

釧路湿原自然再生事業
土砂流入対策実施計画〔久著呂川〕

平成 18 年 8 月

国土交通省釧路開発建設部
北海道開発局

北海道釧路土木現業所 他

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 自然再生事業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 全体構想における土砂流入対策の位置づけ	9
2-3 土砂流入対策の実施区域について	10
第3章 自然再生事業(久著呂川土砂流入対策)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 久著呂川の現状	13
3-2-2 久著呂川の課題	17
第4章 自然再生事業(久著呂川土砂流入対策)の目標と事業の計画	18
4-1 事業の目標と目標達成のための手法	18
4-2 事業の実施内容	21
4-2-1 河道の安定化対策	21
4-2-2 河川沿いの土砂調整地	24
4-2-3 排水路合流部沈砂池	25
4-2-4 水辺林・緩衝帯	26
4-2-5 湿原流入部土砂調整地	27
4-2-6 森林の再生などによる土砂流入の防止	28
4-2-7 施設の維持管理	29
4-2-8 事業実施に当たっての配慮事項	30
4-3 事業実施による効果の予測結果	31
4-3-1 久著呂川流域全体での対策効果	31
4-3-2 各施策の効果の予測結果	33
4-3-3 その他期待される効果	40
4-4 モニタリングによる検証	42
4-5 順応的管理手法の適用	44
第5章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項	45
5-1 湿原保全のための流域管理	45
5-2 各小委員会との連携	46
5-3 地域との協働	46
5-4 情報の公開・発信	46

はじめに

釧路川流域は、1920 年（大正 9 年）の大洪水をはじめ、昔から幾度となく水害に襲われ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、流域の治水安全度は向上してきました。また 1940 年代後半からは、戦後復興に伴う森林伐採、食糧不足の解消や農産物の安定供給を目的とした大規模農地開発、市街地の拡大が進みました。

一方、釧路湿原は 1980 年に国内最初のラムサール条約（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）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も懸念されています。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と考えられる急激な変化は、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いため、釧路湿原の自然環境の保全・再生を目指して、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きています。

1997 年の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、委員会から「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区域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」を策定しました（2005 年 3 月策定）。

本実施計画で対象とする釧路湿原北側に位置する久著呂川は、湿原流入部における土砂堆積および植生変化が特に顕著であり、土砂流入抑制対策により湿原再生の効果が期待される地域です。本書は、釧路湿原自然再生全体構想に基づき、久著呂川流域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

久著呂川の土砂流入抑制対策について、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および北海道釧路土木現業所、鶴居村、下久著呂地区農業用排水路維持管理組合等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。

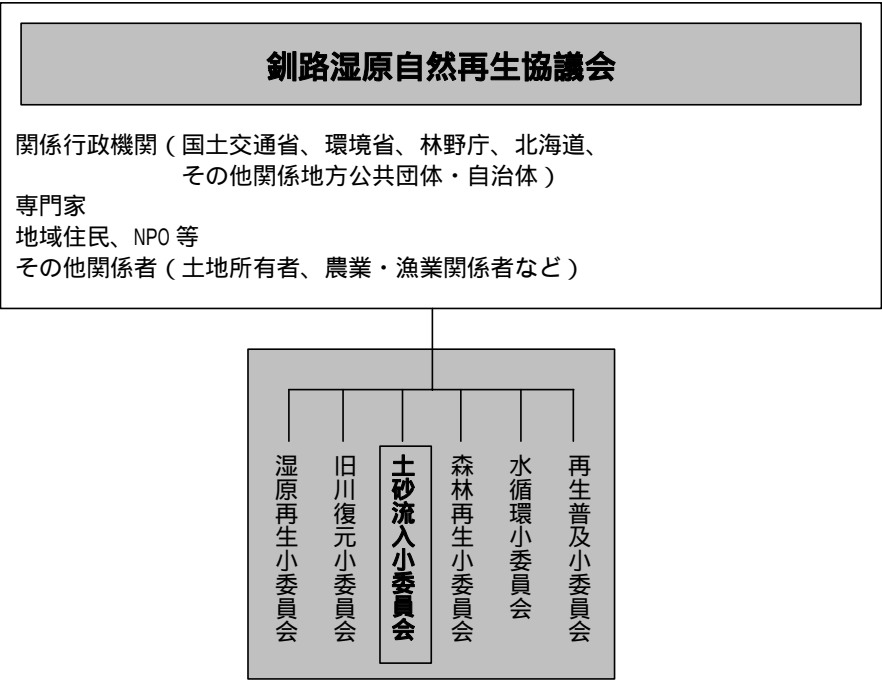


図 1-1 釧路湿原自然再生協議会組織

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

釧路湿原を涵養する釧路川は、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2,510km²(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24.5万人となっている。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、製紙業が大きな割合を占めている。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190km²(1.9万ha)で、低地湿原の原生的な自然が多く残されている。

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、戦後復興に伴って国の方針として、湿原周辺で食糧増産のため湿地や山林原野の農地化や森林の伐採も進められた。さらに、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)。

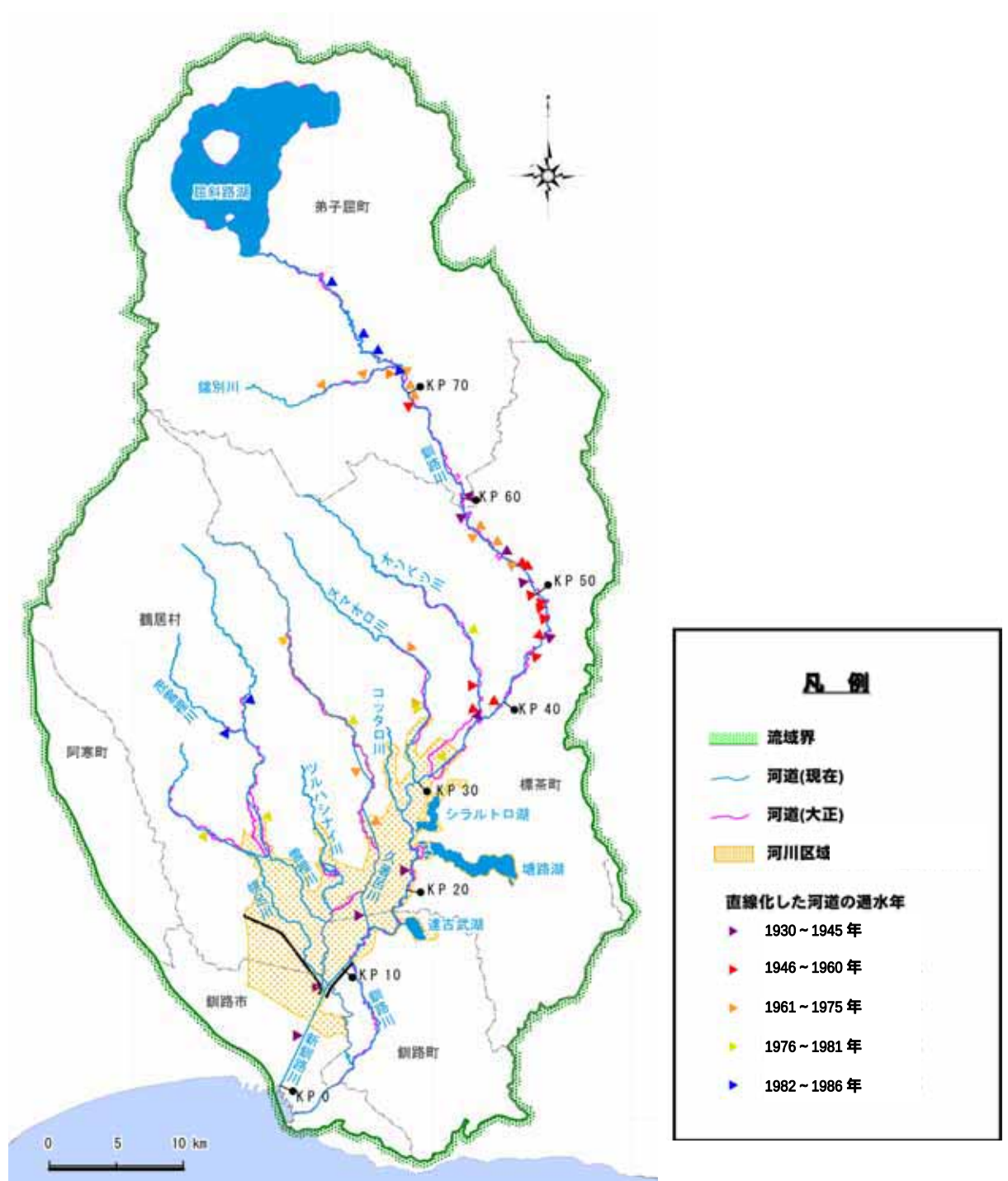


図 2-1 釧路川流域河道変遷図(大正と現在の比較)

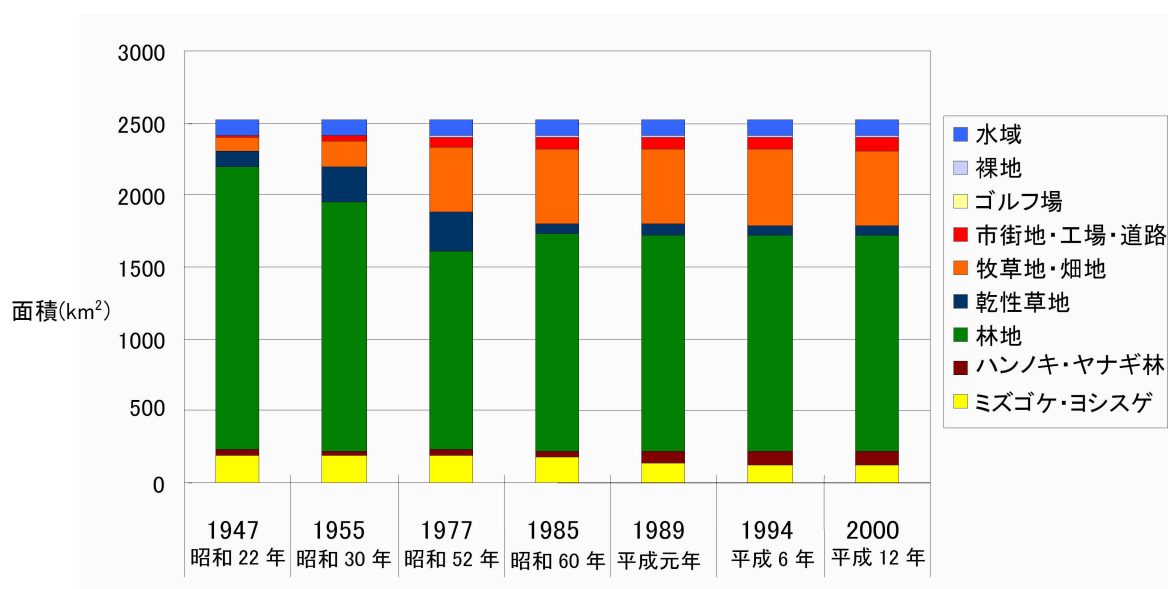
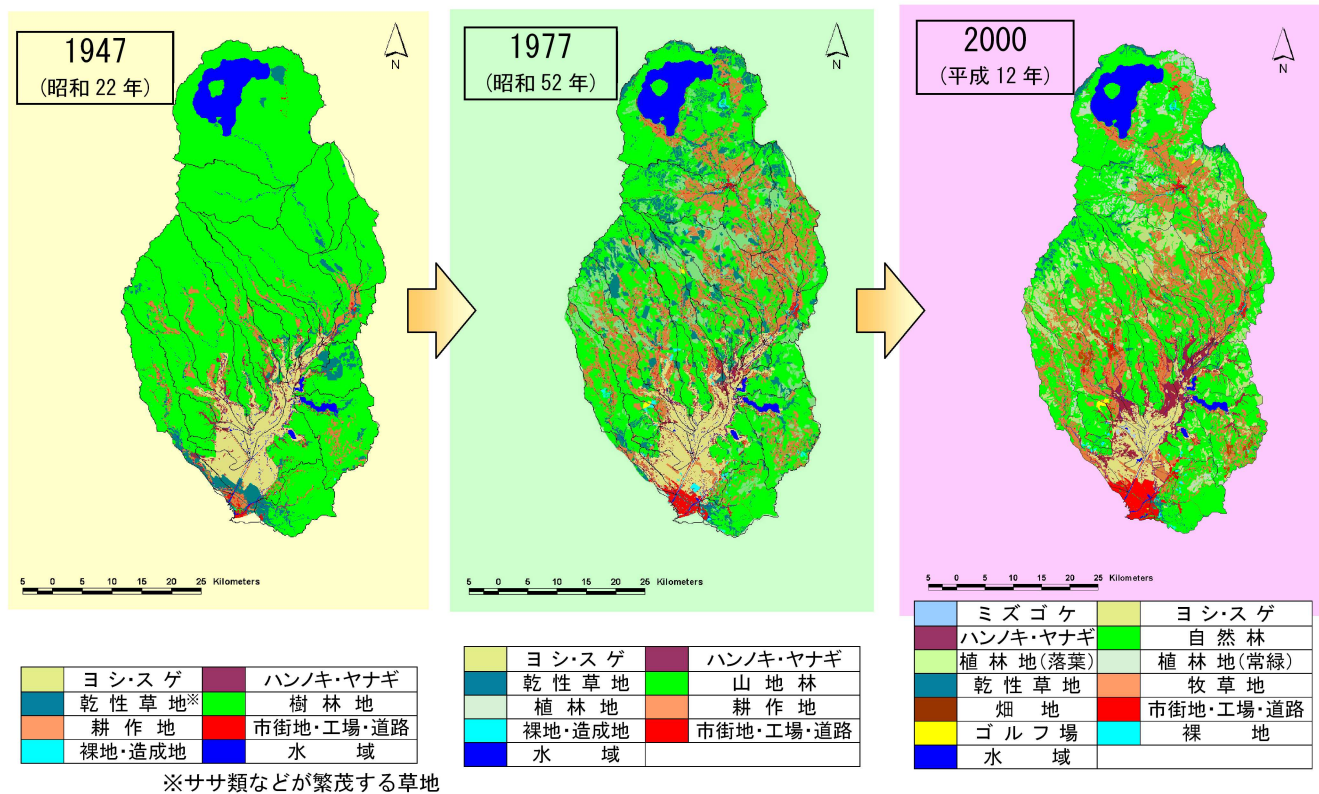


図 2-2 釧路川流域の土地利用変遷
(釧路開発建設部 2000)

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250km²(2.5万ha)の湿原が、1996年には約190km²(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。また、湿原植生もヨシやスゲ類からハンノキ林に急激に変化してきている。

図2-4に示すとおり、湿原面積の減少および湿原植生の変化については、農地・宅地の開発、河川の直線化、周辺の森林伐採等により、特に湿原流入部においては冠水頻度の減少、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、ヨシやスゲ類の湿原にハンノキ林が急速に拡大していると考えられている。これらにより、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。

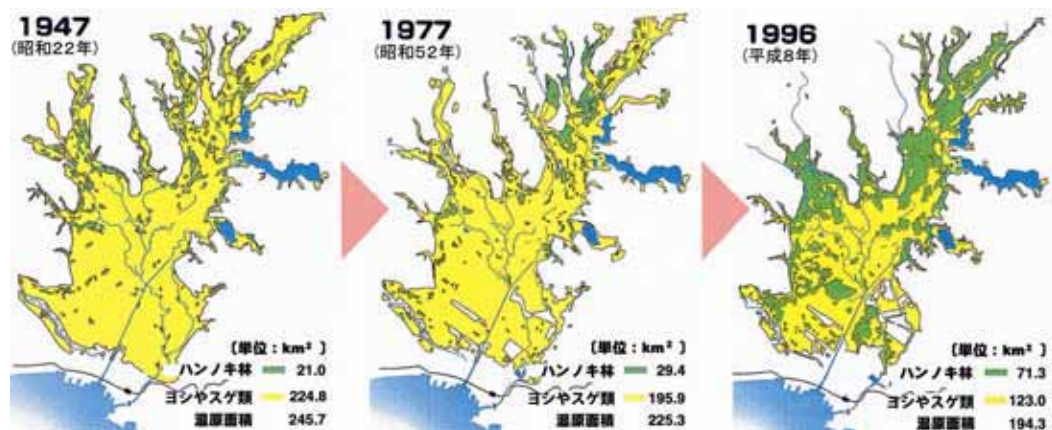


図 2-3 釧路湿原の面積及び植生分布の変化
(釧路開発建設部 1999)

