

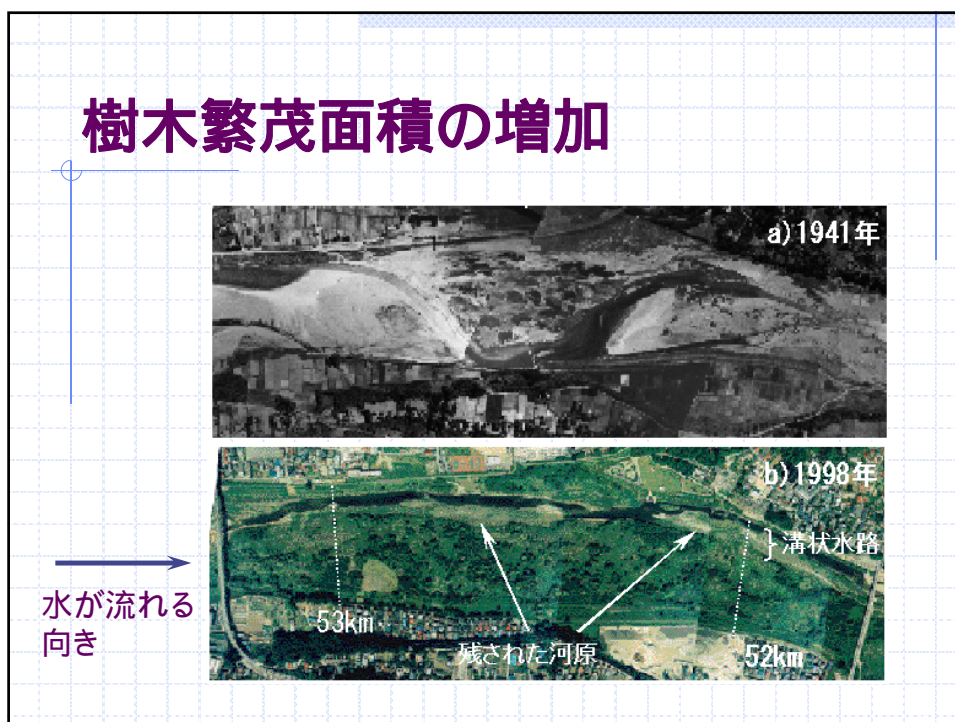
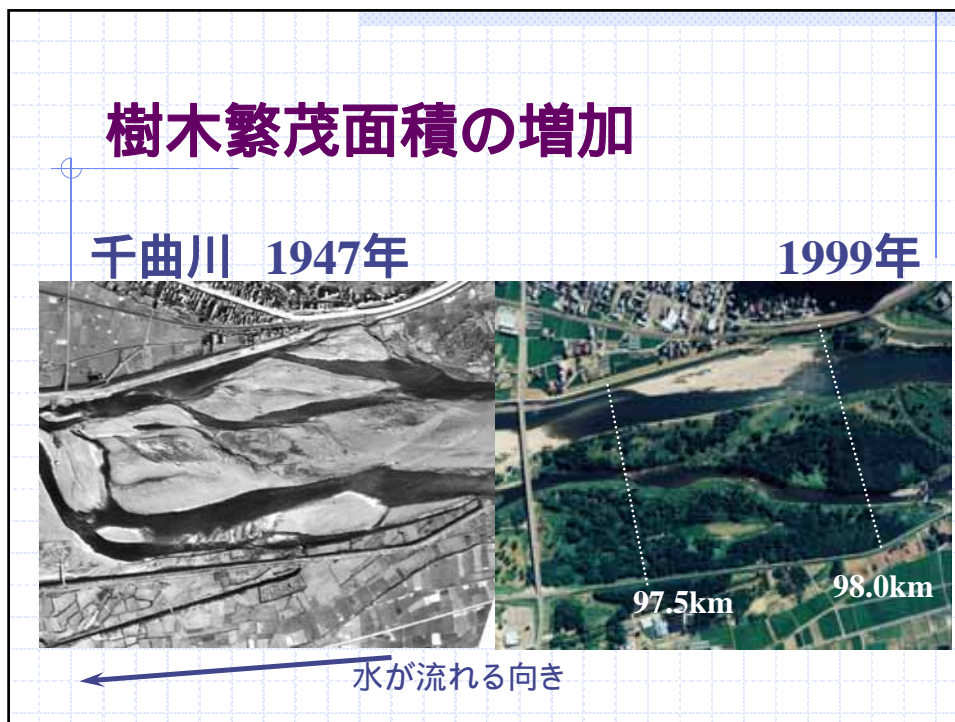
河川の樹林化とその対策について

