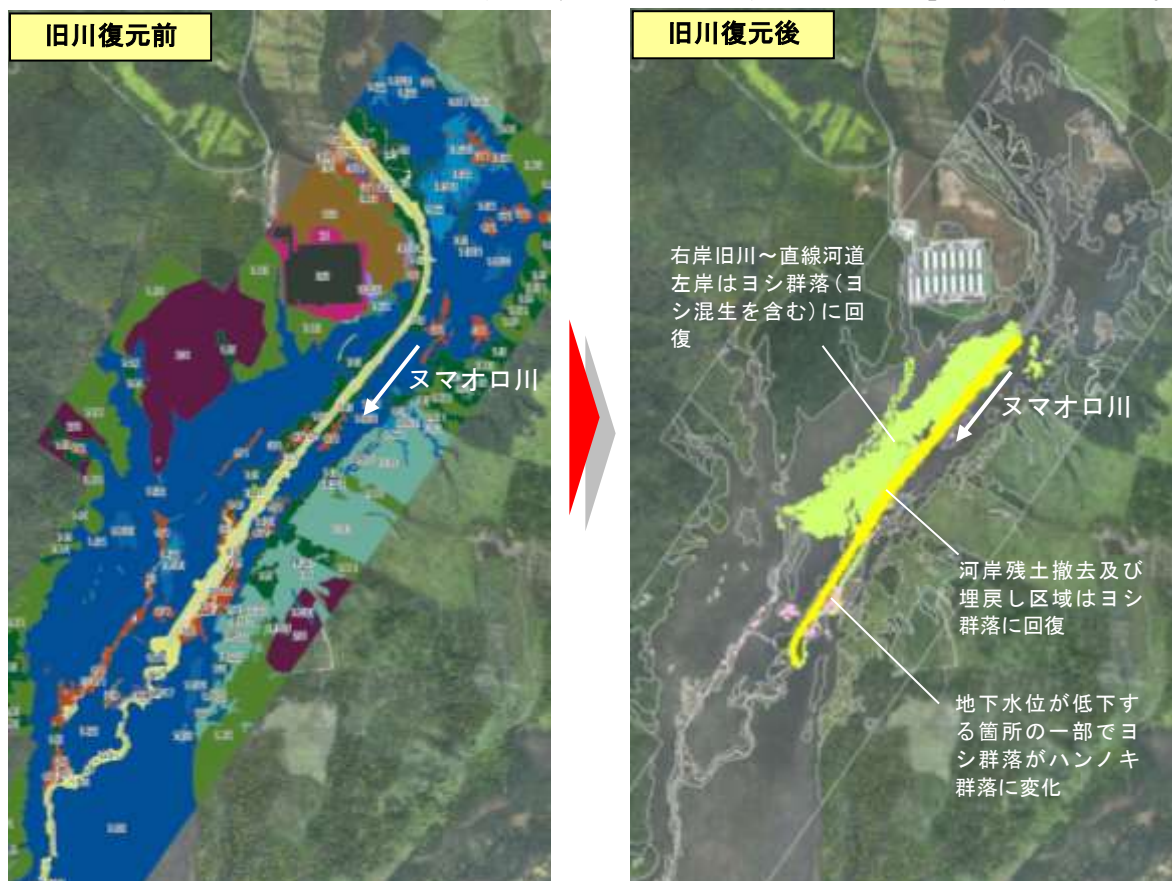
旧川復元後の湿原植生の再生効果は、

- ・ 現況の地下水位・冠水日数の平面分布をシミュレーションにより推定
- ・ 現況で湿原植生（ヨシ群落、ハンノキ群落）が成立する地下水位・冠水日数の条件をシミュレーション結果と照らし合わせて整理
- ・ 旧川復元後の地下水位・冠水日数をシミュレーションにより予測
- ・ 旧川復元後の地下水位・冠水日数の予測結果に対して、湿原植生の成立条件から、将来の植生を推定

の4段階の手順で予測した。

3) 予測結果

旧川復元により、復元河道周辺の地下水位の上昇及び冠水日数の増加が生じ、ヨシ群落の生育適地が拡大する。植生回復予測図（図 3-18）では、一部でヨシ群落からハンノキ群落への変化も予測されるものの、ハンノキ群落から湿原植生であるヨシ群落（ヨシ混生を含む）が約 28ha 回復すると予測される（図 3-18 参照）ことから、目標とした「湿原植生の再生」が期待される。