原因

現状・現象

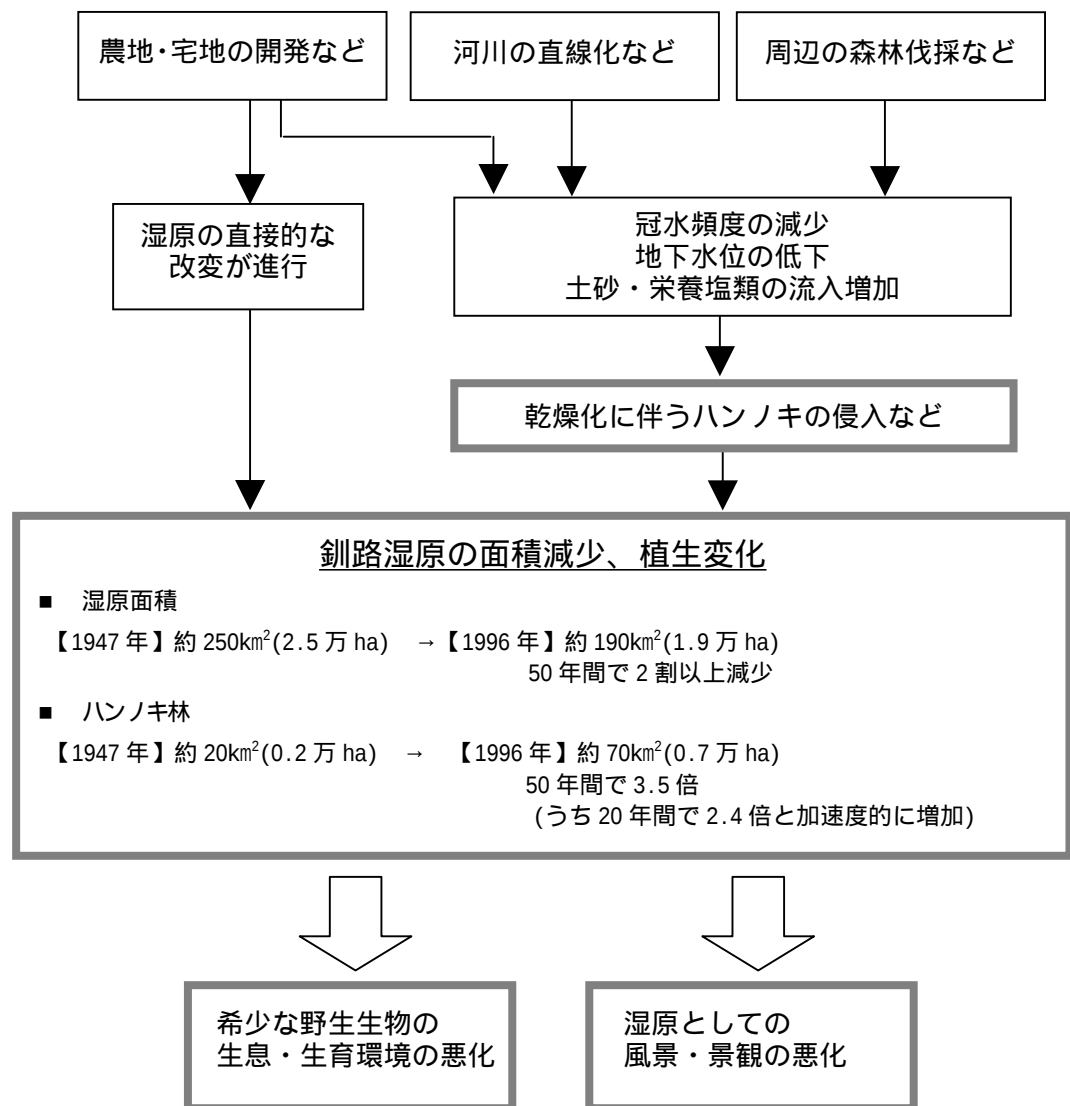


図 2-4 湿原環境変化の要因と現状

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、残された自然を保全し、失われた自然を再生することは、湿原の生物の生息・生育環境等の機能を維持していく上で、極めて重要である。

2-2 全体構想における土砂流入対策の位置づけ

本事業は、湿原や、湖沼への急激な土砂堆積による環境の悪化を防ぐため、対策により流域からの土砂流入量の軽減を図るものである。

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、「5. 湿原・河川・湖沼への土砂流入の抑制」にあたるが、その他の3施策（2. 河川環境の保全・再生、3. 湿原・河川と連続した丘陵地の森林の保全・再生、4. 水循環・物質循環の再生）に関連したものとなっている（図 2-5）。

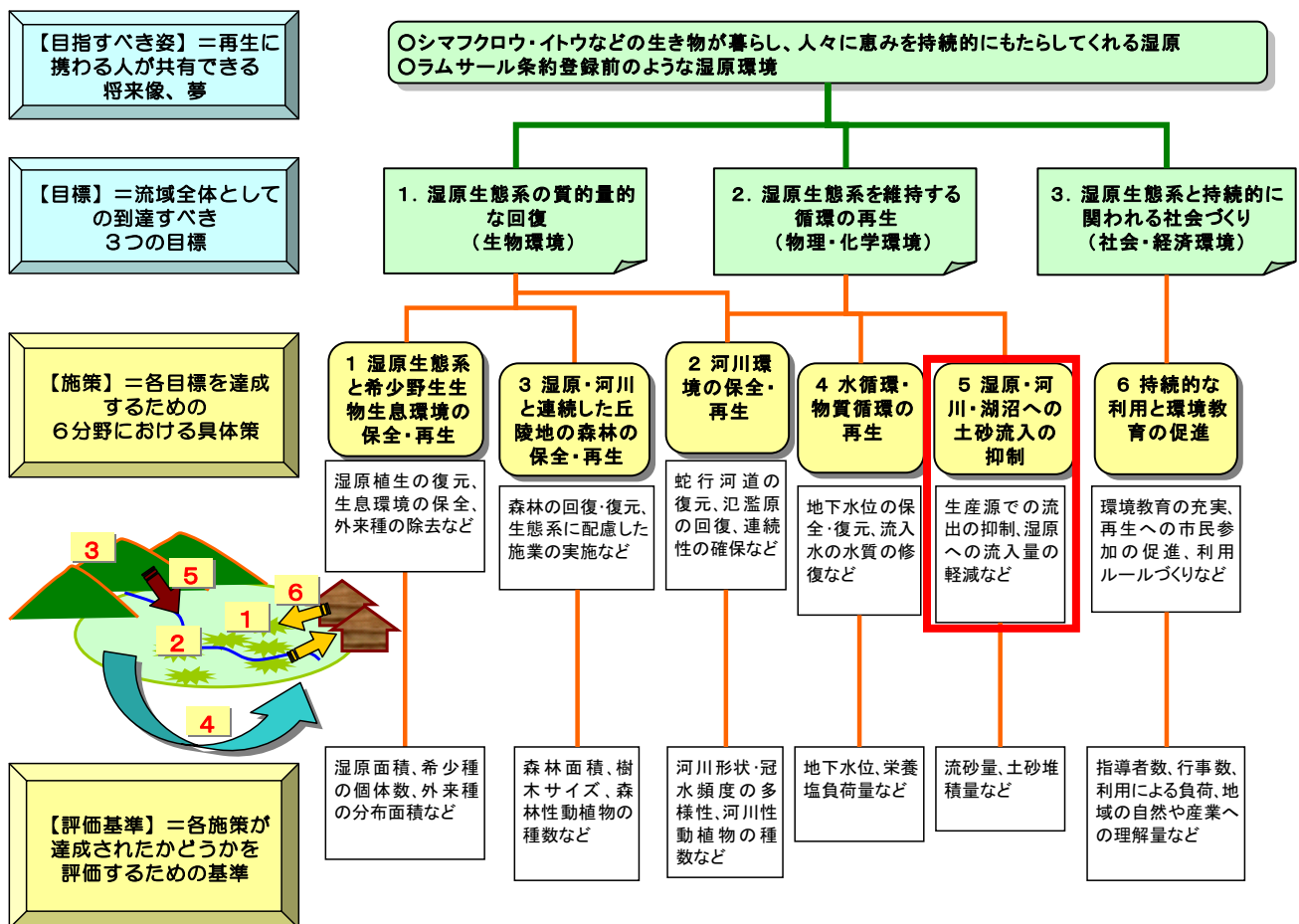


図 2-5 全体構想と土砂流入対策の関係

2-3 土砂流入対策の実施区域について

「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」(2001年3月)において、6河川(釧路川、雪裡川、幌呂川、久著呂川、オソベツ川、ヌマオロ川)が以下のような観点から土砂流入対策の対象として挙げられた。

- ・ 流域面積が比較的大きく、かつ、流域における近年 50 年程度の間の開発面積が大きい河川(土砂生産量の増加が著しいと考えられる河川)であること。
- ・ 築堤およびショートカットなどの工事が行われ、下流域まで流送される土砂量が増加したと考えられる河川であること。
- ・ 釧路湿原に直接流入し、土砂堆積が湿原乾燥化に及ぼす影響度合いが大きいと考えられ、かつ、実際に湿原流入部でハンノキ林地が拡大している河川であること。

また、「提言」策定後、釧路湿原へ流出入する浮遊砂の実態をとりまとめた結果、以下のような実態にあることが分かった(図2-6)。

- ・ 主要河川から湿原に流入した浮遊砂のうち、年平均 $8,760 \text{ m}^3$ が湿原内に堆積している。
- ・ 釧路川本川を除く主要支川では、久著呂川からの流入量が最も多い。
- ・ 久著呂川は、他の主要支川に比べ、流域面積当たりの浮遊砂量が最も多い。

以上のことを踏まえ、本事業では、上記対象河川のうち、先行河川として久著呂川を選定した。

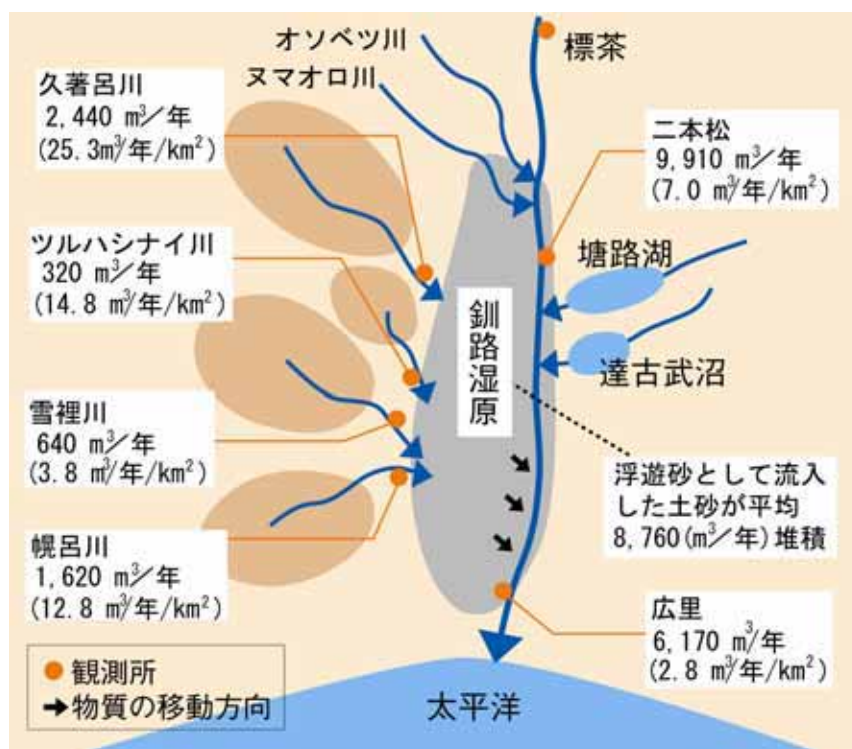


図2-6 主要河川での観測結果をもとに推定した浮遊砂の収支
(1990年～2001年の平均年間浮遊砂量と流域面積当たり換算値)
(釧路開発建設部 2003)



図 2-7 提言において選定された土砂流入対策の対象河川

第3章 自然再生事業(久著呂川土砂流入対策)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、標茶町と鶴居村に位置した久著呂川流域とする。

久著呂川は鶴居丘陵を流下し、釧路湿原に北側から流入する、流域面積 148.0km²、幹川流路延長 60.2km の河川である。

流域の土地利用は、上流域が自然林や人工林からなる森林が大半を占め、中流域から下流域は牧草地が多く、最下流域は釧路湿原内に位置し、湿原特有の河川環境を形成しているが、近年、ヨシやスゲ類からハンノキ林に変化するなど土砂堆積による湿原生態系への影響が指摘されている。



図 3-1 久著呂川の位置および流域の景観

久著呂川の名の由来

「久著呂川の源流に崖があり、そこにクッコロカムイと呼ばれる巨鳥が棲んでいた」といわれていたことが由来とされている。クッコロカムイは kut-kor-kamui(岩崖・の・神)という意味で、それからクチョロ・(ペツ)kuchi-or-(pet) その岩崖・の処の・(川)」といわれたものらしい。

出典：北海道の川の名（北海道土木部河川課）

3-2 事業対象区域の現状と課題

3-2-1 久著呂川の現状

久著呂川流域の開拓は、1904 年に下久著呂への入植に始まり、北海道第 1 期拓殖計画における殖民地の選定のもと、本格的な開拓は 1915 年以降の入植により行われてきた。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。

一方、釧路川本川では、1920 年の釧路川大洪水の翌年に着手した北海道第 1 期拓殖計画における釧路川治水工事により、1930 年に湿原から現河口に至る新釧路川の開削を完成した。同年、雪裡川に合流していた久著呂川を直接釧路川本川へ切り替える、久著呂川新水路工事に着手し、翌年の 1931 年に完成した。

戦後期には、敗戦による引揚者や復員軍人の受入先確保と食糧増産を目的とした大規模な農地開発が実施された。久著呂川流域では、1960 年代から道営の農地開発事業により牧草地が造成され、1966 年～1980 年には、直轄明渠排水事業による排水路整備が進み、久著呂川の流路も整備された（図 3-2）。

これらの整備により、蛇行していた旧川をショートカットし、下流への排水を促進した。現状では土砂の堆積が著しく、維持が難しい状況となっている。

久著呂川の湿原流入部では、水深が浅く、流路は網状に分岐しており、少ない流量でも容易に氾濫し、土砂が堆積しやすい状況にある。また、河岸に自然堤防が発達して、明らかに湿原が陸化しヤナギなど従来と異なる植生が見られるようになっている。戦後期にはヨシやスゲ類主体であった植生が、現在ではハンノキ林主体へと変化している（図 3-3）。

湿原流入部において植生が変化した主な範囲を調査した結果、

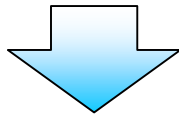
- ・ ハンノキは、土砂の堆積がほとんど見られない範囲ではほとんどが低木であるが、土砂が堆積している範囲は高木が多い
- ・ 土砂堆積範囲の中でも、単位面積当たりの土砂堆積量が比較的多い（砂質土および粘性土主体）範囲では、周辺より高樹齢の木が多く、ヤナギなど従来と異なる木が見られる