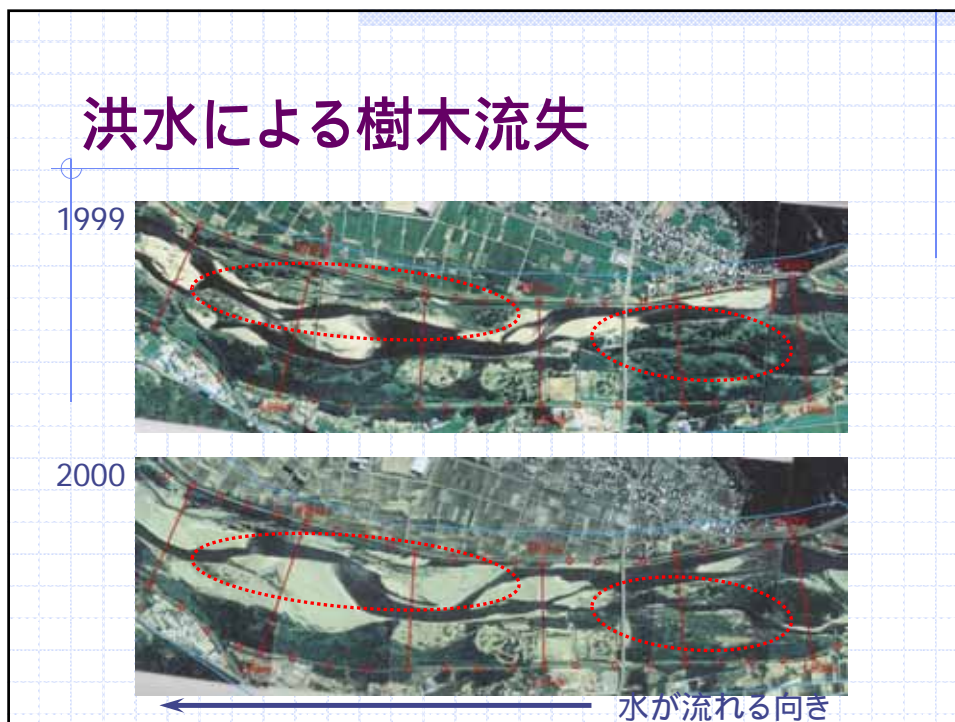
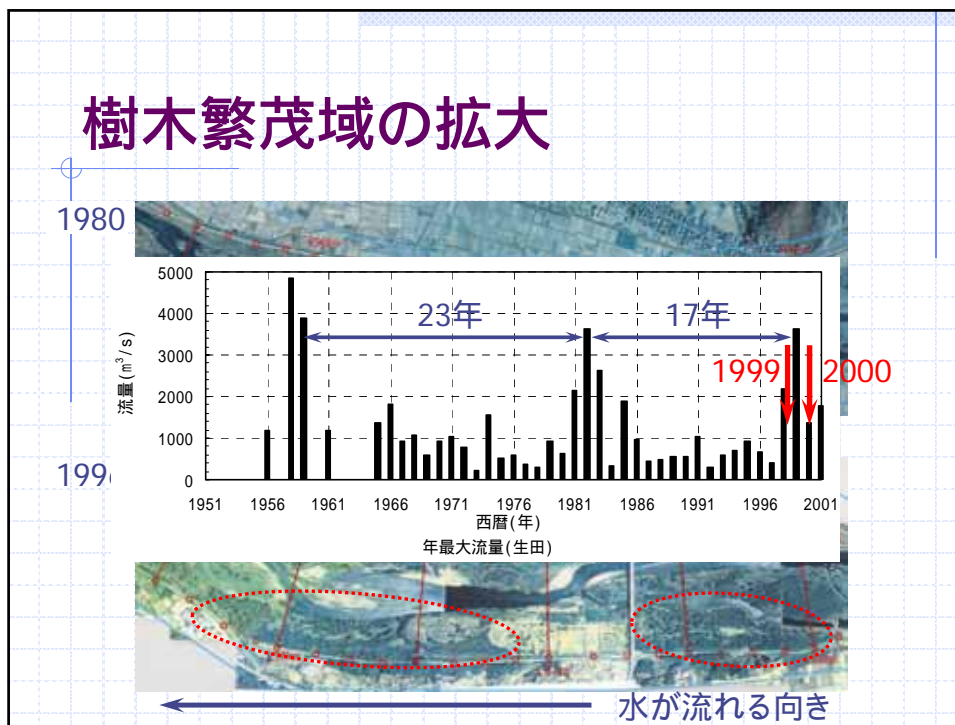