旧川復元前（現況植生図）凡例		旧川復元後（植生回復予測）凡例と回復面積				
凡 例		凡例	旧川復元による植生変化	イメージ	植生変化面積	ヨシ回復面積
■ 0617	オオアワダチソウ群落	■	直線河道埋め戻し箇所 河岸残土撤去箇所 →ヨシ群落に回復		約 8ha	約28ha
■ 06501	エゾイラクサ群落					
■ 071	ヨシ群落					
■ 109	エゾオオヤマハコベークサヨシ群落					
■ 123	エゾノキヌヤナギーオノエヤナギ群集					
■ 131	ホザキシモツケ群落					
■ 1333	ミヤコザサ群落	■	ハンノキ群落 →ヨシ群落(ヨシ混生を含む) に回復		約20ha	
■ 145	ヤチダモーハルニレ群集					
■ 1411	ミズナラ群落					
■ 1421	ハンノキ群落（高木）					
■ 1422	ハンノキ群落（低木林）					
■ 1437	シラカンバ群落	■	ヨシ群落 →ハンノキ群落に変化		約0.5ha	
■ 1441	ケヤマハンノキ群落					
■ 14501	ハンノキ群落（亜高木）					
■ 14502	エゾノコリンゴ群落					
■ 201	カラマツ植林					
■ 222	畑地（畑地雑草群落）					
■ 24	人工草地					
■ 261	構造物					
■ 263	道路					
■ 28	開放水面					

図 3-18 植生回復予測図

(3) 魚類などの生息環境の復元

1) 目標

河道の流れや水際の状態など、魚類などの生息環境が現在の直線河道の単調な状態からリファレンスサイトの多様な状態に近づくことで、魚類などの生息環境を復元させることを目標とする（図 3-19）。

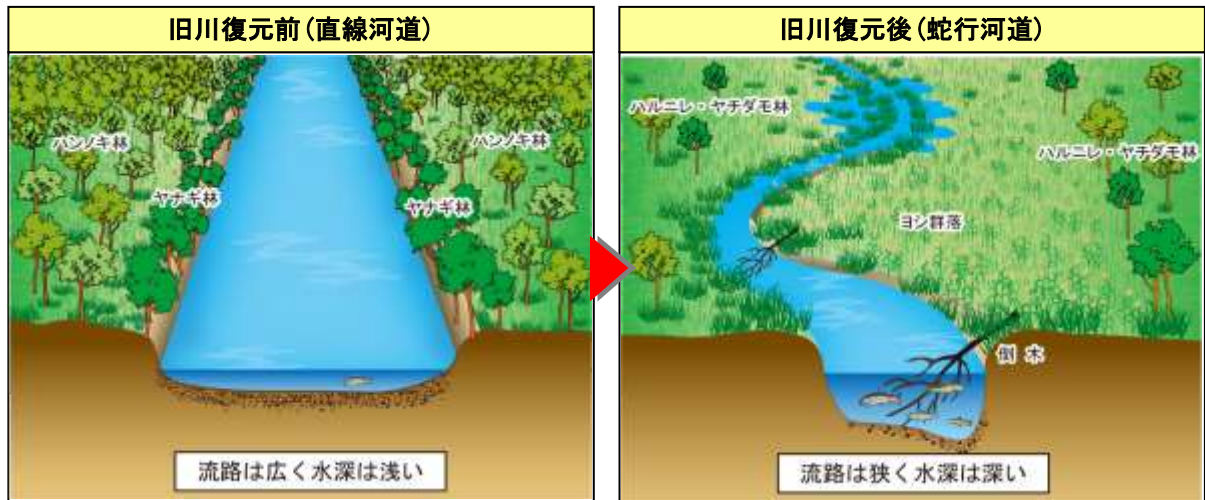


図 3-19 魚類などの生息環境の復元のイメージ

2) 予測方法

旧川復元後の河道の流れ（水深、流速など）を算定し、現河道やリファレンスサイトの流れと比較する。また、旧川復元後の平面形状、河岸の植生から、魚類などの生息環境の変化を予測する。

3) 予測結果

旧川復元により、現河道の直線的な流れから蛇行した流れに変わり、河道の形状も現河道の川幅が広く浅い一様な形状から、リファレンスサイトのような川幅が狭く深い多様な形状に近づくことと予測されることから、目標とした「魚類などの生息環境の復元」が期待される（図 3-20、表 3-2）。