といった傾向が認められた（図 3-4）。

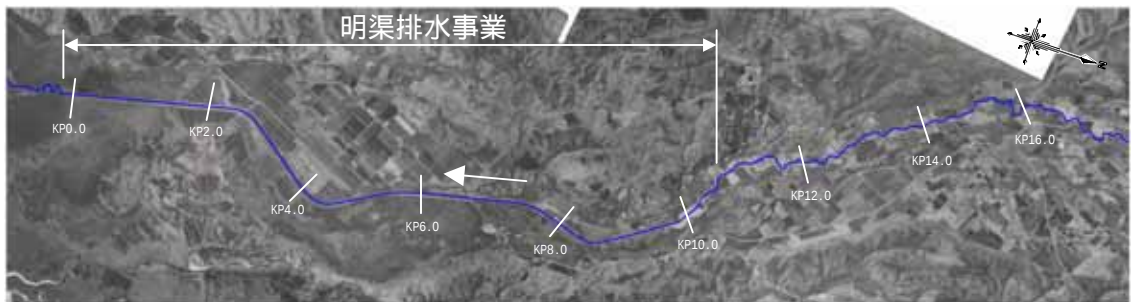
1955 年（昭和 30 年）



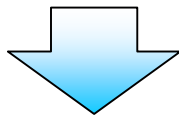
1955 年の様子：河道は蛇行しており、流域はほとんど開発されていない。



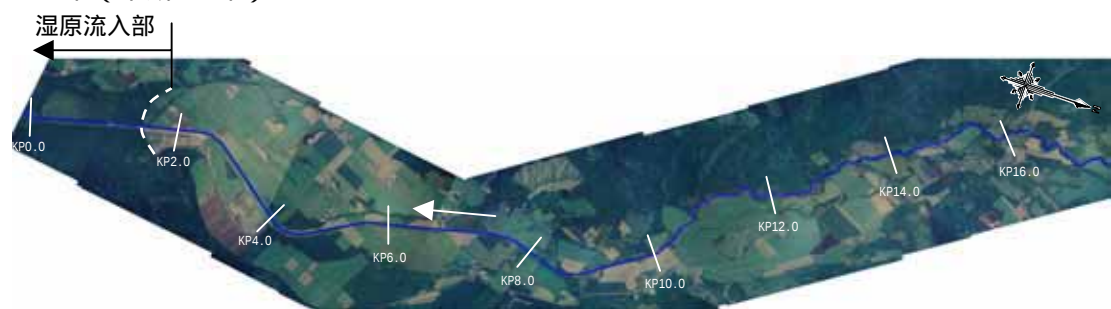
1979 年（昭和 54 年）



1979 年の様子：河道は明渠排水事業により整備され、流域は農地開発が進む。



2002 年（平成 14 年）



2002 年の様子：河道、流域は 1979 年と大きく変わらない。

河川が湿原へ流入する地点の湿原側を「湿原流入部」と称す。
良好な環境を有す湿原中心部を保全するためのバッファゾーンと位置付ける。

図 3-2 久著呂川の変遷と現況

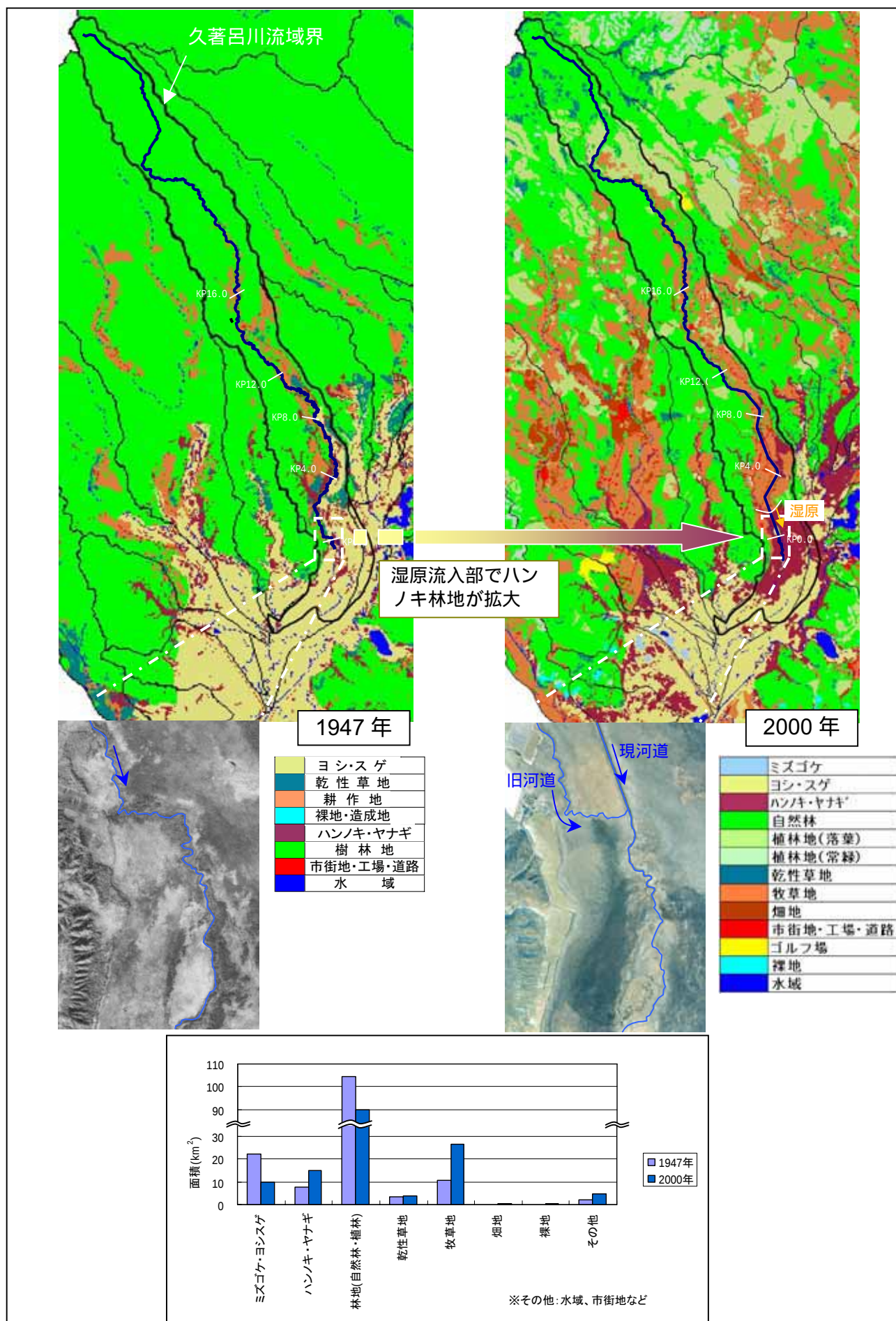
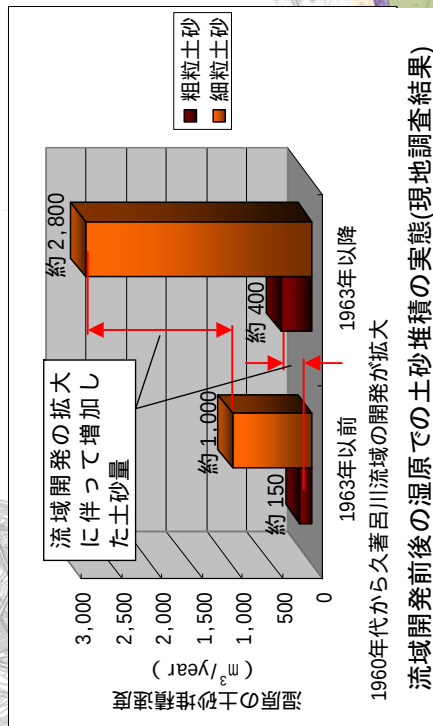


図 3-3 久著呂川流域の地被・土地利用の変遷（空中写真・衛星画像解析の結果）

（釧路開発建設部 2000、流域界は釧路土木現業所弟子屈出張所管内河川図参照）

植生図凡例	
1	落葉広葉樹 (ミカドナ)
2	ヤナギ林
3	ヤチダモ林
4	ハンノキ林
5	ハンノキ低木林
6	ヨシ・スズメ群落
7	水生植物群落
8	ホザキシモツケ群落
9	カラマツ人工林
10	牧草地
11	道路・裸地
12	家屋
13	開放水面



〔土砂堆積と植生・樹齢分布の関係〕

【土砂堆積範囲】

- ・高木林(特にハンノキ)・高樹齢木が多い
- ・砂質土と粘性土主体の土砂堆積範囲：周辺より高樹齢の木が多い

【土砂堆積範囲外】

- ・ハンノキの低木林が分布

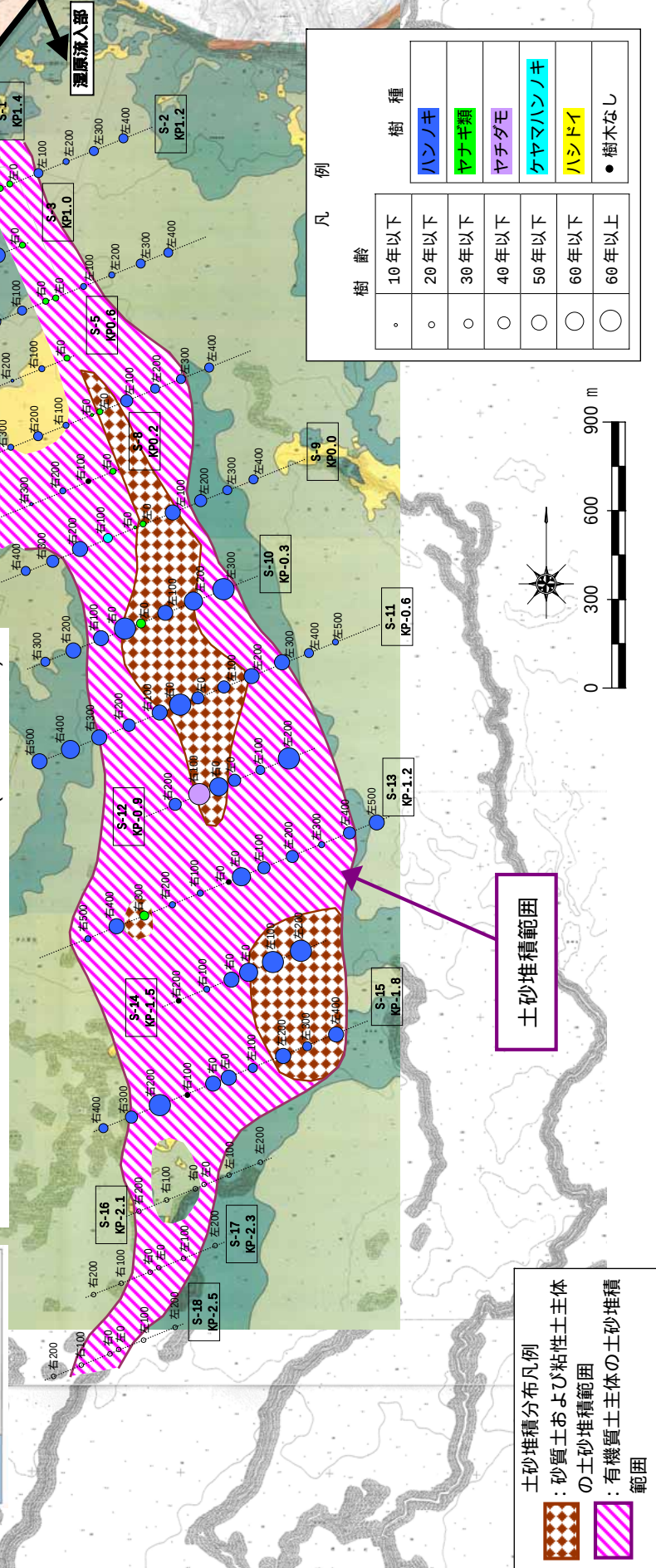


図 3-4 湿原流入部での土砂堆積分布図(植生・樹齢分布の重ね図)

3-2-2 久著呂川の課題

流域の開発が進む以前の久著呂川流域では、現在の湿原流入部より数キロ上流まで湿原があり、蛇行していた流路のいたるところで氾濫を繰り返していたと考えられる。

現在は、流域の開発に伴って土地利用状況や地被が変化し、生産土砂量が増加するとともに、土砂が河川へ流出しやすくなっている。さらに、河道のショートカットなどにより掃流力が増加し、中流域の一部区間では河岸侵食や河床低下が進行している。また、河道の整備により河道断面が確保された区間では氾濫する危険が減少した反面、従来湿原上流での氾濫により捕捉されていた土砂も下流まで到達するようになった。

この結果、湿原へ流入する土砂量が増加し、以前に比べて大量の土砂が湿原で堆積するようになり、湿原植生の変化など湿原生態系への影響が指摘されている（図 3-5）。



写真 河床低下区間の状況



写真 光橋付近の河道状況

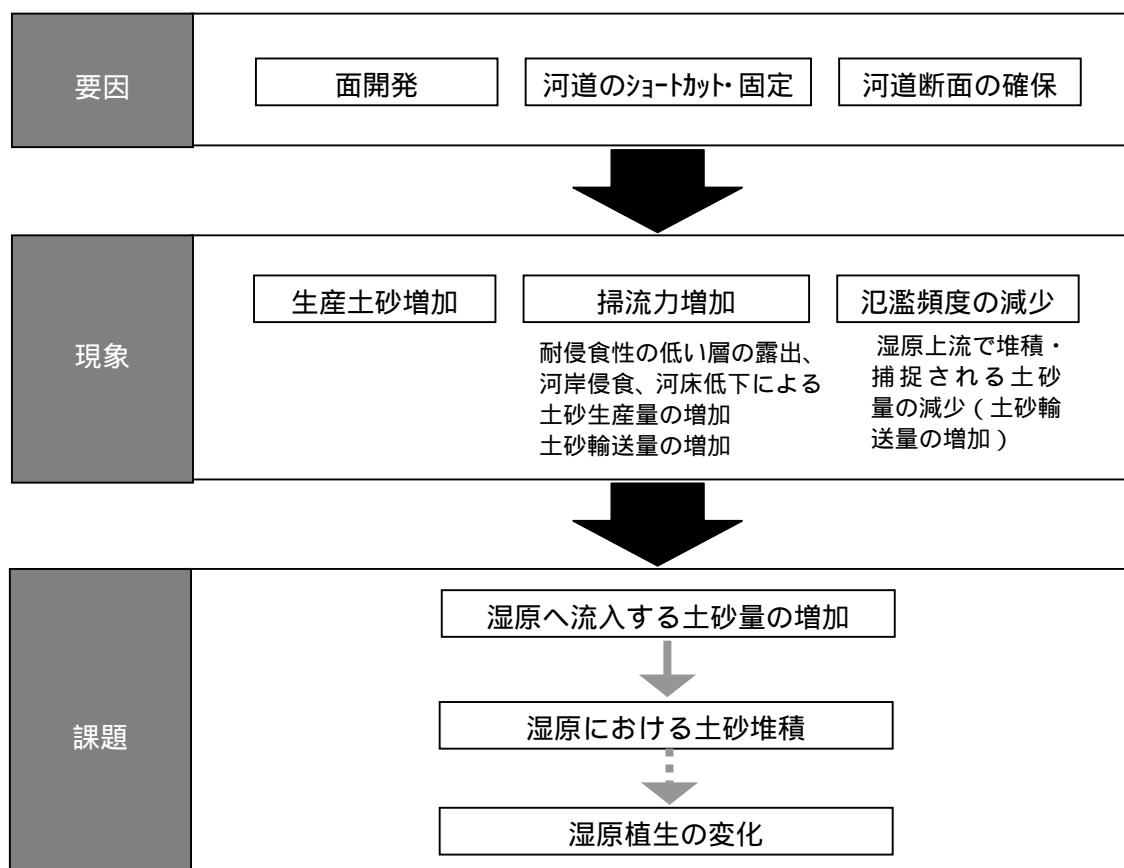


図 3-5 久著呂川の課題

第4章 自然再生事業（久著呂川土砂流入対策）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

（1）全体構想の目標

釧路湿原自然再生全体構想においては、湿原・河川・湖沼への土砂流入の抑制に向けて以下の3つの達成すべき目標を掲げている。

全体構想での湿原・河川・湖沼への土砂流入の抑制に関する目標

土砂の生産・流送・堆積のメカニズムを把握し、施策 1～3¹の手法の検討や評価が可能になるようにする。

土砂生産源での流出を抑制する。

土砂の流出を抑えることが困難な場合は、湿原に流入する手前での沈砂を図る。

1：実施計画（案）p.9の図2-5参照

久著呂川においても、前章までで述べた課題を踏まえ、流域の土砂の生産・掃流・堆積のメカニズムを把握した上で、事業の目標を設定し、対策を図るものとする。

本事業の目標と目標達成のための具体的手法を次の（2）（3）に示す。

（2）事業の目標

事業の目標

- ・ 久著呂川流域開発前の湿原土砂堆積速度程度となるよう、流域開発の拡大に伴って増加したと考えられる湿原流入土砂量を軽減する。
- ・ 具体的には、『提言』²での検討結果を踏まえ、また、現在の土地利用状況や流域で実施可能な対策を考慮して、湿原に流入する土砂量を現状から4割軽減する。
- ・ “久著呂川の流砂量”、“対策地での土砂捕捉量”および“湿原堆積土砂量の変化”をモニタリングして対策効果を把握・検証しつつ事業を推進する。

2：「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」（平成13年3月）

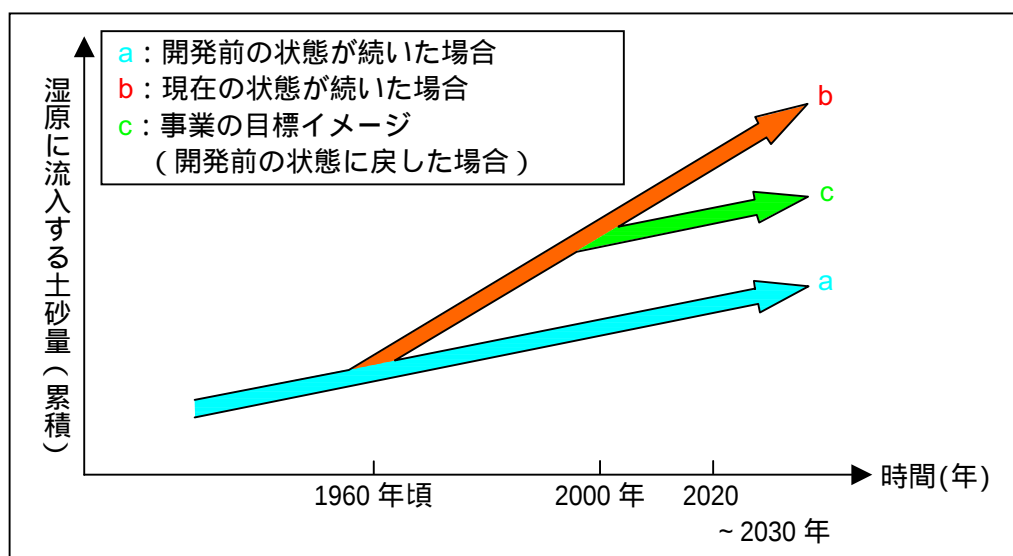


図 4-1 事業の目標イメージ

(3) 目標達成のための具体的手法

前述の目標を達成するため、図 4-2 のとおり、具体的手法として「森林の再生」および「河道の安定化対策」により土砂生産を抑制し、「水辺林・緩衝帯」、「排水路合流部沈砂池」、「河川沿いの土砂調整地」および「湿原流入部土砂調整地」により湿原に流入する土砂の軽減を図る。