国土交通省
国土技術政策総合研究所
河川研究室 服部 敦

攪乱と河原修復

樹林化の抑制をねらった河道設計





高水敷に多く繁茂する植物はあまり流失しなかった。

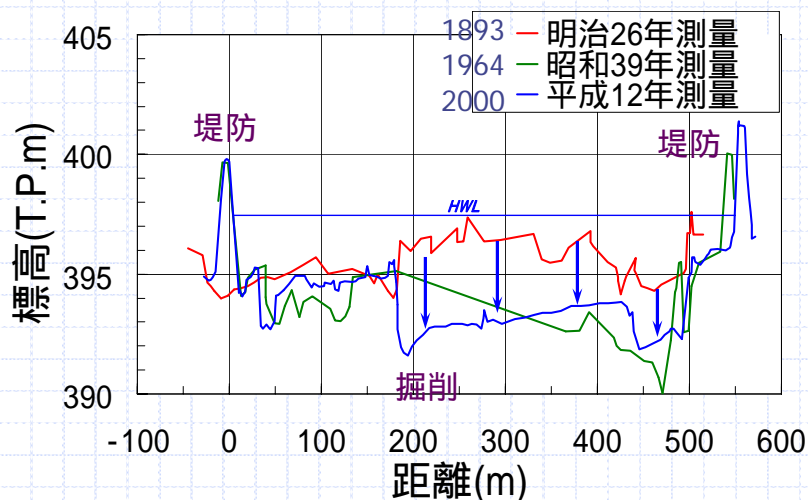
地被の名称	分類	面積 (m ²)		破壊面積 (m ²)	占有率 (%)		破壊率 (%)
		1997年	1999年		1997年	1999年	
ヒムカンヨモギ群落	i	30,800	500	30,300	2.1	0.0	98.4
カラヨモギ・オノキ群落	i	69,400	25,900	43,500	4.7	1.7	62.6
ヨモギ群落	i	59,600	7,000	52,600	4.0	0.5	88.2
クサヨシ群落	i	53,600	14,700	38,900	3.6	1.0	72.5
シナダレスカヤ群落	i	111,600	45,600	66,000	7.5	3.1	59.1
オオブクサ群落	ii	61,900	17,400	44,500	4.2	1.2	71.8
ヨシ群落	ii	65,600	51,400	14,200	4.4	3.5	21.6
ツルヨシ群落	ii	22,600	10,600	12,000	1.5	0.7	52.9
カヤナギ群落	ii	78,700	33,400	45,300	5.3	2.3	57.5
オギ群落	iii	50,500	36,200	14,300	3.4	2.4	28.3
ハリスシユ群落	iii	340,600	296,500	44,100	22.8	19.9	13.0
その他の群落	—	47,400	29,700	17,700	3.2	2.0	37.4
小計	—	992,300	568,900	423,400	66.5	38.3	—
自然裸地	—	5,800	337,100	—	0.4	22.7	—
水面	—	337,900	429,200	—	22.6	28.9	—
その他(利用地など)	—	156,500	151,400	—	10.5	10.2	—
合計	—	1,492,500	1,486,600	—	100.0	100.0	—