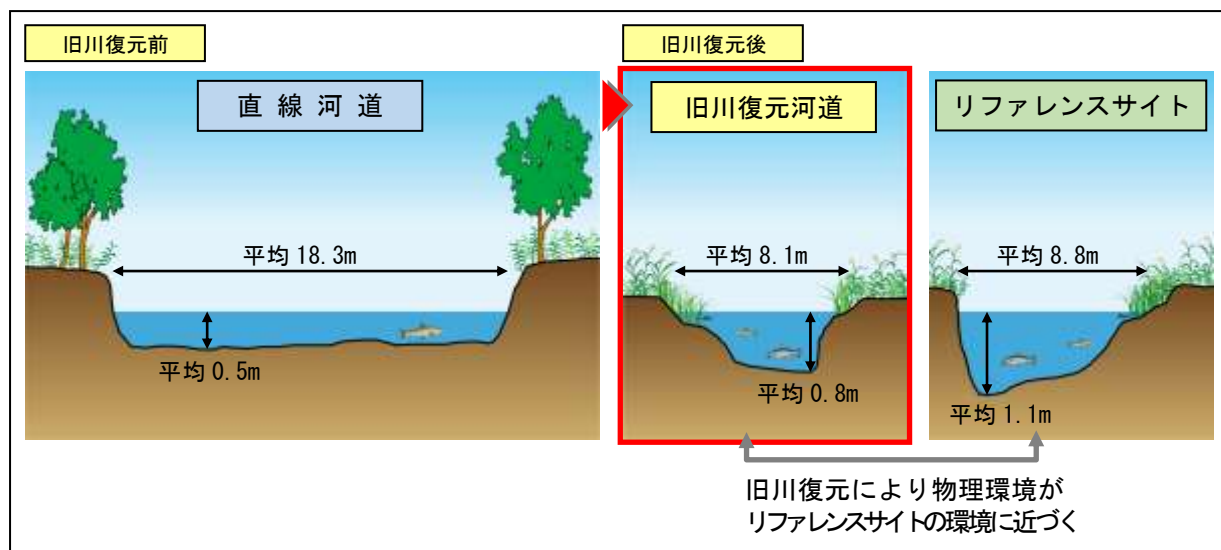


図 3-20 横断形状のイメージ図

表 3-2 期待される効果の予測

	直線河道 現況	旧川復元河道 予測	リファレンスサイト 現況	期待される効果
水深 (m)	約 0.3~0.5m 平均 0.5m 一様に浅い	約 0.5~1.5m 平均 0.8m 深く多様	約 0.7~2.1m 平均 1.1m 深く多様	現河道は水深一様に浅いが、旧川復元後の河道は、リファレンスサイトのような深く多様な水深に変わる。
流速 (m/s)	約 0.4~0.5m/s 平均 0.5 m/s ほぼ一定	約 0.2~0.7m/s 平均 0.4m/s 多様	約 0.3~0.9m/s 平均 0.6 m/s 多様	現河道は一様な流速であるが、旧川復元後はリファレンスサイトのような緩急がある多様な流れになる。
水面幅 (m)	約 13.9~20.0m 平均 18.3m 広い	約 5.4~11.9m 平均 8.1m 狭い	約 6.4~13.0m 平均 8.8m 狭い	現河道は水面幅が広いが、旧川復元後は狭くなる。
平面形状	直線	蛇行	蛇行	現河道は直線的な流れであるが、旧川復元後は、蛇行が復元する。
河岸の植生	ヤナギ林	ヤチダモ・ハルニレ林 ヨシ群落 ハンノキ林	ヤナギ林 ヨシ群落 ハンノキ林	河岸の植生は、現河道のヤナギ林から旧川復元後はヨシ等の草本など、湿地の植物に変化するところが増える。

※出典：直線河道・リファレンスサイトの物理環境は、平成 21 年度釧路開発建設部調査による実測値。
旧川復元河道の物理環境は、旧川復元計画横断を用いた平水流量時 ($1.8\text{m}^3/\text{s}$) の不等流計算値。河岸の植生は植生図（第 17 回旧川復元小委員会資料より）に基づく。