久著呂川流域における土砂流入対策の概要を図 4-3 に示す。

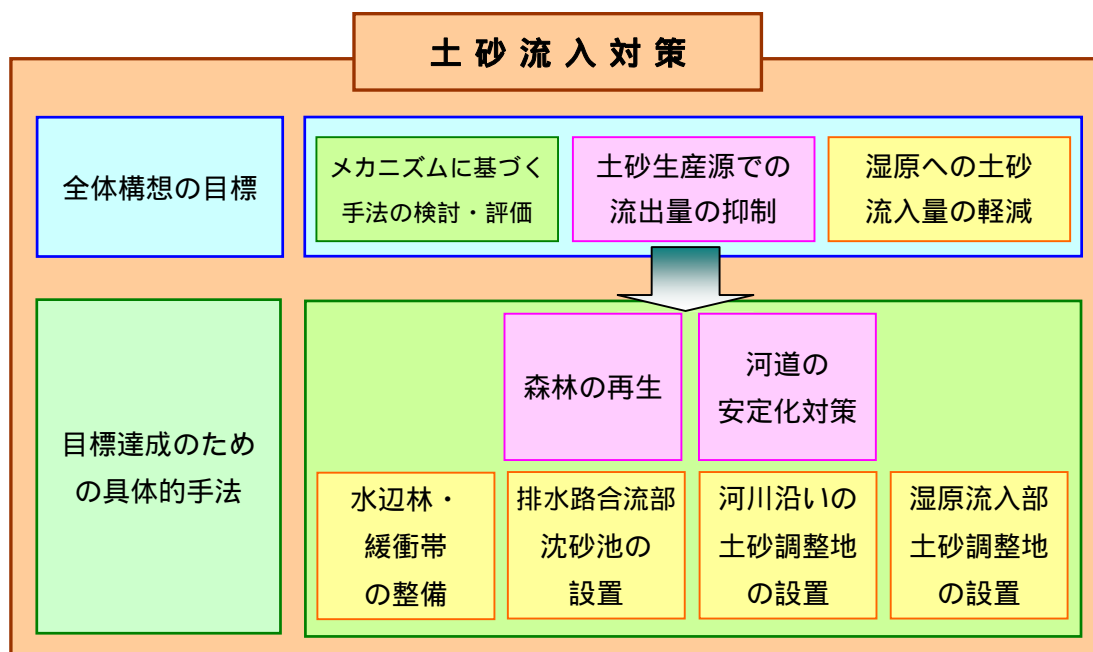


図 4-2 目標と目標達成のための具体的手法

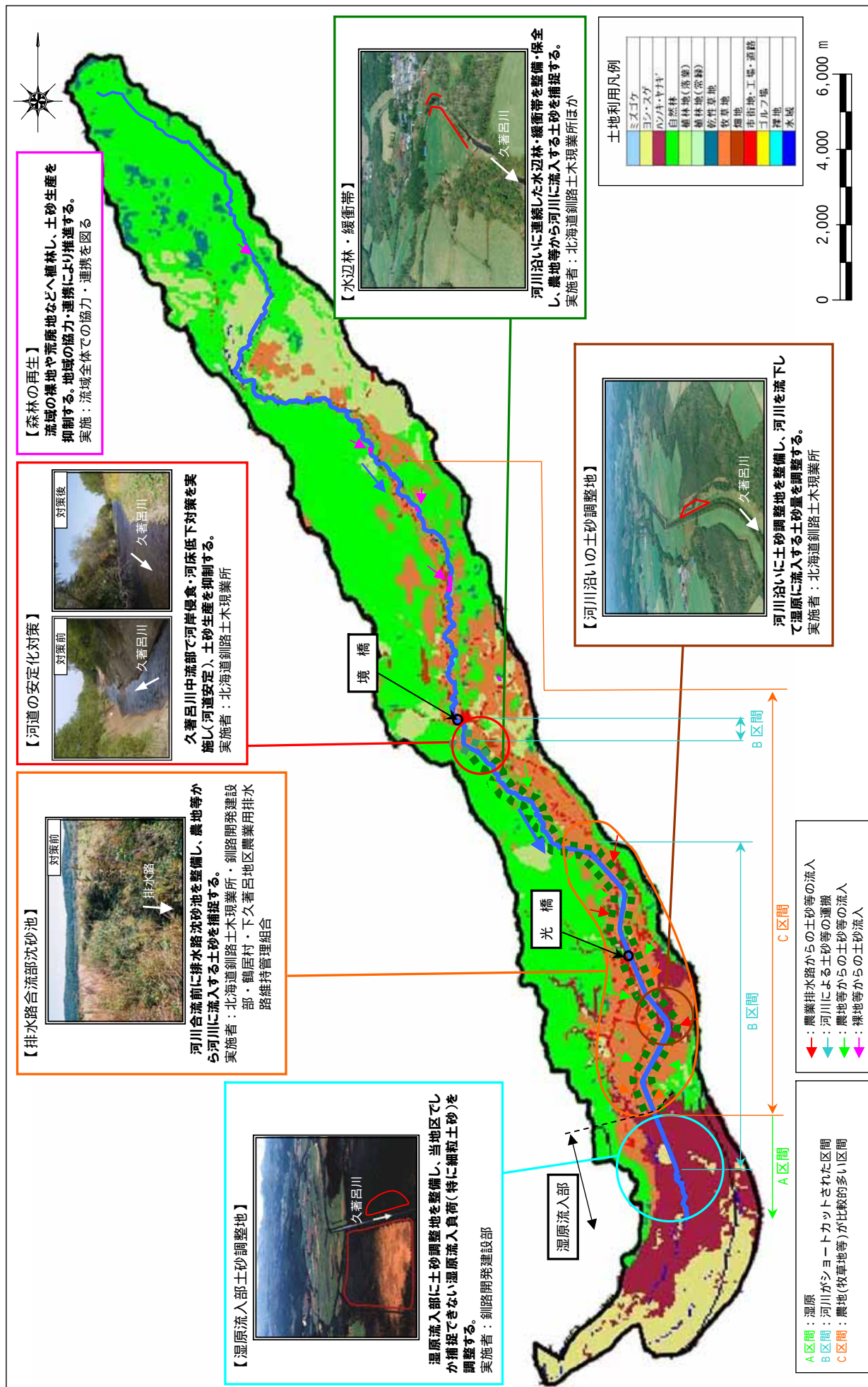


図 4-3 久著呂川流域における土砂流入対策の概要

4-2 事業の実施内容

4-2-1 河道の安定化対策

河岸侵食や河床低下が見られる久著呂川の中流部において、床止工と河道拡幅等により河道を安定させ、土砂生産を抑制することで湿原に流入する土砂量を軽減するとともに多様な水辺環境の回復を図る。

河道の安定化対策は、床止工、河道拡幅等の試験施工を行い、土砂生産の抑制効果や環境の変化をモニタリングして状況に応じて計画の内容を見直しつつ段階的に進めていく。



図 4-6 位置図

河床低下区間の現状

KP14.3 付近の状況



- 河幅が狭い
- 河床に凝灰岩が露出
- 砂州が発生していない

水深が大きく、掃流力大きい
脆弱で河床低下が進行
水辺環境が単調である



課題

- ・土砂生産
- ・単調な水辺環境

目標

土砂の生産を抑制し湿原に流入する土砂量を軽減するとともに多様な水辺環境の回復を図る。
河道特性が類似する KP11.00～13.00 の河道を目標に川づくりを行う。（リファレンスサイト）

KP11.3 付近の状況



- 河幅が広い
- 河床材が砂礫となっている
- 砂州が発生している

水深が小さく、掃流力が小さい
凝灰岩に比べ河床が安定
水辺環境に多様性がある

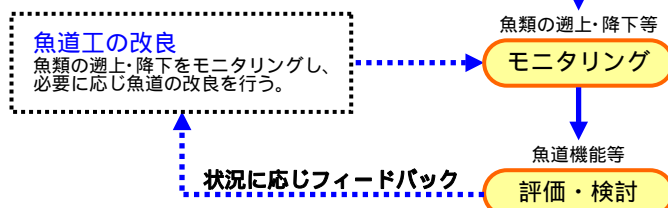


図 4-7 目標設定

【段階施工の考え方】

① 落差工等の整備

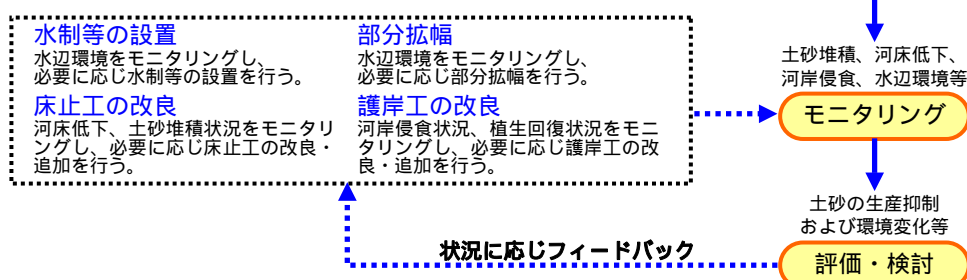
河床低下が上流に進行しないよう最優先に落差工を設置する。
・ 落差工には魚道を設置する。



②③ 床止工・河道の拡幅・護岸等の試験施工および整備

試験施工区間を設置し、土砂生産の抑制効果や環境変化をモニタリングし評価を行っていく。

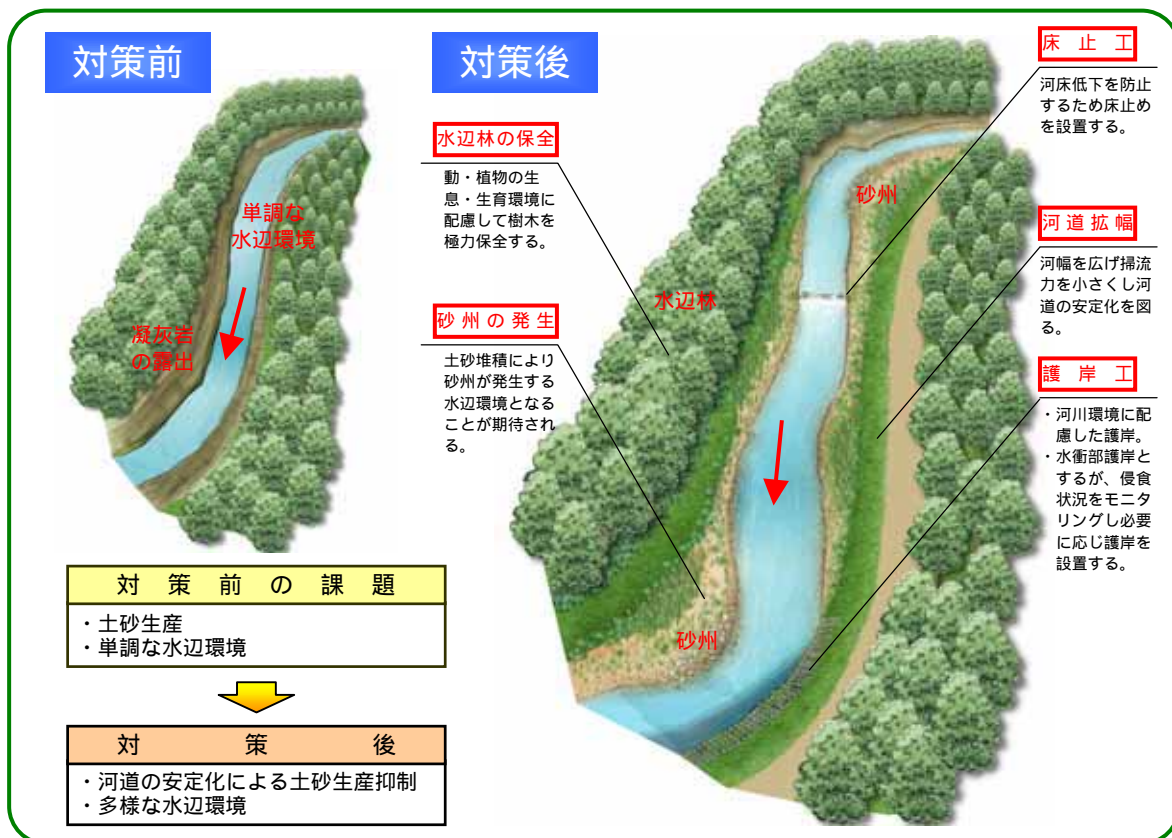
- ・ 床止工を設置して河床低下を防止する。
- ・ 河道を拡幅し、掃流力を小さくする。
- ・ 水衝部は護岸を設置して河岸の侵食を防止する。



効果

河道の安定化による土砂生産抑制
多様な水辺環境

、 、 は施工順序を示す（図 4-9 参照）。



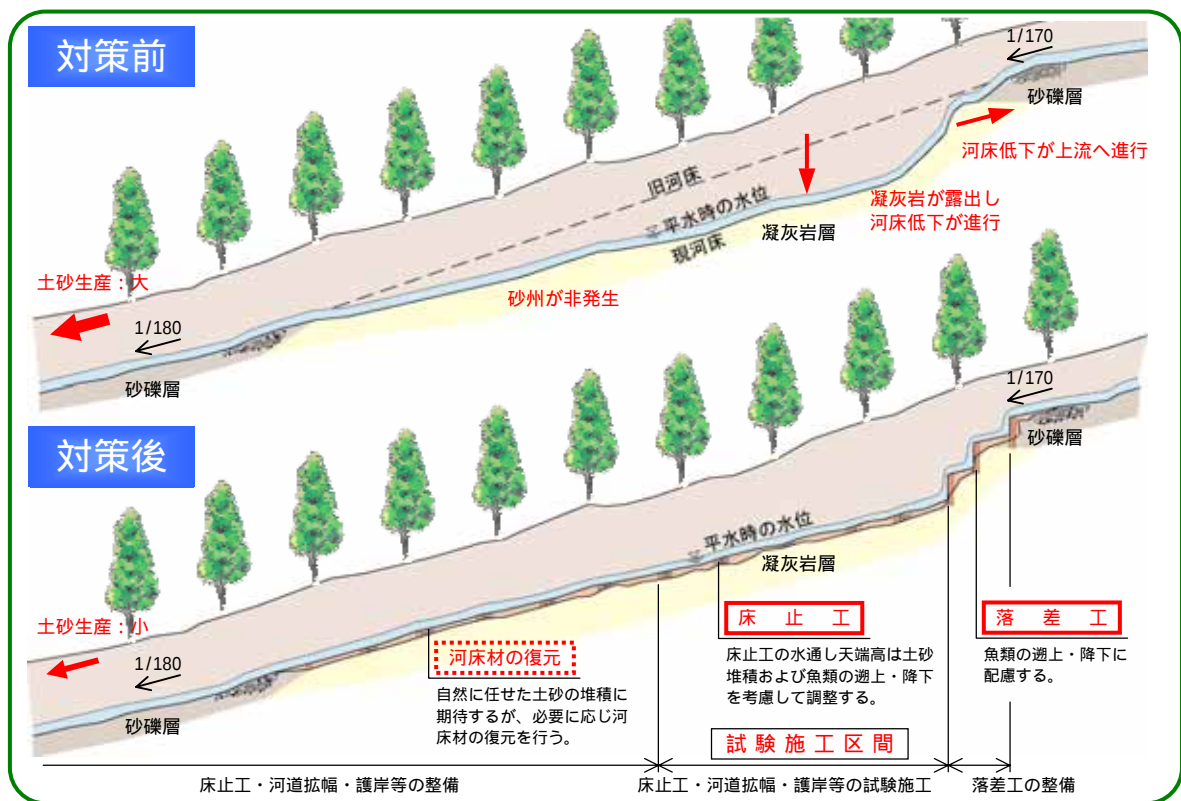


図 4-9 縦断イメージ

、 、 は施工順序を示す。

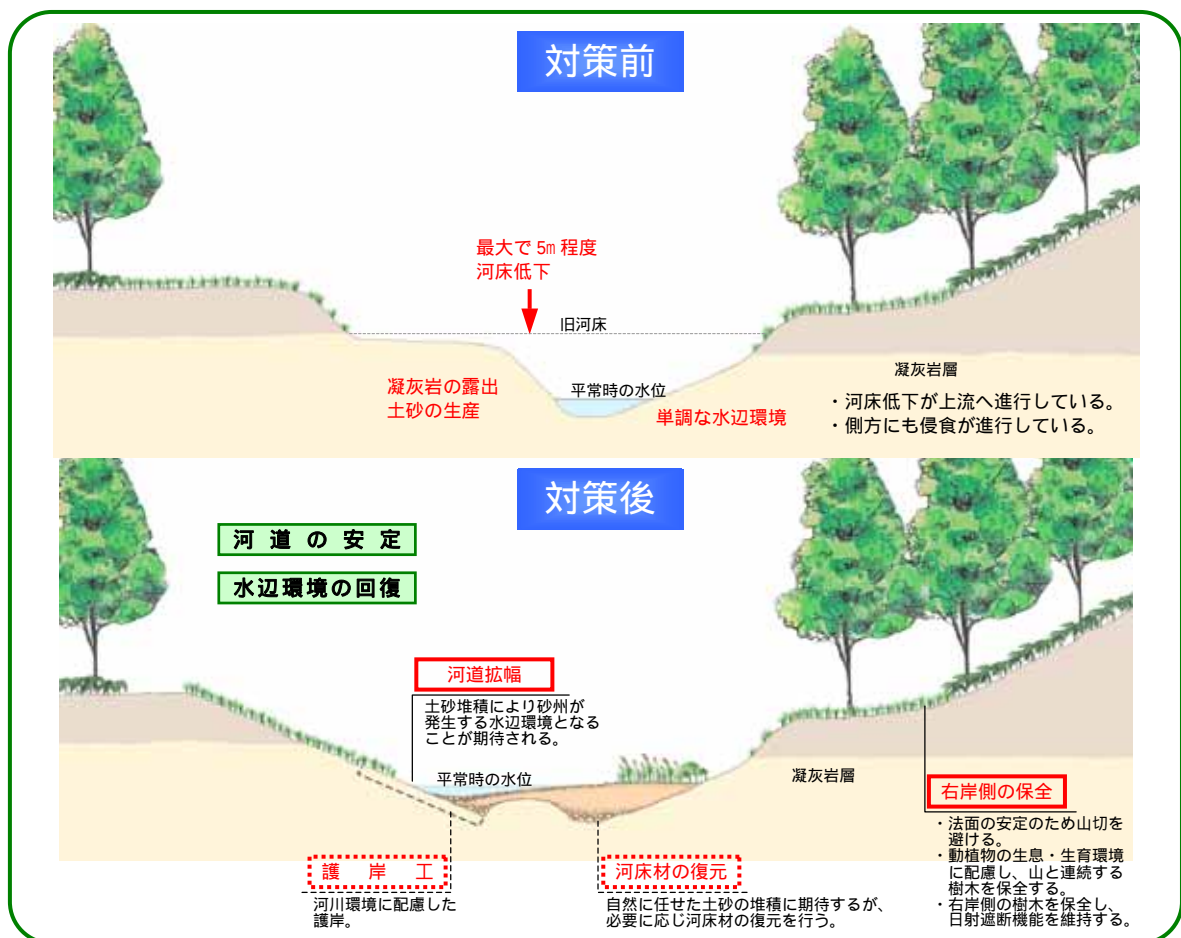


図 4-10 横断イメージ

4-2-2 河川沿いの土砂調整地

河川沿いに土砂調整地を整備することにより、久著呂川を流下して湿原に流入する土砂量を軽減する。河川沿いの土砂調整地は、実施箇所の一部を試験施工箇所として設置し、土砂量の調節効果や環境の変化をモニタリングして状況に応じて計画の内容を見直しつつ段階的に進めていく。