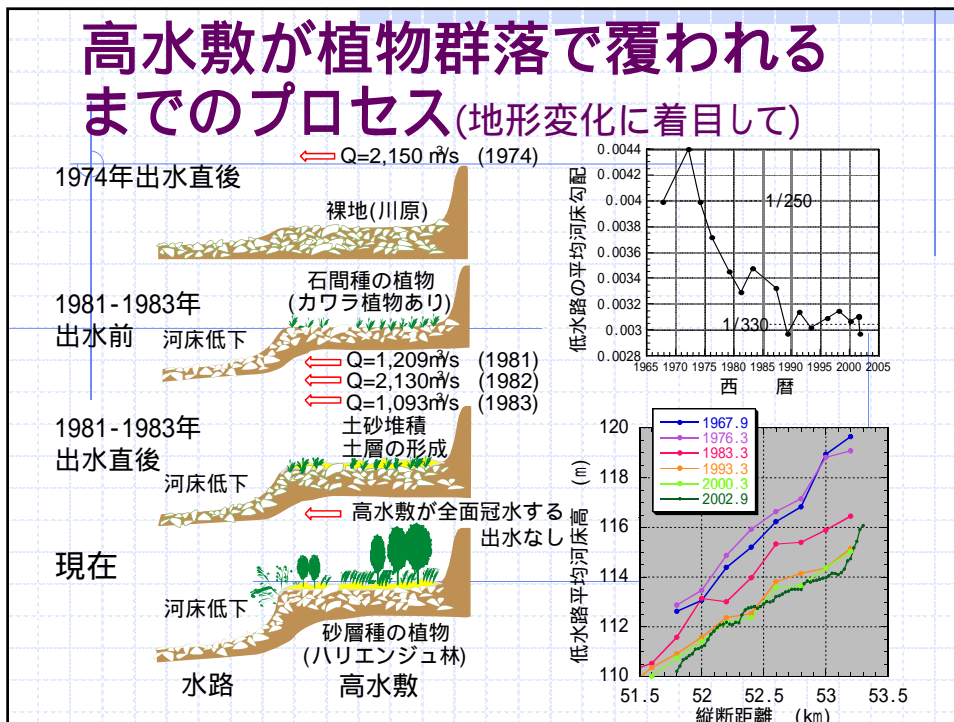
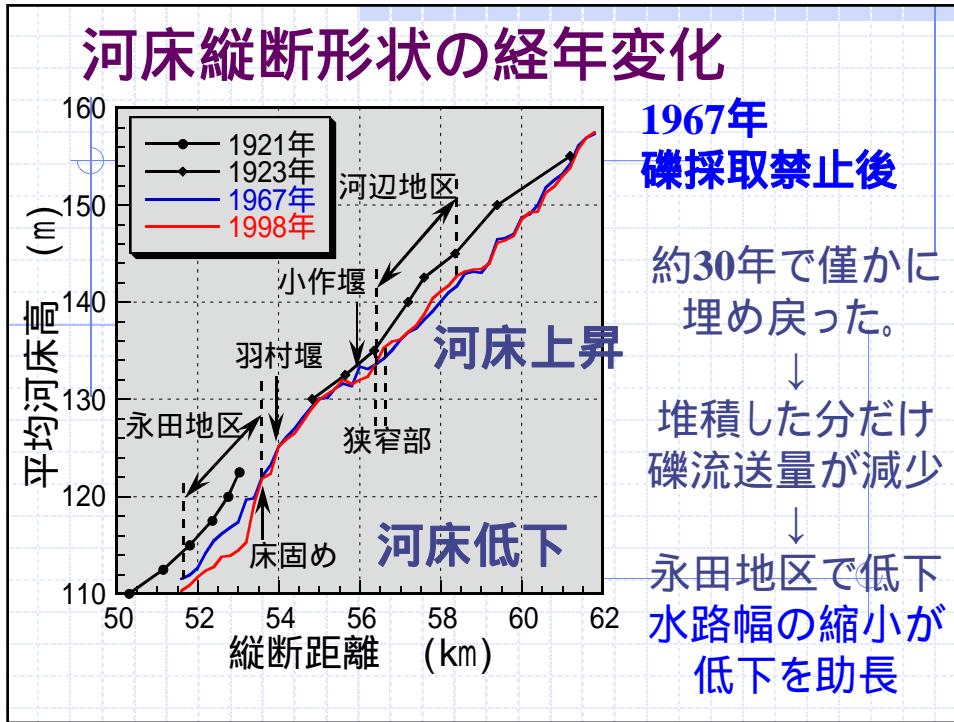
河原に多く
繁茂する植物