(4) 湿原景観の復元

1) 目標

現状は直線河道が人工的で単調であり旧川は水が流れていない景観が、旧川復元により湿原本来の蛇行した河川の景観に復元することを目標とする（図 3-21）。



図 3-21 湿原景観復元のイメージ

2) 予測方法

通水後の旧川の景観がリファレンスサイト（下流の自然蛇行河道）の景観に近づくか、旧川の現況写真をもとに通水後を想定した合成写真を作成して、旧川復元後の景観を予測した。

3) 予測結果

旧川復元により、旧川（復元河道）の水面幅・河道形状が復元され、旧川の景観はリファレンスサイトと同様の河道景観になると予測されることから、目標とした「湿原景観の復元」が期待される。

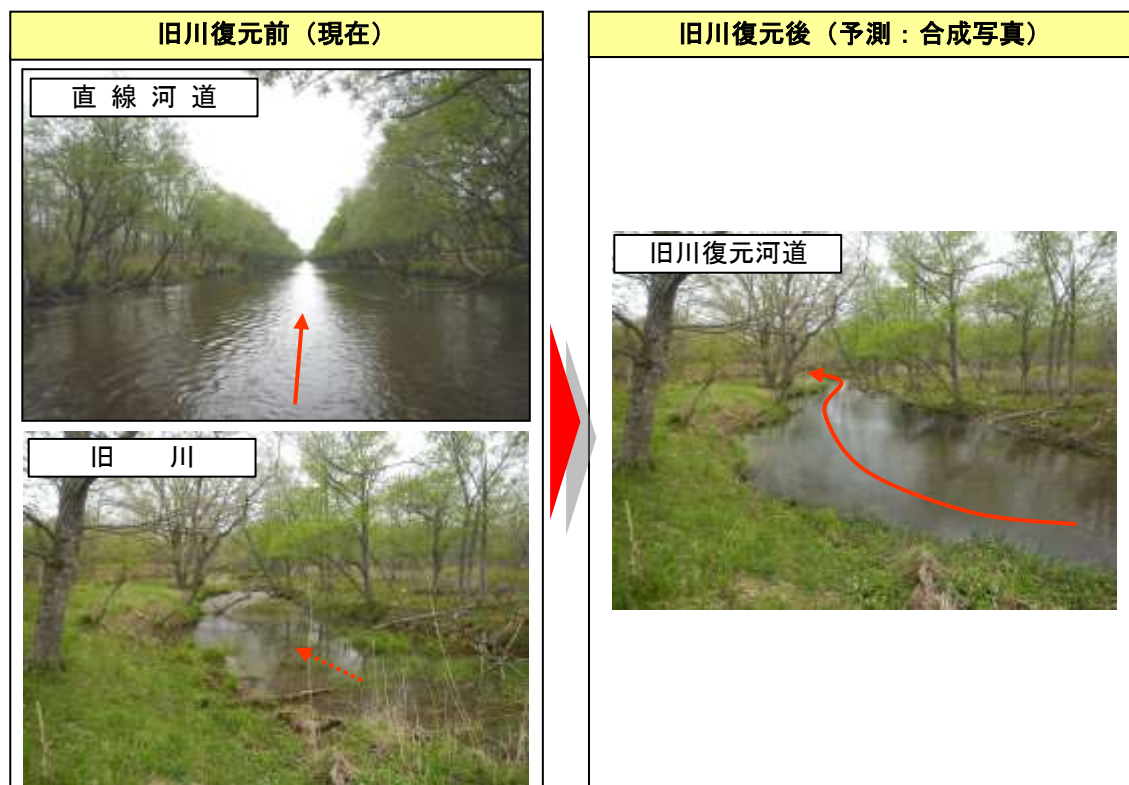


図 3-22 旧川復元後の景観予測



図 3-23 リファレンスサイトの景観

3-4 モニタリングによる効果の評価

旧川復元後の環境の変化についてモニタリング調査を行い、期待される効果についての予測結果を検証し、目標に対する達成状況の評価する。

3-4-1 調査実施項目

モニタリング調査を実施する項目を表 3-3 に示す。モニタリングの内容や期間については、現地の状況等により柔軟に対応する。

表 3-3 調査を実施する項目について

期待される効果 (目 標)	評価のための調査	調査項目
湿原中心部への 土砂流出の軽減	湿原中心部への 土砂流出量調査	浮遊砂量調査
		濁度計測、流量観測
		航空レーザー測量
湿原植生の再生	水環境調査	地下水位、冠水頻度
	植生調査	植生図作成(空中写真撮影含む)
		群落組成調査
魚類などの 生息環境の復元	水域調査 (河道物理環境調査)	水深、流速、水面幅
		河床地形(河川縦横断)
		底質
		瀬・淵の数
		水際の状況(植生・沈木)
		水質(水温・pH等)
	魚類調査・底生動物(カワシ ンジュガイ類)調査	魚類などの生息状況 (種名・体長・個体数)
湿原景観の復元	景観調査	定点撮影(水面幅、河道形状など)