図 4-11 位置図

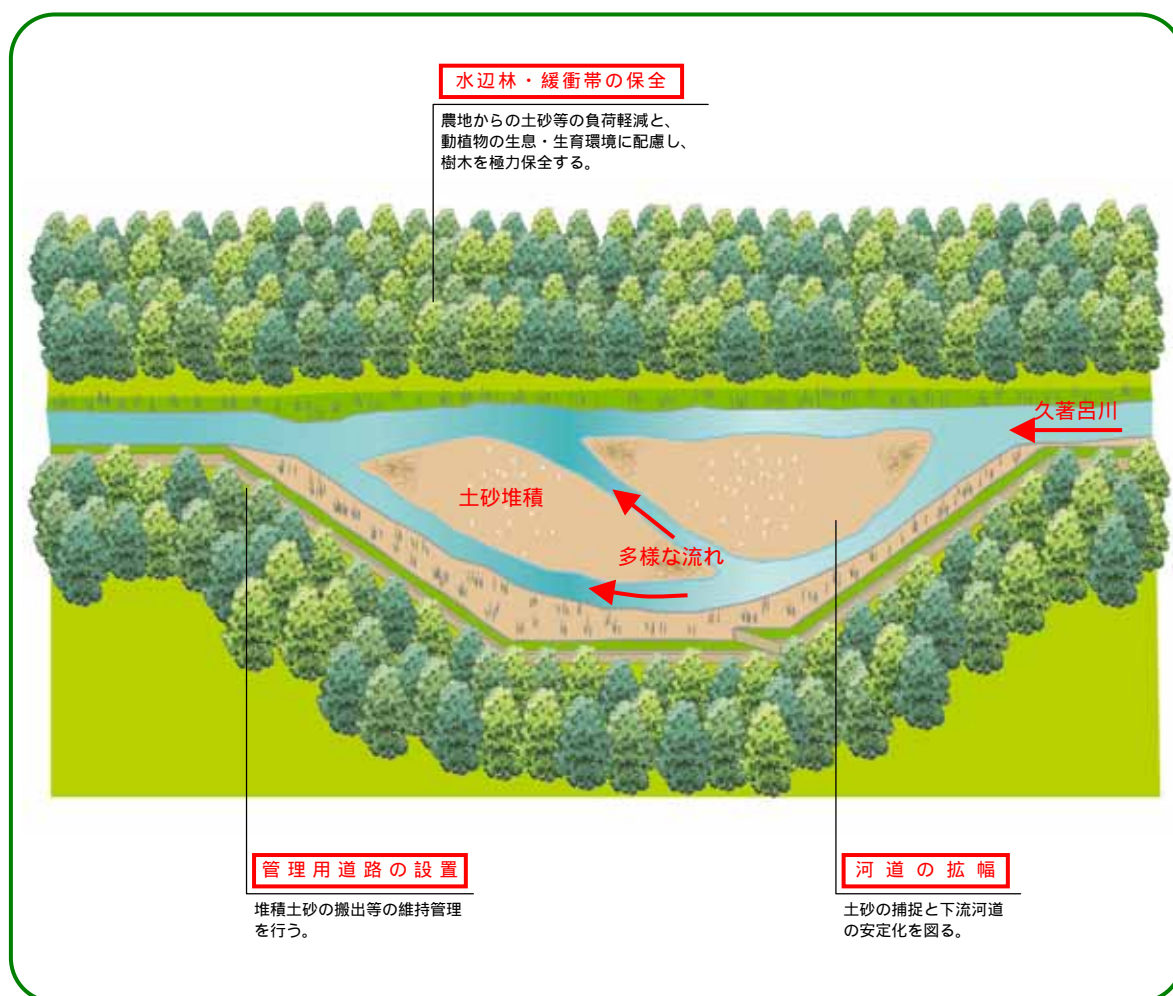


図 4-12 平面イメージ

この区間において、実施箇所（1.7ha 程度）を選定していく。

4-2-3 排水路合流部沈砂池

農業用排水路が河川に合流する手前に沈砂池を整備することにより、農地等から河川に流入する土砂を捕捉し、湿原に流入する土砂量を軽減する。排水路合流部沈砂池は、土砂量等の調節効果や環境の変化のモニタリングを行うものとする。



図 4-13 位置図

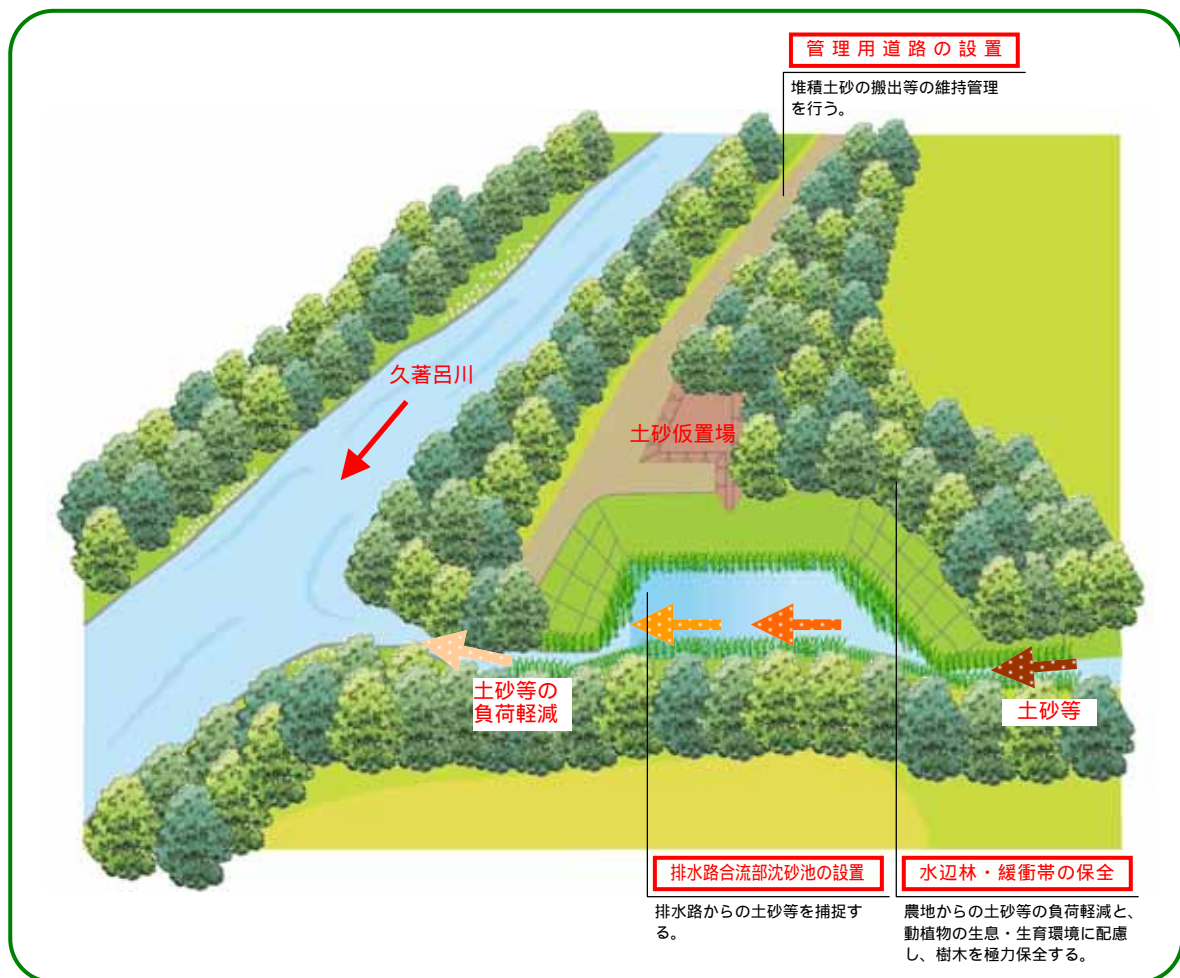


図 4-14 平面イメージ

4-2-4 水辺林・緩衝帯

河川沿いに連続した水辺林・緩衝帯を整備・保全することにより、農地等から河川に流入する土砂を捕捉し、湿原に流入する土砂量を軽減するとともに多様な自然環境の復元・修復を図る。水辺林・緩衝帯は、試験施工箇所を設け土砂量等の調節効果や環境の変化をモニタリングして状況に応じて計画の内容を見直しつつ段階的に進めていく。植栽にあたっては、地域や関係機関と連携して実施していくものとする。



図 4-15 位置図

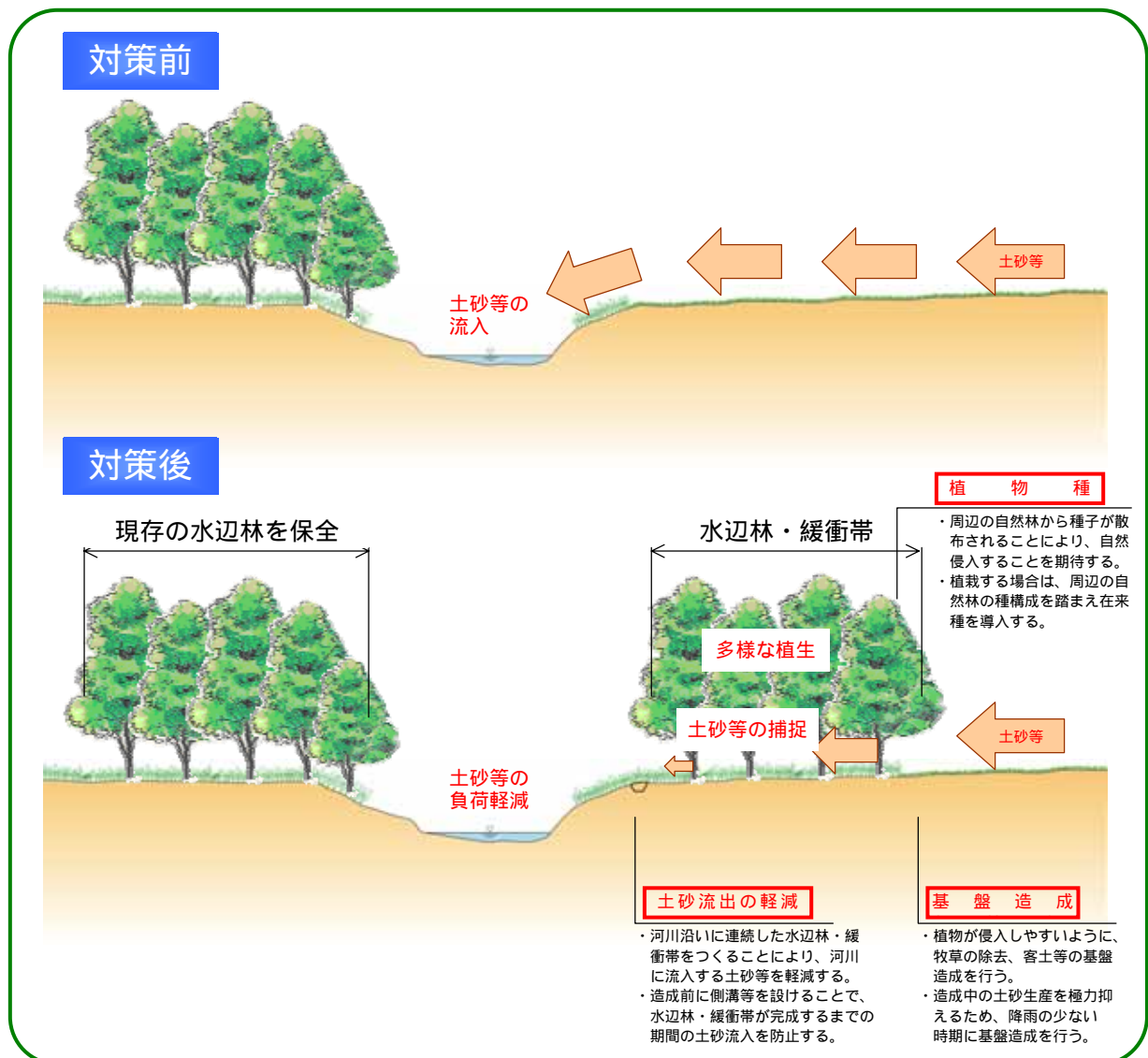


図 4-16 横断イメージ

4-2-5 湿原流入部土砂調整地

湿原流入部に土砂調整地を整備することにより、湿原より上流の対策では捕捉することが難しい細粒土砂を捕捉し、湿原内部へ流入し堆積する土砂を軽減する。

土砂調整地は、人工ケルミ※など順応的な管理が比較的容易なものから着手し、効果や環境の変化をモニタリングして状況に応じて計画の内容を見直しつつ段階的に進めていく。

※柵田状の湛水域を創出するために設置する畦(あぜ)状の高まりを「人工ケルミ」と称す。

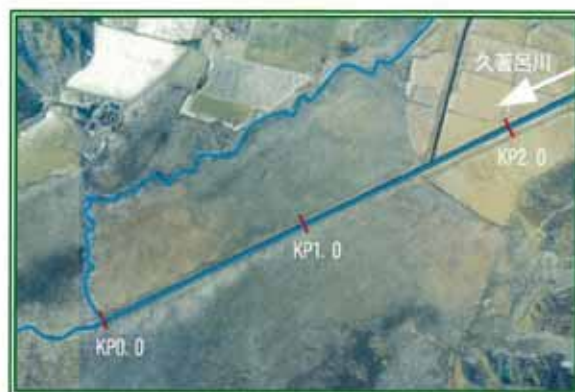


図 4-16 位置図

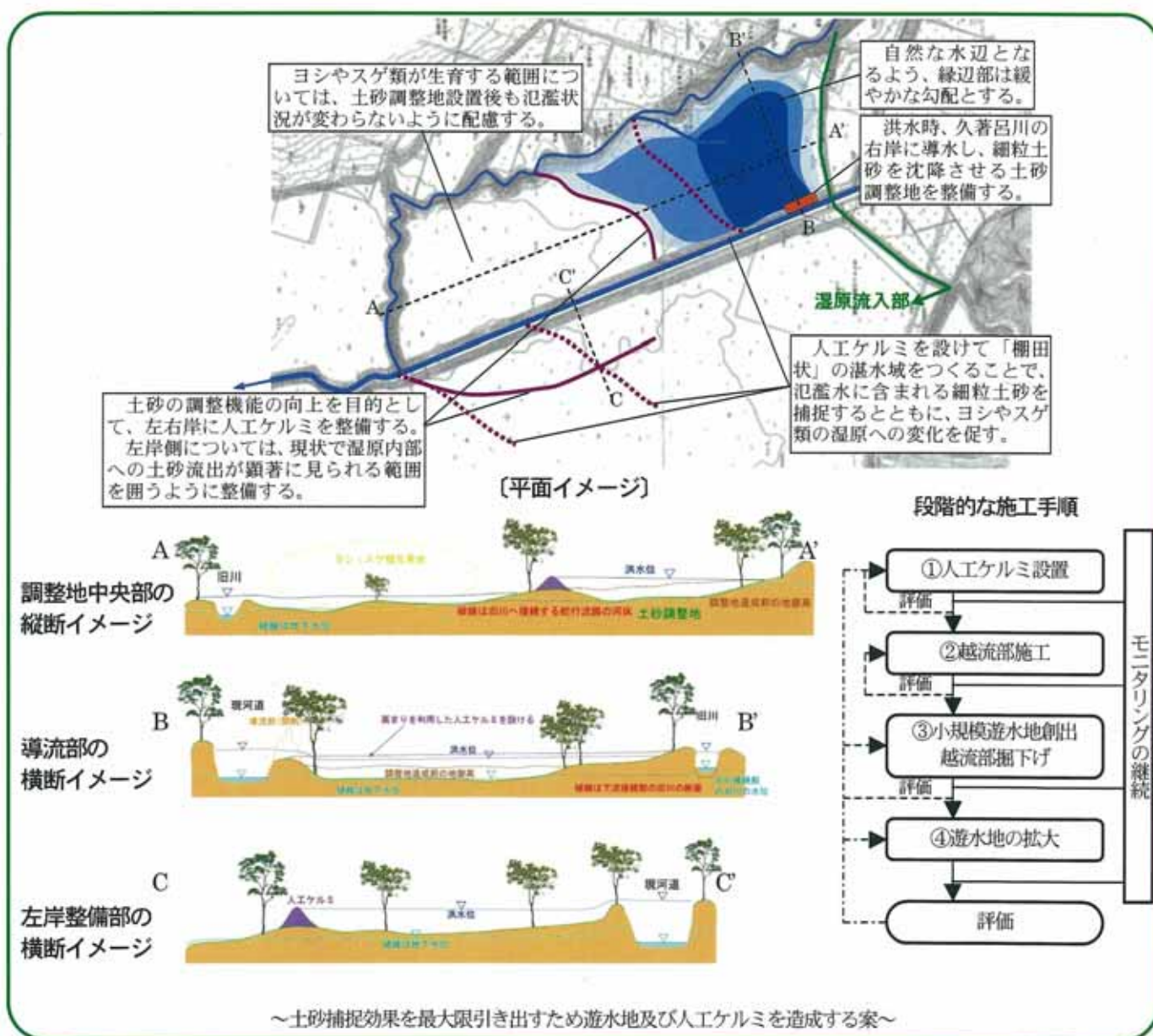


図 4-17 湿原流入部土砂調整地イメージ

4-2-6 森林の再生などによる土砂生産の抑制

流域の裸地¹に対して、植林等により土砂生産の抑制を図る。その際、森林の再生は、流域全体での協力・連携を図りながら推進していく²。



図 4-17 久著呂川流域の裸地

-
- 1 久著呂川流域の空中写真判読を行った結果、流域内で約 6ha の裸地を確認した。
 - 2 この施策は実施者が未定です。前述した各事業（4-2-1～4-2-5）の実施にあたっては、森林の再生による効果を考慮しつつ進めていきます。