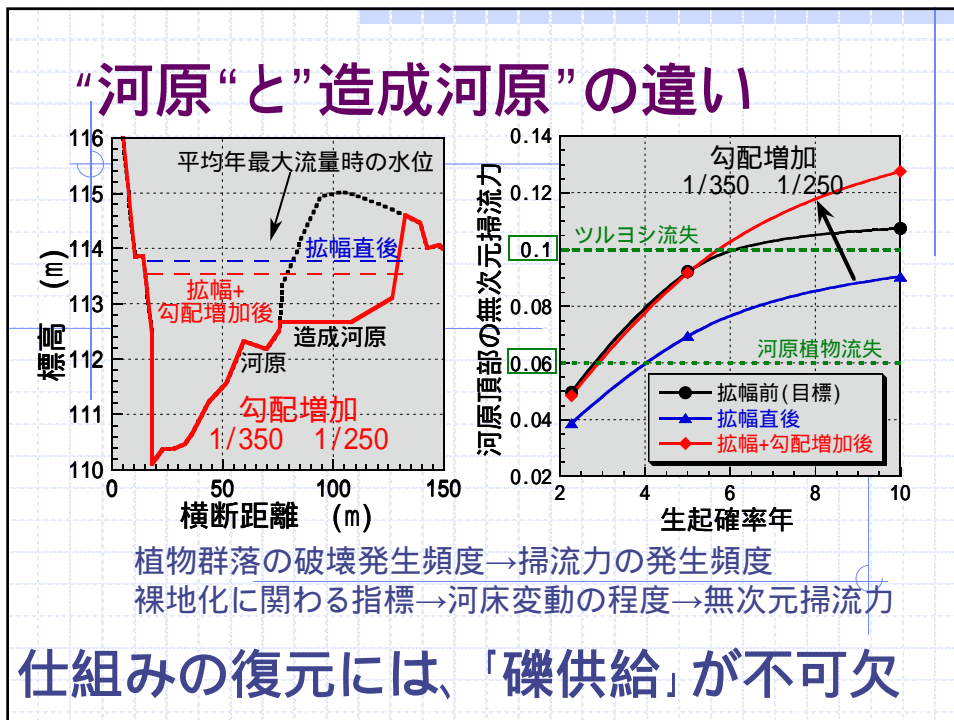
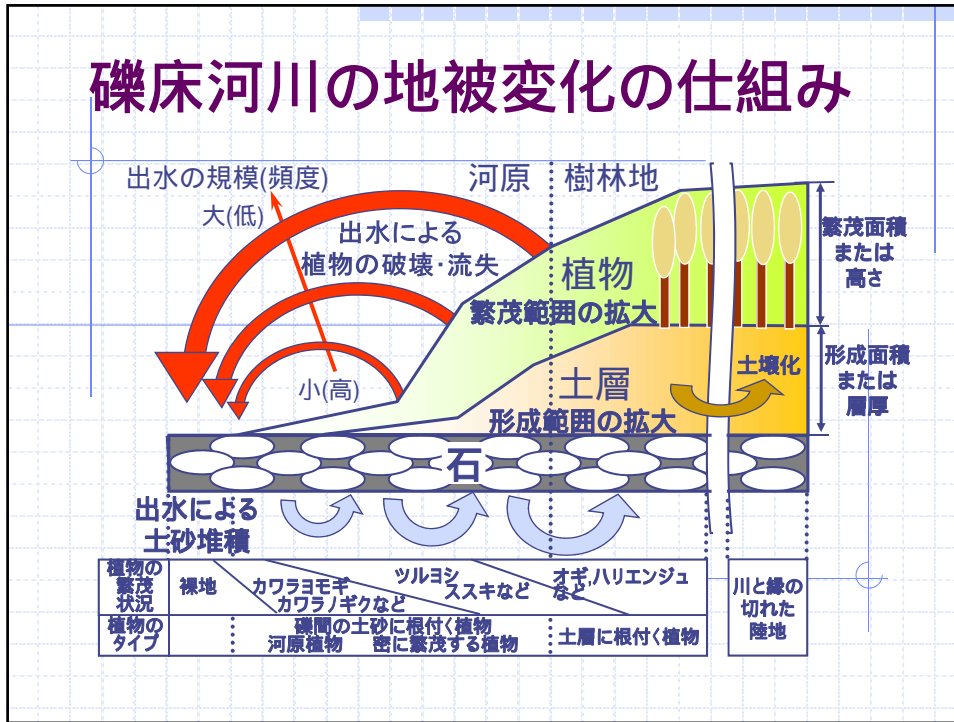
どちらにも
繁茂する植物

高水敷に多く
繁茂する植物

河道横断形状の変化







河道修復の概要

河床材料となる礫の供給

高水敷の掘削

- ・低水路(河原)の拡幅

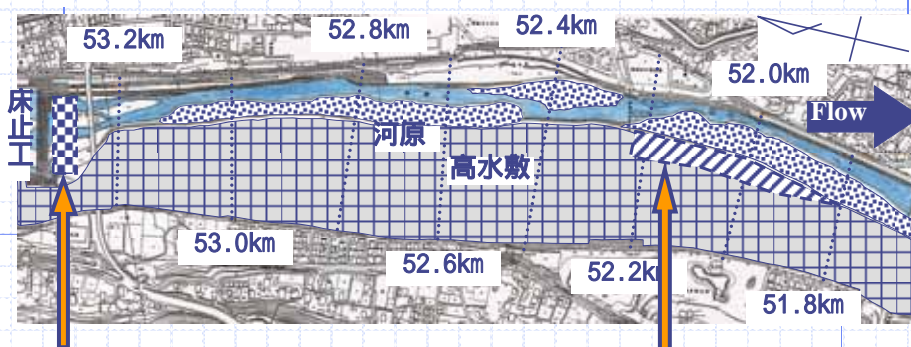
現状より広い河原が自律的に維持可能である、河床変動に関わるエコシステムの復元
(生態系の回復を目指した抜本的修復)