3-4-2 モニタリング内容

(1) 湿原中心部への土砂流出の軽減効果に関するモニタリング

1) 湿原中心部への土砂流出量調査

a) 目的

湿原中心部への土砂流出の軽減量を把握するため、旧川復元区間に流入・流出する浮遊砂量から旧川復元区間内に堆積する土砂量を推定する。

b) 調査箇所

調査予定位置図を図 3-24 に示す。浮遊砂量観測は沼幌橋を調査箇所とする。また、濁度観測は、沼幌橋、旧川復元上流端、旧川復元下流端の 3 箇所とする。流量観測は沼幌橋 1 箇所、水位観測は旧川復元上流端、旧川復元下流端の 2 箇所とする。航空レーザー測量を実施する場合は、ヌマオロ川河道周辺の平地部を網羅するように実施する。



図 3-24 土砂流出量調査箇所位置図

c) 調査方法

浮遊砂量観測は、洪水時に沼幌橋で行う。河川水を採水して分析した浮遊砂濃度と観測流量から浮遊砂量を算定する。また濁度計を設置して濁度を自動計測し、浮遊砂濃度と濁度の関係式を作成する。

濁度計測箇所では、濁度計による計測値を、沼幌橋での浮遊砂濃度と濁度の関係式から浮遊砂濃度に換算し、各地点を通過する浮遊砂量とする。

流量観測は、沼幌橋で行う。旧川復元上流端及び下流端地点では水位計測を行い、断面形状をもとに水位を流量に換算する。

また、氾濫後に大量の土砂堆積が確認された場合には航空レーザー測量を実施し、広域的な堆積状況を確認する。

d) 頻度・期間

土砂流出量調査は工事実施前及び工事実施後から10年間実施する。濁度及び流量観測は、自動計測機器の設置により冬期を除く通年観測とする。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
濁度計測	←										→
流量観測	←										→
航空レーザー測量	○	○	←---	---	---	---	---	---	---	---	---

※航空レーザー測量の実施後1年目の測量は復元直後とし、この他に氾濫後に大量の土砂堆積が確認された場合に随時実施する。

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

2) 評価の方法

濁度計測結果をもとにした旧川復元区間上下流の浮遊砂通過量の差について旧川復元実施前後で比較し、旧川復元による氾濫の増加による土砂流出軽減効果を評価する。また、大量の土砂堆積後に航空レーザー測量を行った場合には、測量結果を用いて予測結果を検証する。

(2) 湿原植生の再生効果に関するモニタリング

1) 水環境調査

a) 目的

旧川復元前後の地下水位及び冠水頻度の変化を確認することにより、植生の立地環境について予測した変化が生じているかを確認する。

b) 調査箇所

調査範囲は植生変化が予測される範囲とし、調査予定位置図を図 3-25 に示す。



図 3-25 水環境調査予定位置図

c) 調査方法

自記記録計による地下水位観測を行う。これにより、地下水位と冠水頻度（地下水位が地盤高を上回る頻度）の変化を連続的に把握する。

d) 頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後から 10 年間実施し、自記記録計による連続観測を行う。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
地下水位観測	←										→

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

2) 植生調査

a) 目的

旧川復元後の河道周辺の植生群落の変化を確認する。

b) 調査箇所

調査予定位置図を図 3-26 に示す。リファレンスサイトを含む河道周辺を対象とする。



図 3-26 湿原植生調査予定位置図

c) 調査方法

空中写真をもとに植生図を作成する。これにより、植生分布の変化を確認する。また、旧川復元区間及びリファレンスサイト、対照区※にコドラートを数地点設置し、群落組成調査を行う。これにより、コドラート内の階層構造、被度・群度の変化を把握し、ヨシ群落の回復状況を確認する。あわせて、コドラート内のハンノキについて生長量調査（樹高・胸高直径等）を行う。これにより、ハンノキの生長阻害状況を確認する。