4-2-7 施設の維持管理

施設の維持管理については、以下の基本的考えに基づき実施する。

- ・ 維持管理は、その機能が十分に発揮できるよう、継続的に取り組む。
- ・ 維持管理に当たっては、地域と連携・協働しながらモニタリングを継続的に実施するとともに、環境学習の場として活用するなど持続的な利用と環境教育の促進に努める。
- ・ 施設の管理は順応的な手法を基本として、適宜見直しを図る。
- ・ 各施策の維持管理の考え方を表 4-1 に示す。

施策「排水路合流部沈砂池」においてすでに設置されている2,3,4号排水路沈砂池は、鶴居村、下久著呂地区農業用排水維持管理組合が維持管理を行う。

表 4-1 各施設の維持管理の考え方

施策	維持管理の考え方
河道の安定化対策	モニタリングにより河床・河岸の状況や土砂堆積状況を把握し、各施設が十分機能を発揮できるよう維持管理する。
河川沿いの土砂調整地	本川を流れる土砂の捕捉機能が発揮されるよう、土砂堆積状況に留意し維持管理する。
排水路合流部沈砂池	農地等から河川に流入する土砂の捕捉機能が発揮されるよう、土砂堆積状況に留意し維持管理する。
水辺林・緩衝帯	農地等から河川に直接流入する土砂の捕捉機能が発揮されるよう、植生の生育状況、土砂捕捉状況に留意し維持管理する。
湿原流入部土砂調整地	モニタリングにより土砂の捕捉効果や、自然再生の効果を踏まえ、施設が十分機能を発揮できるよう維持管理する。
森林の再生	久著呂川流域の裸地から発生する土砂生産を抑制するため、地域と協働して維持管理に取り組む。

4-2-8 事業実施に当たっての配慮事項

自然再生事業の実施に向けて、自然環境・社会環境への配慮すべき事項を以下のように設定する。

(1) 基本的な考え方

事業実施箇所およびその周辺の自然環境・社会環境を事前に把握する。

事業実施箇所およびその周辺の自然環境・社会環境に配慮した施工工程・工法を選定する。

実施箇所およびその周辺への自然環境・社会環境に与える影響をモニタリングしながら適切に実施する。

事業の実施に当たっては、モニタリング調査などで地域住民との協働や関係機関との連携を図る。

(2) 具体的な方法

川らしい風景と多様な生物が生息・生育できる水辺環境の再生を図る。

- 河道安定化対策においては砂州が発生する河道を計画する。
- 護岸等の河川構造物は河川環境に配慮した設計とする。
- 動植物のつながりを保つ水と緑のネットワークを再生するため、水辺林・緩衝帯を縦断的に保全・整備する。

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。

- 人為的改変を最小限とする計画・工法を採用する。
- 保全すべき種は移植する等の対策を行う。
- 河道内の施工は、締切、水替え、沈殿池等を計画し、水質汚濁防止に努める。
- 魚類の遡上、産卵、降下等に配慮する。
- 鳥類の営巣、産卵、抱卵等に配慮する。

事業実施箇所および周辺の社会環境への影響を最小限にとどめる。

- 工事による周辺住民への影響（騒音、振動、土地利用等）を最小限とする工法を選定する。
- 工事による農作物への影響（地下水位）を最小限とする計画・工法を選定する。

4-3 事業実施による効果の予測

4-3-1 久著呂川流域全体での対策効果

久著呂川流域全体での対策効果量を細粒土砂および粗粒土砂に分けて示す。

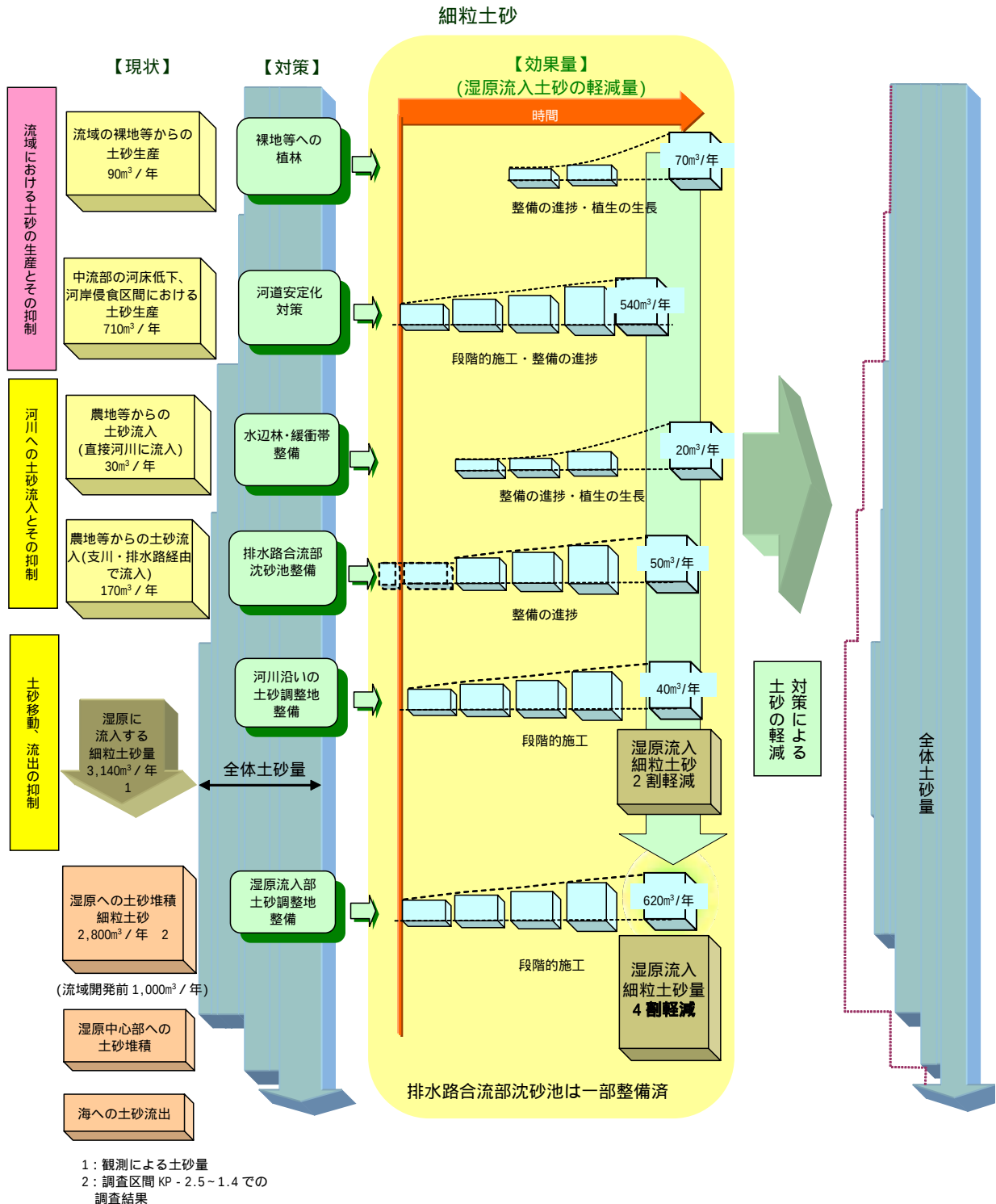


図 4-18(1) 久著呂川流域における対策の効果量 (細粒土砂)

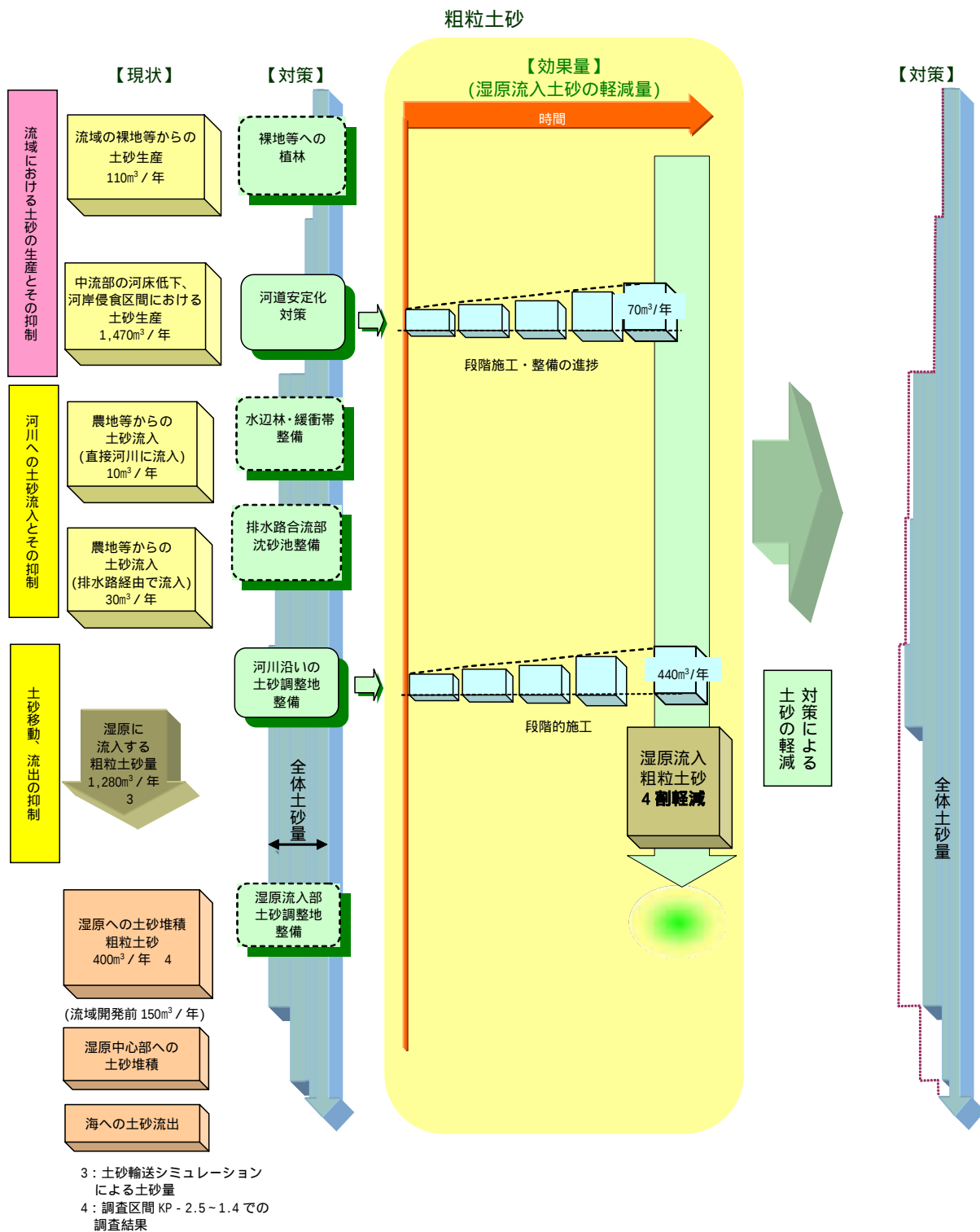
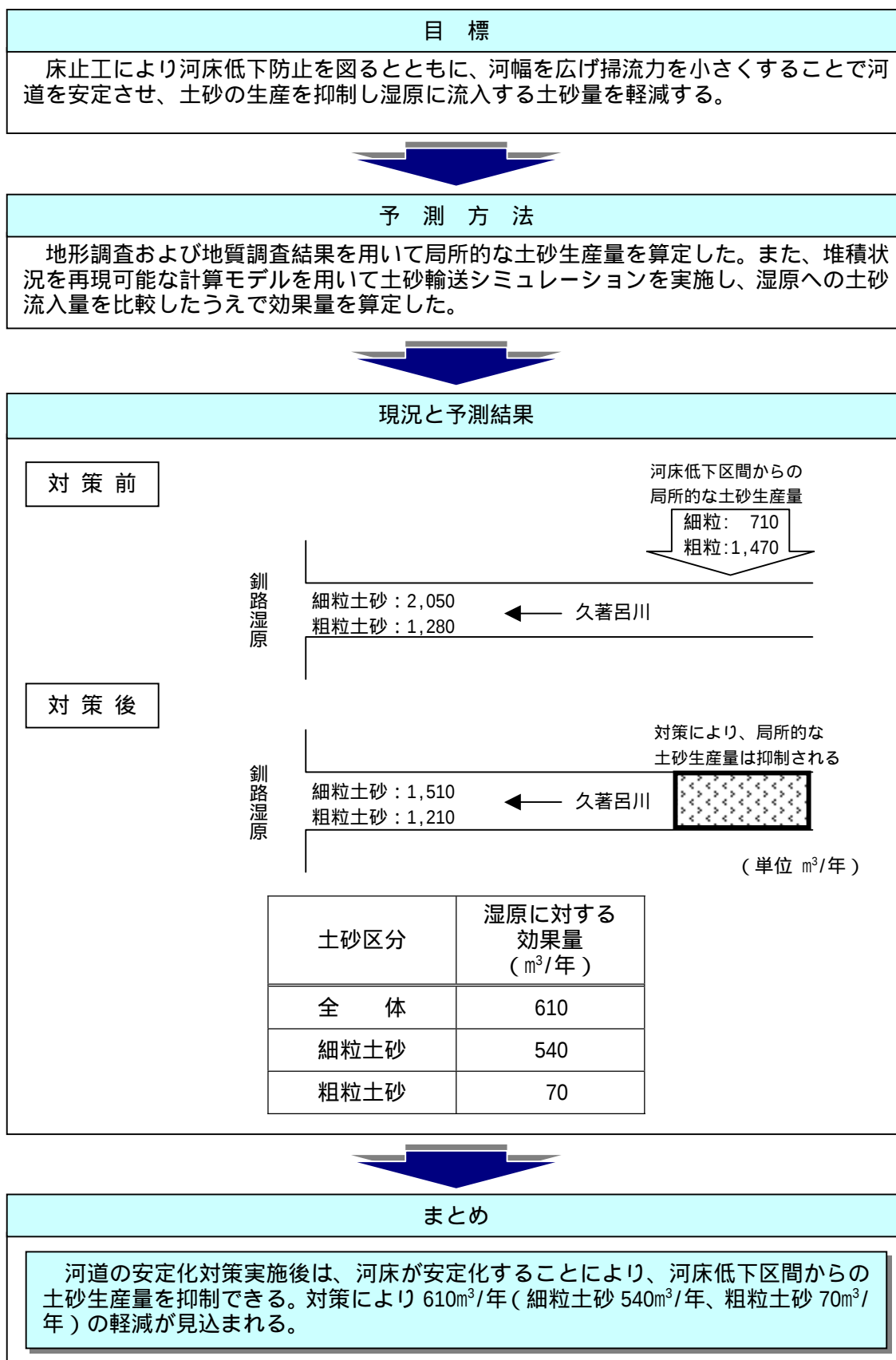