植生管理

- ・カワラノギクの播種、育成
- ・カワラ特有の植物群落の形成を妨げる移入種の刈り取り

カワラノギク(およびカワラ特有の植物)など絶滅危惧種の個体数増加を増加を目指した緊急的保全

河道修復の概要



礫敷設供給

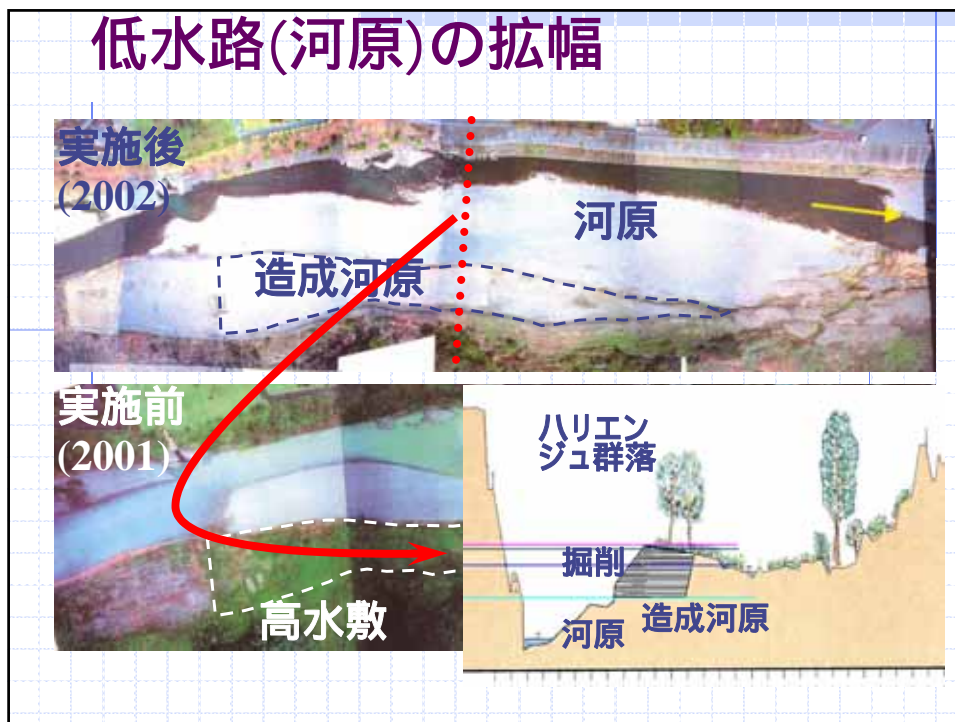
低水路(河原)の拡幅

河床材料: $D_m=3.5\text{cm}$, $D_{90}=10\text{cm}$ (礫床)