※旧川復元により、地下水位や冠水頻度が変化しないと予測されるハンノキ群落

d) 頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後の下表に記した経過年を基本として行う。調査時期は、夏に1回実施する。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
植生調査	○	○				○					○
空中写真, 植生図作成	○	○				○					○

※植生調査年に該当していなくても、現地踏査により植生変化が確認された場合は、適宜補足調査を行う。

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

3) 評価の方法

旧川復元前後の水環境及び植生を比較し、旧川復元による地下水・冠水頻度の上昇及び植生回復効果を評価する。また、現地の観測結果とシミュレーション結果とを比較し効果予測の検証を行う。

a) 地下水位データを用いた評価

- ・冠水状況（頻度・時間）の変化
- ・観測地点毎の地下水位（平均値、変動状況）の変化

b) 植生変化の評価

- ・旧川復元前後及びリファレンスサイトにおけるヨシ等の被度・群落高等の変化
- ・ハンノキの生長阻害状況
- ・植生図による植生分布域の変化
- ・植生の生育状況の変化と生育環境の変化との関係を考察

(3) 魚類などの生息環境の復元効果に関するモニタリング

1) 水域調査（河道物理環境調査）

a) 目的

旧川復元後の魚類などの生息環境の変化を確認する。

b) 調査箇所

調査予定位置図を図 3-27 に示す。旧川復元区間と比較のための上下流（リファレンスサイト、上流直線区間）を調査箇所とする。



図 3-27 水域調査予定位置図

c) 調査方法

河川縦横断測量調査、河床材料調査、水域環境調査等を実施する。これにより魚類などの生息環境に着目した、瀬・淵の数、水深、流速、水面幅、底質、水際の状況（植生や沈木の状況）、河床地形（河川縦横断）を確認する。また、水温、pHなどの水質調査を併せて行う。

d) 頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後の下表に記した経過年を基本として行う。調査時期は、魚類調査実施年に1回実施する。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
水域調査	○	○	○	○		○					○