図 4-18(2) 久著呂川流域における対策の効果量（粗粒土砂）

4-3-2 施策ごとの効果の予測結果

(1)河道の安定化対策



(2)河川沿いの土砂調整地

目 標
河川沿いに土砂調整地を整備することにより、久著呂川を流下して湿原に流入する土砂量を軽減する。



予 測 方 法
堆積状況を再現可能な計算モデルを用いて、土砂輸送シミュレーションを実施し、湿原への土砂流入量を比較したうえで効果量を算定した。



現況と予測結果									
対 策 前									
対 策 後									
(単位 m ³ /年)									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>土砂区分</th><th>湿原に対する 効果量 (m³/年)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全体</td><td>480</td></tr> <tr> <td>細粒土砂</td><td>40</td></tr> <tr> <td>粗粒土砂</td><td>440</td></tr> </tbody> </table>		土砂区分	湿原に対する 効果量 (m ³ /年)	全体	480	細粒土砂	40	粗粒土砂	440
土砂区分	湿原に対する 効果量 (m ³ /年)								
全体	480								
細粒土砂	40								
粗粒土砂	440								



まとめ
土砂調整地を設置することにより主に粗粒土砂を捕捉し、湿原への土砂流入量を軽減することができる。対策により 480m ³ /年（細粒土砂 40m ³ /年、粗粒土砂 440m ³ /年）の軽減が見込まれる。

1 () 書きは河道の安定化対策実施前

2 土砂調整地(KP4.8 付近) 約 1.7ha、
2 年程度で土砂を排除する。

(3)排水路合流部沈砂池

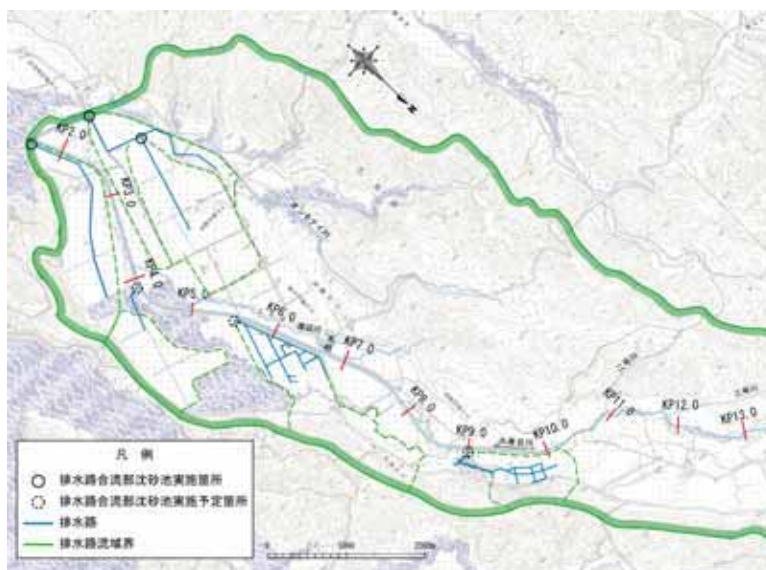
目 標

農業用排水路が河川に合流する手前に沈砂池を整備することにより、農地等から河川に流入する土砂を捕捉し、湿原に流入する土砂量を軽減する。

予 測 方 法

土粒子の沈降を考慮した水理計算モデルを用いて捕捉量を算定し、湿原に対する効果量は河道の安定化対策の計算結果を用いて換算¹した。

現況と予測結果



位置図

土砂区分	湿原に対する 効果量 ($\text{m}^3/\text{年}$)
全体	50
細粒土砂	50
粗粒土砂	-

まとめ

排水路合流部沈砂池設置後は、沈砂池で農地からの土砂を捕捉することにより河川への土砂流入量を軽減することができる。対策により、湿原に対して $50\text{m}^3/\text{年}$ の軽減が見込まれる。

¹ 湿原に対する効果量は、河道の安定化対策の計算結果（土砂生産量の内、粗粒 5%、細粒 76%となる）を用いて算定する。

(4)水辺林・緩衝帯

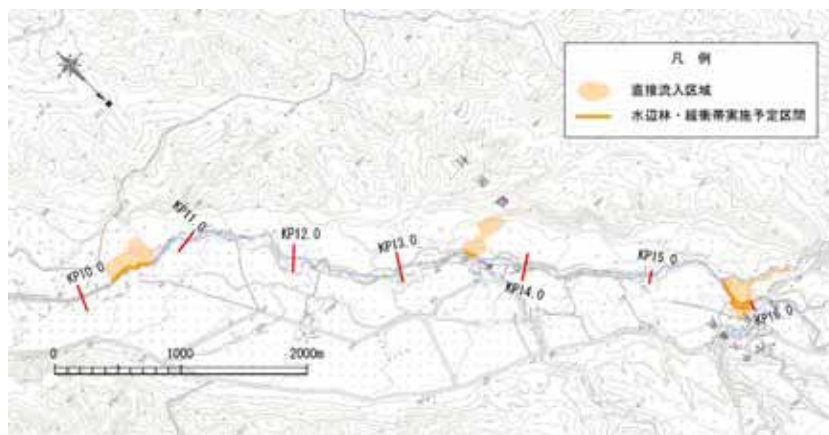
目 標

河川沿いに連続した水辺林・緩衝帯を整備・保全することにより、農地等から河川に流入する土砂を捕捉し、湿原に流入する土砂量を軽減する。

予 測 方 法

水辺林・緩衝帯に対する実験結果¹を用いて捕捉量を算定し、湿原に対する効果量は河道の安定化対策の計算結果を用いて換算²した。

現況と予測結果



位置図

土砂区分	湿原に対する 効果量 ($\text{m}^3/\text{年}$)
全体	20
細粒土砂	20
粗粒土砂	-

まとめ

水辺林・緩衝帯設置後は、水辺林・緩衝帯で農地からの土砂を捕捉することにより河川への土砂流入量を軽減することができる。対策により、湿原に対して $20\text{m}^3/\text{年}$ の軽減が見込まれる。

- 平成 11 年度共同研究報告書（道立林業試験場、道立水産孵化場、道立中央農業試験場）「農村地帯における河畔環境の再生に関する研究」のうち、「河畔林の緩衝機能」
- 湿原に対する効果量は、河道の安定化対策の計算結果（土砂生産量の内、粗粒 5%、細粒 76%となる）を用いて算定する。

(5) 湿原流入部土砂調整地

目 標

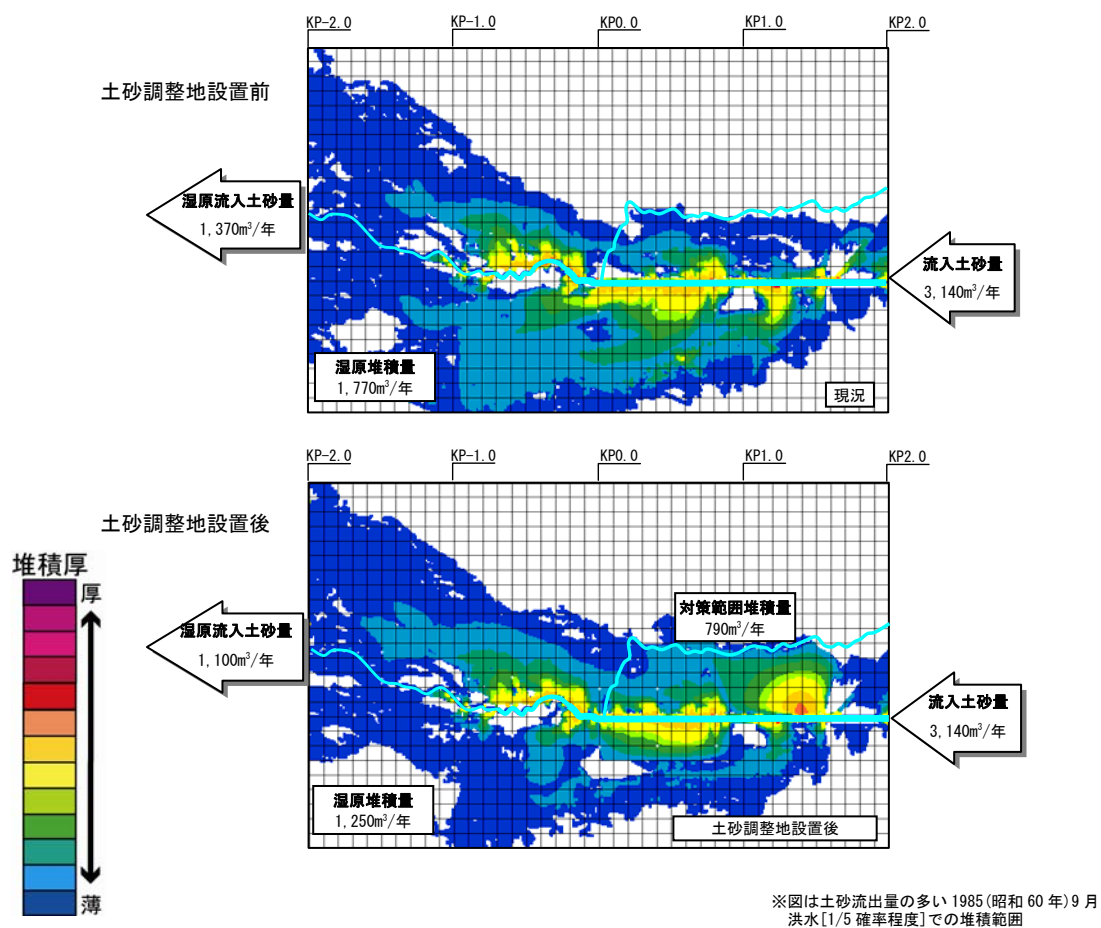
湿原流入部に土砂調整地を設けることにより、湿原へ流入する土砂量を軽減する。

予 測 方 法

氾濫状況を再現可能な水理計算モデルを用いて、土砂輸送シミュレーションを実施し、土砂調整地設置前後の湿原流入土砂量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）を比較した。

現況と予測結果

土砂調整地設置による土砂軽減効果量



湿原流入部土砂調整地の効果のまとめ

湿原流入部土砂調整地を設置することで、湿原に流入する細粒土砂を現況から $790\text{m}^3/\text{年}$ 軽減することができる。

(6) 流域対策による効果の予測

【細粒土砂】

目 標

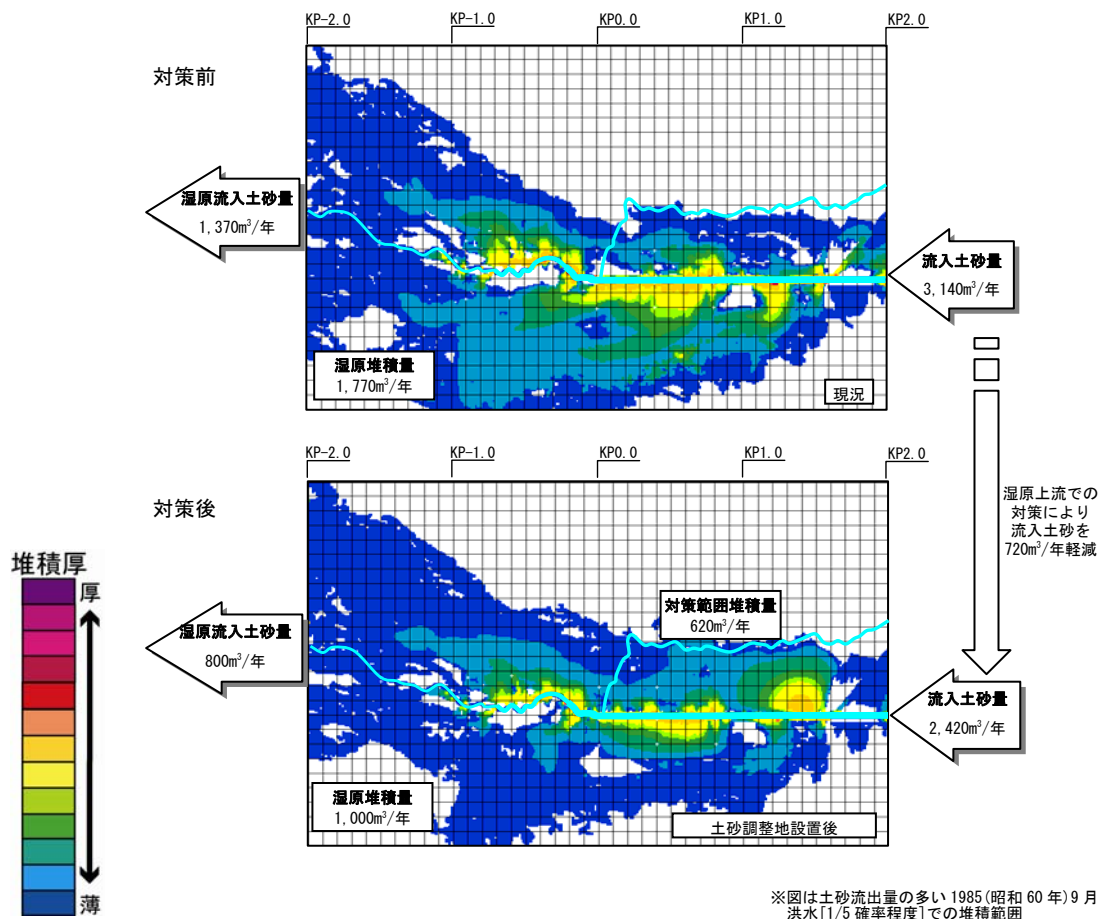
久著呂川流域で土砂流入対策を実施することにより、湿原へ流入する細粒土砂量を軽減する。

予 測 方 法

湿原上流での対策の効果を踏まえ、湿原流入部において土砂輸送シミュレーションを実施し、流域対策前後の湿原流入土砂量（ $\text{m}^3/\text{年}$ ）を比較した。

流域対策後の予測結果

流域対策による土砂軽減効果量



流域対策後の効果のまとめ

久著呂川流域全体での対策により、湿原に流入する細粒土砂を現況から約 4 割※軽減することができる。

※土砂軽減効果は、湿原堆積量と湿原流入土砂量の合計値を現況と比較したものである。

【粗粒土砂】

目 標

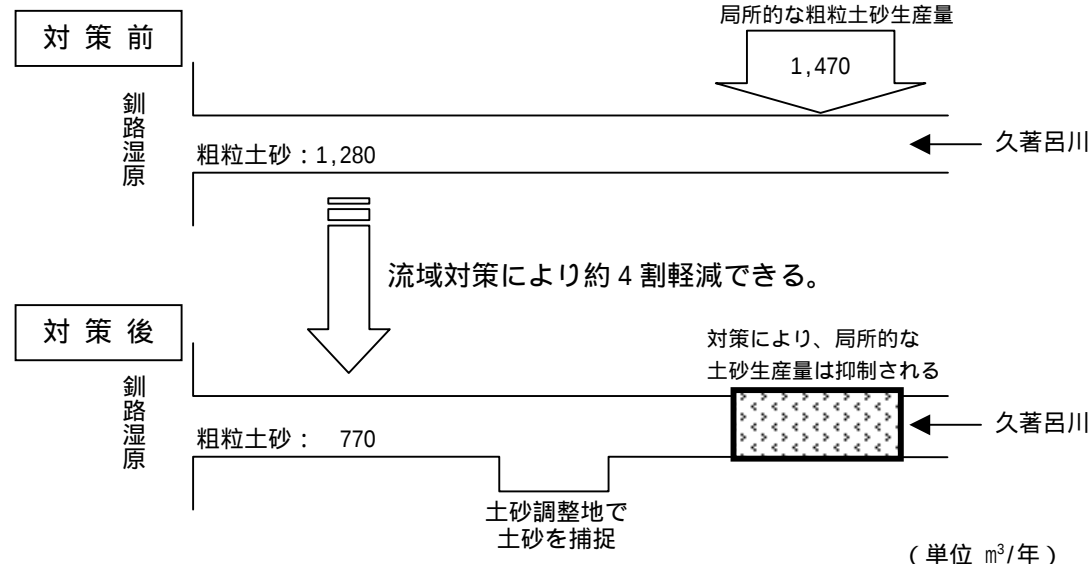
久著呂川流域で土砂流入対策を実施することにより、湿原へ流入する粗粒土砂量を軽減する。

予 測 方 法

地形調査および地質調査結果を用いて局所的な土砂生産量を算定した。また、堆積状況を再現可能な計算モデルを用いて土砂輸送シミュレーションを実施し、湿原への土砂流入量を比較して効果量を算定した。

現況と予測結果

流域対策による土砂軽減効果量



まとめ

久著呂川流域全体での対策により、湿原に流入する粗粒土砂を現況から約4割軽減することができる。

4-3-3 その他期待される効果

事業の実施による、土砂軽減効果以外の期待される効果を整理する。

(1) 栄養塩類の軽減効果

細粒土砂には窒素やリンが吸着しており、久著呂川における既往の調査により

- ・全窒素、全リンともに洪水時に流出する量が大半を占めている（図 4-19）
- ・洪水時には特に懸濁態¹の割合が多い（図 4-20）

ということが分かっている。

流域で土砂流入対策を実施して、湿原に流入する土砂を現状から 4 割軽減（p.18「事業の目標」）した場合、湿原に流入する窒素・リン負荷量は約 3 割軽減されると期待される。