河床勾配: $I_b=1/330$

低水路幅=50 ~ 60m, 堤間=約300m

平均年最大流量: $620\text{m}^3/\text{s}$



点検

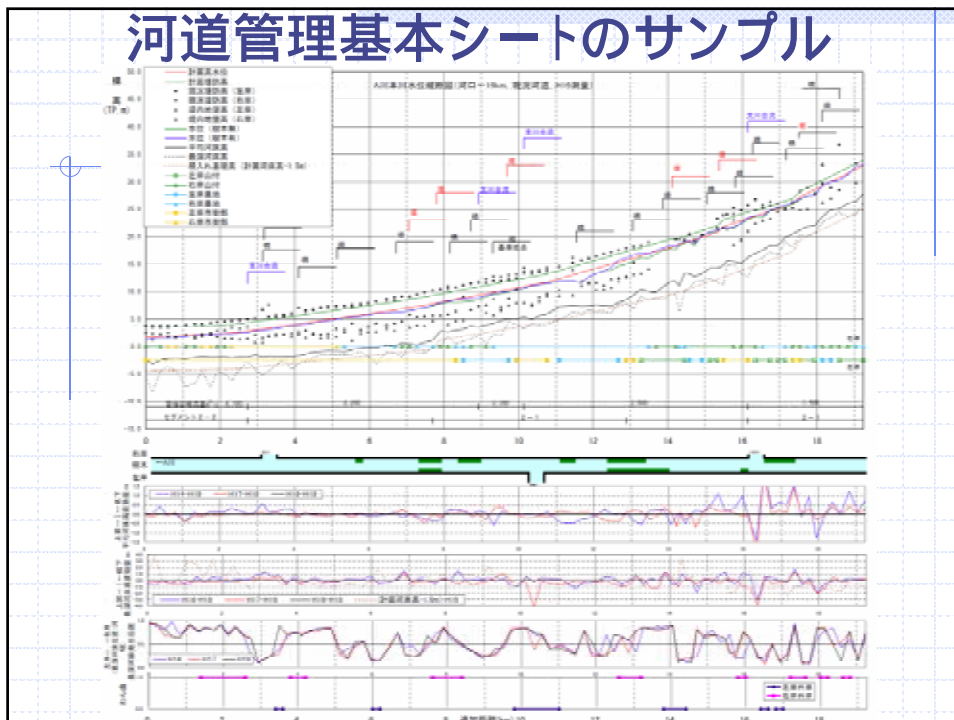
河道管理基本シートの紹介

河道管理の特質

- ◆ 「管理」=「目視点検」+「経験的に培った洞察力」+「技術的な予測」+・・・+「工夫」
- ◆ 種々の工夫を管理技術の改善に役立て、手法化していくのも管理業務の一部
- ◆ 実務で直面する事象は過去の経験や知見の蓄積が十分にあるものばかりではない
- ◆ 技術的な難易度の幅が非常に広いという難しさ
- ◆ 多くの管理者が継続して管理技術を進化させていくモチベーションを保てることも重要
- ◆ 九州河道管理研究会を発足

	考えるべき現象がわかっている。 絞り込まれている。 AND 対策実施の判断基準が 明確。	考えるべき現象がわかっていない。 絞り込まれていない。 OR 対策実施の判断基準が不明 確
定量的・工学的 予測手法あり	A1: 状態のトレンド把握が起点 A2: 定められた予測・評価の実 施が起点 ・一般的な管理の実践段階にあり、したがって各河川で共通して ルーチンで実施すべき管理項目	(絞られていない状況) B: 状態把握と予測・評価の組み 合わせが中心 ・過去の検討事例など、管理対象 となりうる事象の設定と、その動向 から主に経験的に判断 ・多くの検討事例の蓄積し、絞り込 みと指標化について検討
定量的・工学的 予測手法なし OR 不十分	(定性的であることが多い) C: 問題の予兆の把握が起点 ・定期点検等によって変状の発 生～進展の各段階を捉えて、そ の都度措置の必要性を判断 ・変状発生・進展の生じやすい条 件や場所など予測手法について 検討	(あてもない状況) D: 実態に丁寧に触れた上での「気 づき」が起点 ・特定の手法はなく、種々の調査 データを一括して分析することから 異変に気づき、洞察していく高度 な管理 ・気づきの引き出しを多くし洞察力 を強化する経験知の共有について 検討

河道管理基本シートのサンプル



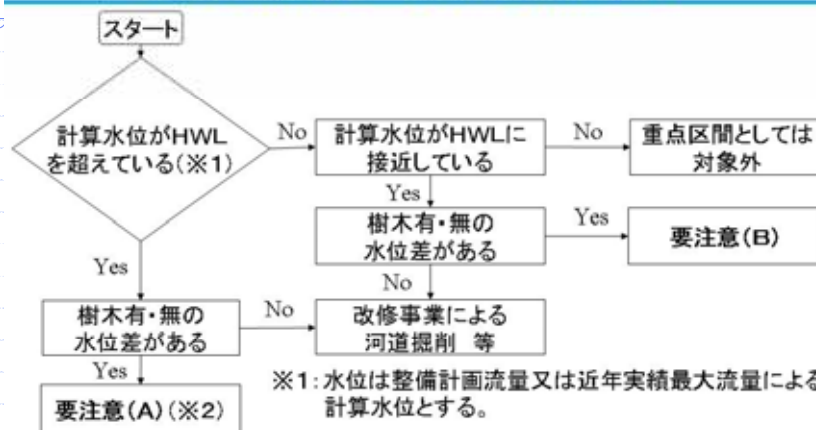
河川管理基本シートの使い方

本シートを用いて行う判断

- ◆ 樹木の伐採や河道掘削による流下能力の改善の必要性とその検討対象区間
- ◆ 護岸等の安定性に関する詳細な実態把握のための現地調査実施の必要性
- ◆ 流下能力の管理のための情報
- ◆ 管理目標として定めた流量時の水位計算結果(現況河道と樹木群の全伐採を想定した2種類)
- ◆ 堤防の整備状況等に応じて設定した管理基準水位(サンプルでは計画高水位として整理)の縦断分布
- ◆ 河川構造物の管理のための情報
- ◆ 最深河床高および平均河床高
- ◆ 護岸など構造的安定性が保たれると評価される管理基準河床高

河道管理基本シートを用いた点検(樹木)