※通水後の初期に変化が大きいと考えられることから3年目までは毎年調査を行う。

※実施予定年のほか、大規模な出水等があった場合には適宜実施する。

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

2) 魚類調査・底生動物（カワシンジュガイ類）調査

a) 目的

旧川復元後の魚類・底生動物（カワシンジュガイ類）の変化を確認する。

b) 調査箇所

調査予定位置図を図 3-28 に示す。調査箇所は水域調査範囲内の地点とする。

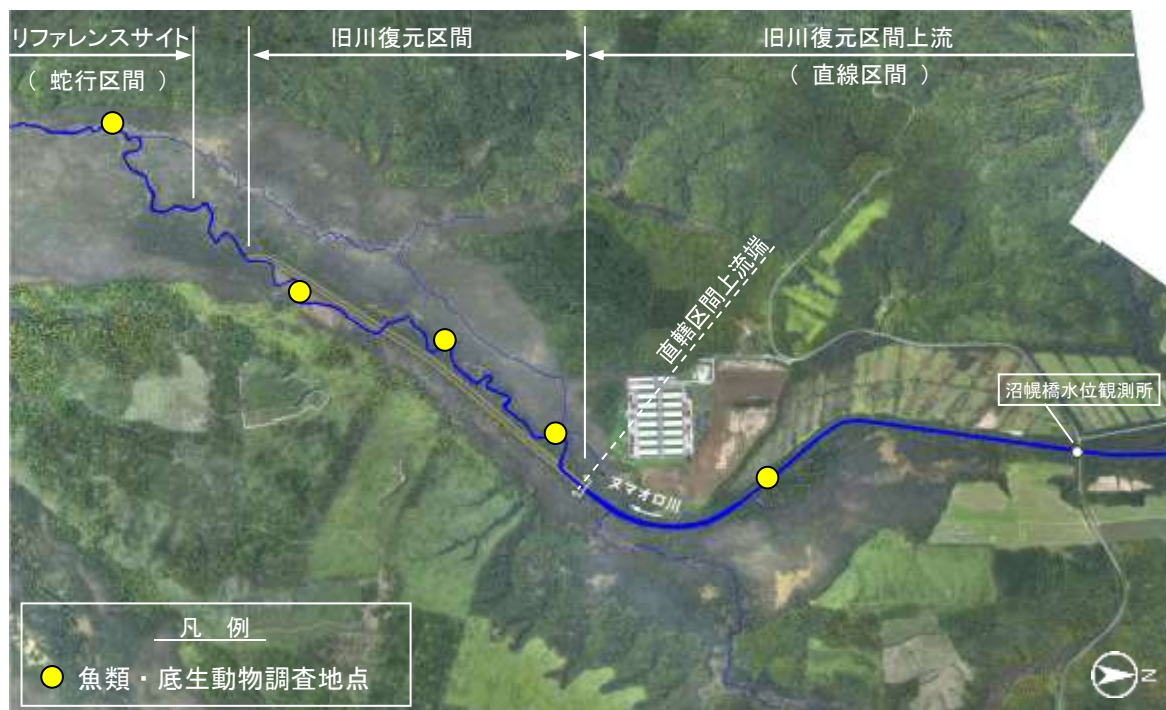


図 3-28 魚類・底生動物（カワシンジュガイ類）調査予定位置図

c) 調査方法

魚類の捕獲調査を実施する。これにより捕獲された魚類の種名、体長、個体数を記録する。また、併せて同じ地点で底生動物（カワシンジュガイ類）の生息状況を確認する。

d) 頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後の下表に記した経過年を基本として行う。調査時期は、魚類調査は春・夏に各 1 回実施する。底生動物（カワシンジュガイ類）調査は、夏に 1 回実施する。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
魚類調査	○	○	○	○		○					○
底生動物調査	○	○				○					○

※通水後の初期に変化が大きいと考えられることから 3 年目までは毎年魚類調査を行う。

※実施予定年のほか、大規模な出水等があった場合には適宜実施する。

※カワシンジュガイ類の生息範囲の変化が現地踏査で確認された場合には詳細調査を行う。

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

3) 評価の方法

事業実施後、旧川復元区間とリファレンスサイトの物理環境の調査結果を比較し、旧川復元区間の環境がリファレンスサイトの環境に類似してきているかを確認する。さらに、旧川復元区間の魚類などの構成種がリファレンスサイトの構成種に近づいているかを確認する。

(4) 湿原景観の復元効果に関するモニタリング

1) 景観調査

a) 目的

旧川復元後の湿原景観の変化を把握する。

b) 調査箇所

調査予定位置図を図 3-29 に示す。旧川接続部の 3 地点のほか、蛇行箇所等の河道変化が予想される箇所を選定する。



図 3-29 景観調査予定位置図

c) 調査方法

各定点撮影位置で写真撮影を行う。これにより、水面幅、河道形状、周辺植生などの変化を把握する。

d) 頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後の下表に記した経過年を基本として行う。調査時期は、植物の生育がみられる夏～秋に実施する。

モニタリング項目	実施前	実施後									
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
定点撮影	○	○		○		○					○
空中写真	○	○		○		○					○

※実施予定年のほか、大規模な出水等により景観変化が見られた場合には適宜実施する。

※頻度や期間は、調査結果に応じて変更することがある。

2) 評価の方法

撮影した写真について、水面幅、河道形状などの観点から、旧川復元区間とリファレンスサイトを比較し、旧川復元区間の景観が、リファレンスサイトの景観に近づいているかを確認する。

3-4-3 順応的管理手法の適用

事業実施後、モニタリング調査により効果の達成状況を評価した結果、期待される効果が現れていない場合は、順応的管理として実施計画の内容にフィードバックするなど柔軟に対応する（図 3-30）。