これらの効果は、事業着手後のモニタリングを通して実態を把握していく。

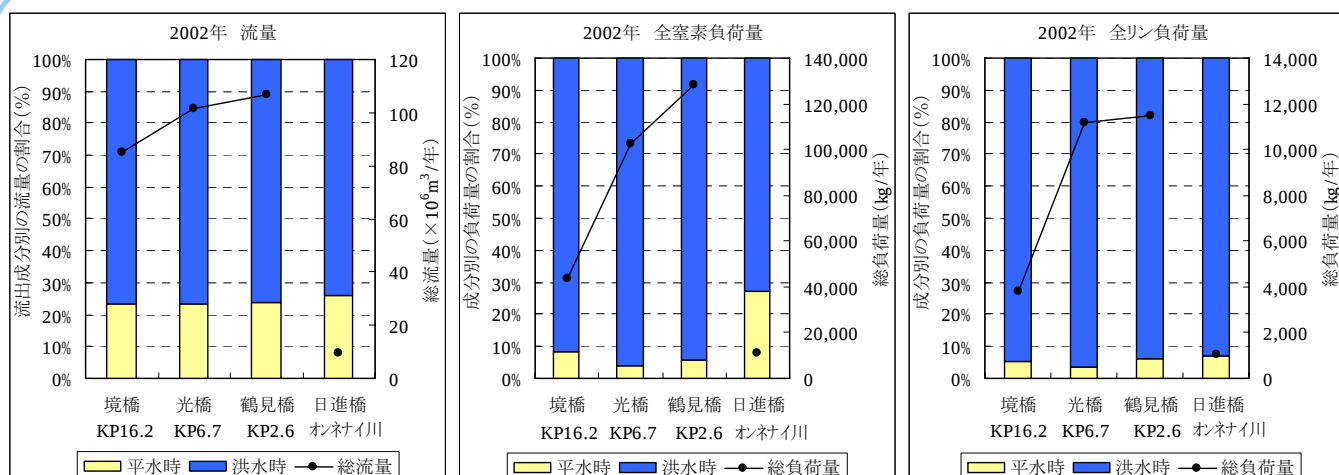


図 4-19 平水時・洪水時の流出負荷量とその割合

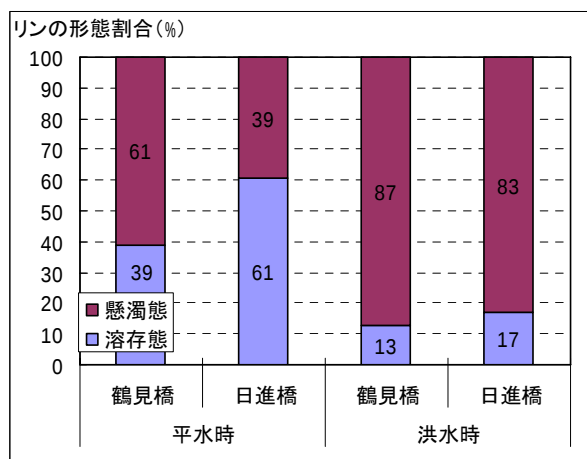


図 4-20 平水時・洪水時の流出負荷量と形態の割合

（「釧路湿原自然再生協議会」第 2 回水循環小委員会 資料 2004）

1：リンの形態について（溶存態と懸濁態）

水中の水に溶けない物質のうち、網目 2mm のふるいを通したものを SS（浮遊物質）と称している。

このうち、径 0.45～1.0μm のフィルターを通過する成分を溶存態、通過しないものを懸濁態と区分している。

(2)洪水時の河川水位の低減効果（湿原流入部）

湿原流入部に土砂調整地を設けることにより、洪水時の河川水位が下がる予測される（図 4-21 参照）。このことにより、上流側の農業用排水路における洪水時の排水機能の向上が期待される。（検討の結果、オンネナイ川合流部で、現況より 10cm 程度の水位低減が見込まれる。）

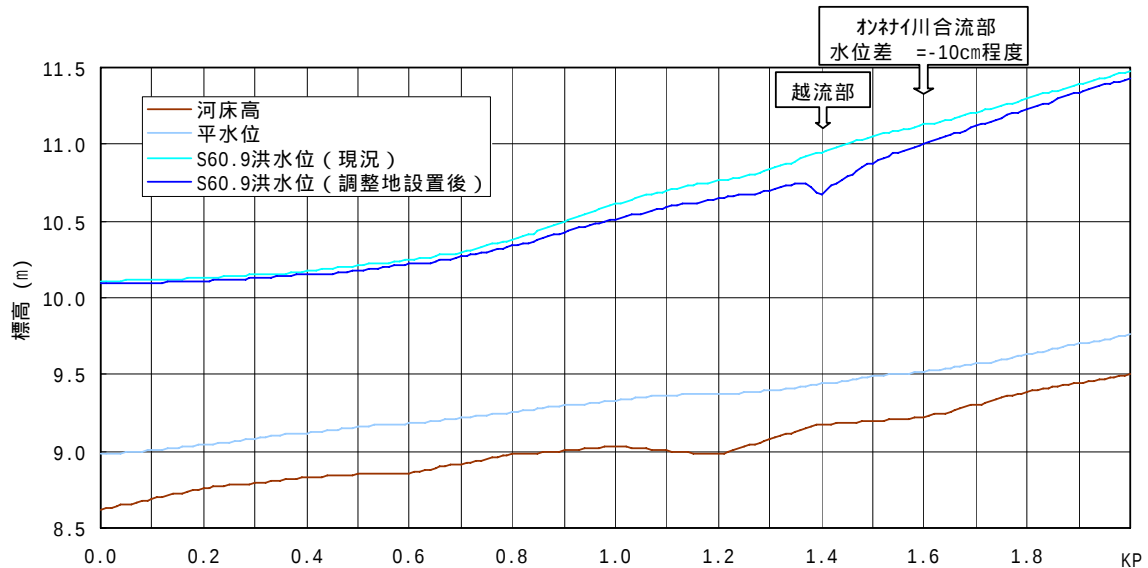


図 4-21 土砂調整地による洪水水位低減効果

(3)対策による河川環境への効果

土砂流入対策を実施するに当たり、以下に示すような河川環境への効果が期待される。これにより、久著呂川で見られる比較的良好な河川区間（写真 4-1）が広がると期待される。

- ・ 河床低下区間は、河道の安定化対策によって川自身の回復力で砂州が発生する水辺環境となることが期待される。
- ・ 連続した水辺林・緩衝帯を保全・整備することで、動植物の生息・生育の場などの生態的機能の再生が期待される。
- ・ 湿原流入部土砂調整地を整備する際の手法に応じ、水辺の移行帯（エコトーン）を保全することで動植物の生息・生育場の質的向上につながると期待される。

これらの効果は、事業着手後のモニタリングを通して実態を把握していく。



写真 4-1 久著呂川で見られる比較的良好な河川の状況

4-4 モニタリングによる検証について

自然環境及び社会的状況に関する事前調査を実施するとともに、事業実施期間中および実施後の自然再生の状況をモニタリングする。

事業実施期間中は、段階的施工の中で「土砂生産量の抑制」、「生産された負荷の捕捉による湿原流入負荷の軽減」の各目標に対して長期的なモニタリングを行う。その結果に基づいて前述の予測結果を検証するとともに、新たな科学的知見に基づいて事業効果を分析し、必要に応じて計画の見直しを行うなど順応的に対応する。また、不測の事態にも迅速に対応できるよう、施策対象地の自然環境や周辺地の地下水位の変化をモニタリングする。

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。表 4-2 にモニタリング計画の概要を示す。

表 4-2 モニタリング計画について

全体構想の目標	施策項目	目的 (☐ 流域の土砂動態を把握するための調査)	項目	時期又は頻度
メカニズムに基づく手法の検討・評価	抑制 土砂生産源での流出量の	森林の再生など	裸地面積 ・土砂生産量	・1年～数年に1回
		河道の安定化対策	経年的な地形測量の実施による河道形状の変化の把握 [効果]	・河道形状（測量） ・1年～数年に1回
			代表地点 ¹ における流量、流砂量の把握 [効果]	・流量、流砂量 ・1年～数年に1回（平水時、洪水時）
			施策対象地の物理的環境および生物の生息・生育状況の把握 [効果、影響]	・河床材料、河床形態 ・動植物分布 ・動植物相 ² ・対策前後
			周辺地における地下水位の把握 [影響]	・地下水位 ・連続観測 ³
	湿原への土砂流入量の軽減	排水路合流部沈砂池	沈砂池における土砂捕捉量と捕捉した土砂の土性の把握 [効果]	・堆積土砂量 ・堆積土砂の土性 ・数年に1回
			代表地点における流量、流砂量及び栄養塩負荷量の把握 [効果]	・流量、流砂量 ・栄養塩負荷量 ・1年～数年に1回（平水時、洪水時）
			施策対象地の生物の生息・生育状況の把握 [効果、影響]	・動植物分布 ・動植物相 ・対策前後
			周辺地における地下水位の把握 [影響]	・地下水位 ・連続観測
		水辺林・緩衝帯	側溝における堆積土砂量と堆積土砂の土性の把握 [効果]	・堆積土砂量 ・堆積土砂の土性 ・栄養塩負荷量 ・数年に1回
			施策対象地の生物の生息・生育状況の把握 [効果、影響]	・動植物分布 ・動植物相 ・対策前後
		河川沿いの土砂調整地	調整地における土砂捕捉量と捕捉した土砂の土性の把握 [効果]	・堆積土砂量 ・堆積土砂の土性 ⁴ ・数年に1回
			代表地点における流量、流砂量の把握 [効果]	・流量、流砂量 ・1年～数年に1回（平水時、洪水時）
			施策対象地の物理的環境および生物の生息・生育状況の把握 [効果、影響]	・河床材料、河床形態 ・動植物分布 ・動植物相 ・対策前後
			周辺地における地下水位の把握 [影響]	・地下水位 ・連続観測
		湿原流入部土砂調整地	調整地における土砂捕捉量と捕捉した土砂の土性の把握 [効果]	・堆積土砂量 ・堆積土砂の土性 ・洪水後
			代表地点における流量、流砂量および栄養塩負荷量の把握 [効果]	・流量、流砂量 ・栄養塩負荷量 ・平水時、洪水時
			施策対象地の生物の生息・生育状況の把握 [効果、影響]	・植生分布 ・動植物相 ・対策前後
			周辺湿原および上流側農地における地下水位の把握 [影響]	・地下水位 ・連続観測
	上記施策の総合効果		面的な土砂堆積状況および堆積している土砂の土性の把握 [効果]	・堆積土砂量 ・堆積土砂の土性 ・洪水後
			代表地点における流量、流砂量および栄養塩負荷量の把握 [効果]	・流量、流砂量 ・栄養塩負荷量 ・平水時、洪水時

1 施策対象地の土・下流部および橋梁部などに基準点を設け継続して調査する。調査は、平水時と洪水時に行う。

2 今後、指標生物種を設定して調査を行っていく。

3 自記記録または手測りにより一定期間連続観測を行う。

4 強熱減量、土粒子の密度、自然含水比、粒度組成

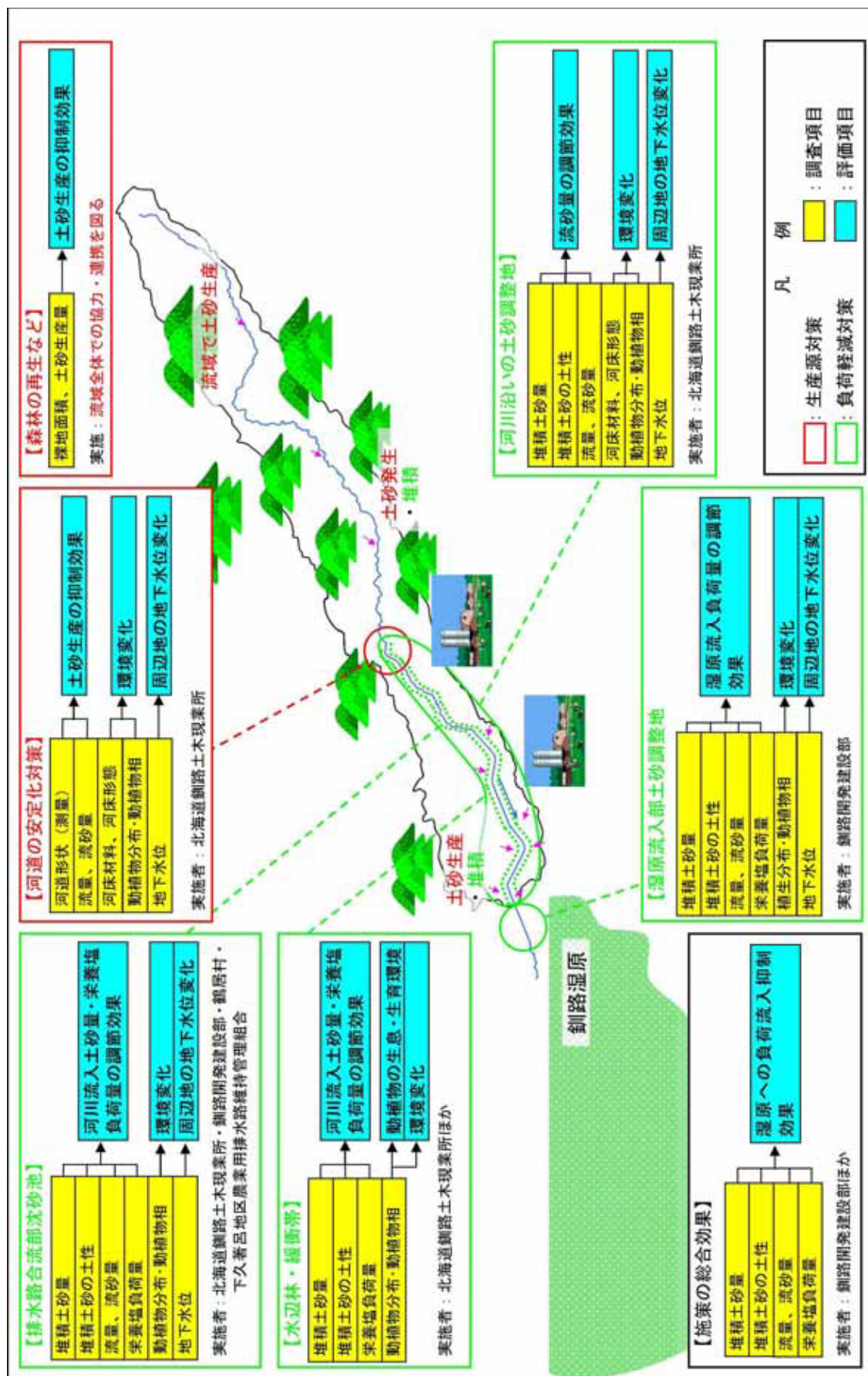


図 4-22 土砂流入対策における評価項目と評価の方法

4-5 順応的管理手法の適用について

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を見直し、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4-24)

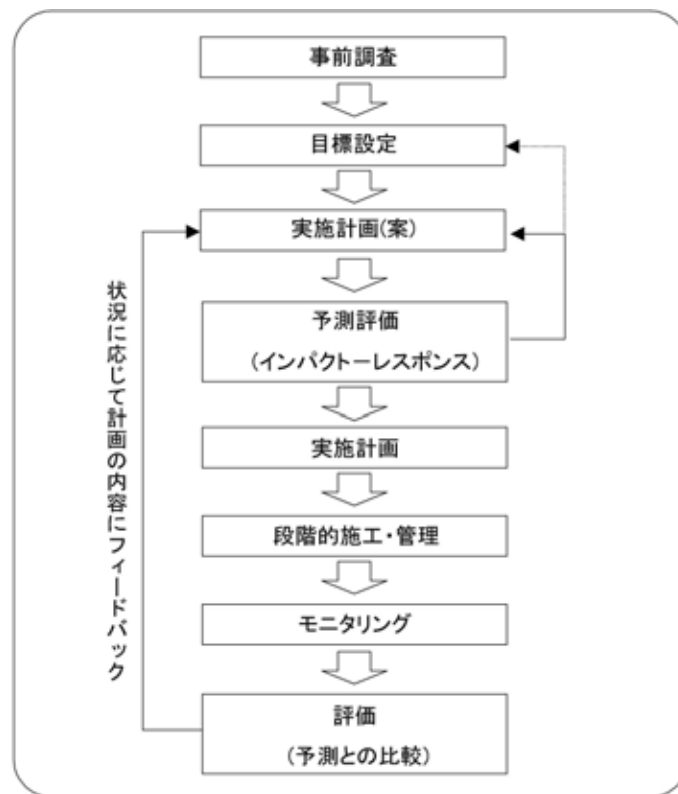


図 4-23 順応的管理手法

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自然再生に関す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。

久著呂川の土砂流入対策は、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ものである。

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、久著呂川の土砂流入抑制対策に関しては土砂流入小委員会で検討・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と考える。

例えば、栄養塩類の削減に関しては、水循環小委員会との連携を図り、調査結果を共有し、検討を進めていく。また、土砂生産源となっている裸地を森林に復元することに関しては森林再生小委員会と、河川本来のダイナミズムの復元を図ることについては旧川復元小委員会とそれぞれ連携を図っていく。

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る。例えば、地域の子どもたちと学識者の協力による、土砂堆積のモニタリング、効果の検証を行うなど、より一層の連携、協働を進めることとする。

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。