また、各モニタリング項目における調査の頻度や期間については、自然環境の変化を確認しながら変更等の対応を検討する。

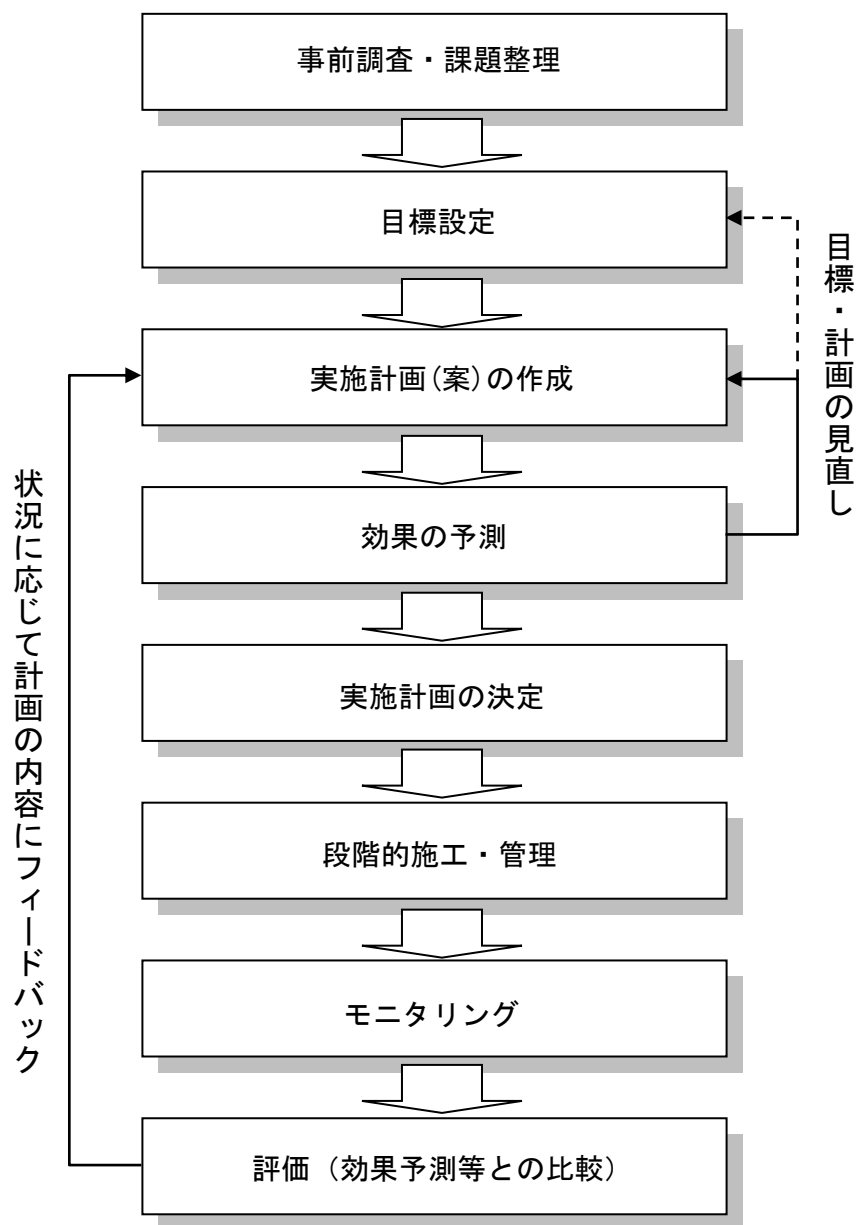


図 3-30 順応的管理手法

第 4 章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項

4-1 流域連携と地域との協働

自然再生事業を進めていくためには、地域のさまざまな人々の協力と理解が必要となる。釧路川流域では、農林業をはじめとするさまざまな地域産業が営まれており、自然再生の取り組みは、これらの産業の維持・活性化と両立するように進めていくものである。このため、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を重視し、河川及び湿原に関する情報を地域住民と幅広く共有するとともに、河川利用に関する安全教育、環境教育、防災学習等の充実を図り、地域のより一層の連携、協働を進める。

4-2 情報の公開・発信

ヌマオロ地区の旧川復元は釧路湿原に流入する支川の自然再生事業であり、釧路湿原にはほかにも多くの支川が流入していることから、ヌマオロ地区の旧川復元で得られる知見は、今後も釧路湿原自然再生事業を進めていくなかで貴重な技術情報となる。このことから、モニタリング調査で得られる結果は、旧川復元小委員会と釧路湿原自然再生協議会に随時報告し、技術情報として発信していく。

4-3 湿原の賢明な利用

釧路湿原では「釧路湿原自然再生普及行動計画」(ワンダ・グリンダプロジェクト)のイベントなどで多くの参加者が散策を楽しんでいる。旧川復元事業を実施した茅沼地区でも、事業実施後に一般観光客が自然観察路を利用して、旧川復元後の川を見て歩く姿が多く見られる。

ヌマオロ地区でも旧川復元後に多くの一般観光客が訪れて、湿原の風景を歩いて楽しむことが予想される。観光客の散策などの体験が湿原環境の保全意識向上につながり、散策を通して湿原の機能、価値及び重要性が理解されるよう努めていく。

4-4 各小委員会との連携

流域連携・地域との協働、情報の公開・発信、湿原環境の保全を進めるにあたっては、事業主体のみならず、旧川復元小委員会を含めた各小委員会との連携を図り、相互に技術向上や普及促進、地域活性化が進むよう努める。