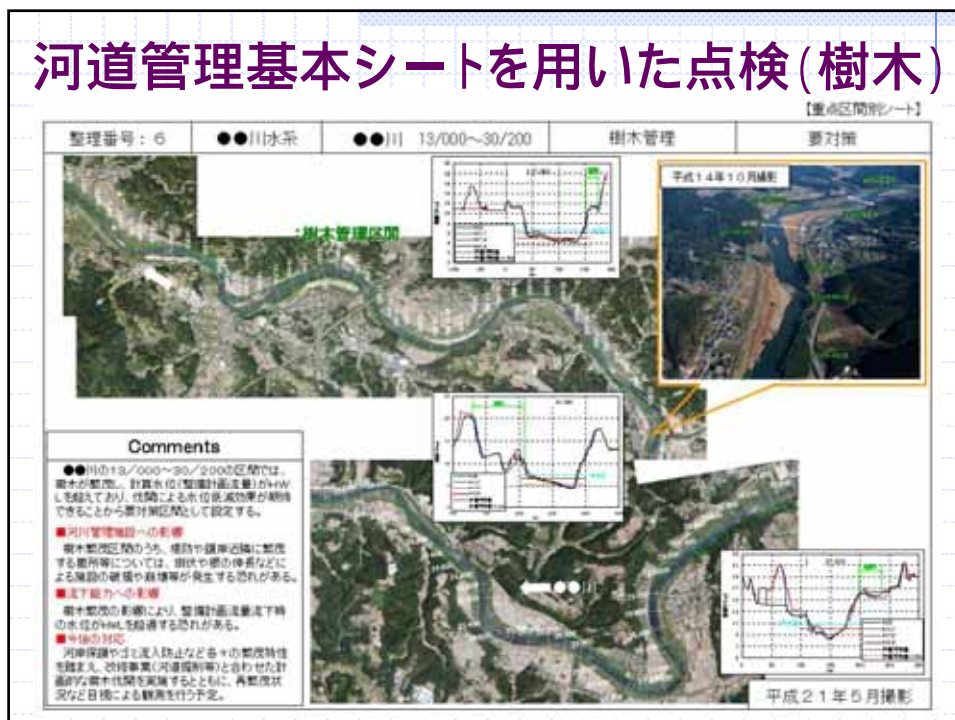
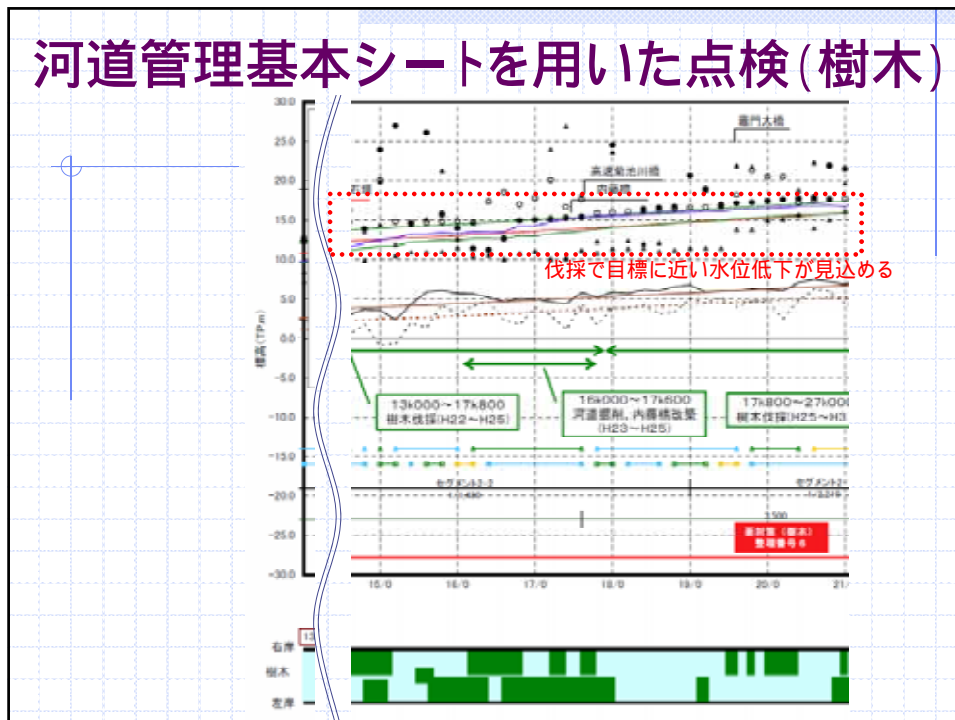
要注意箇所の抽出 ～河道管理【樹木繁茂】～

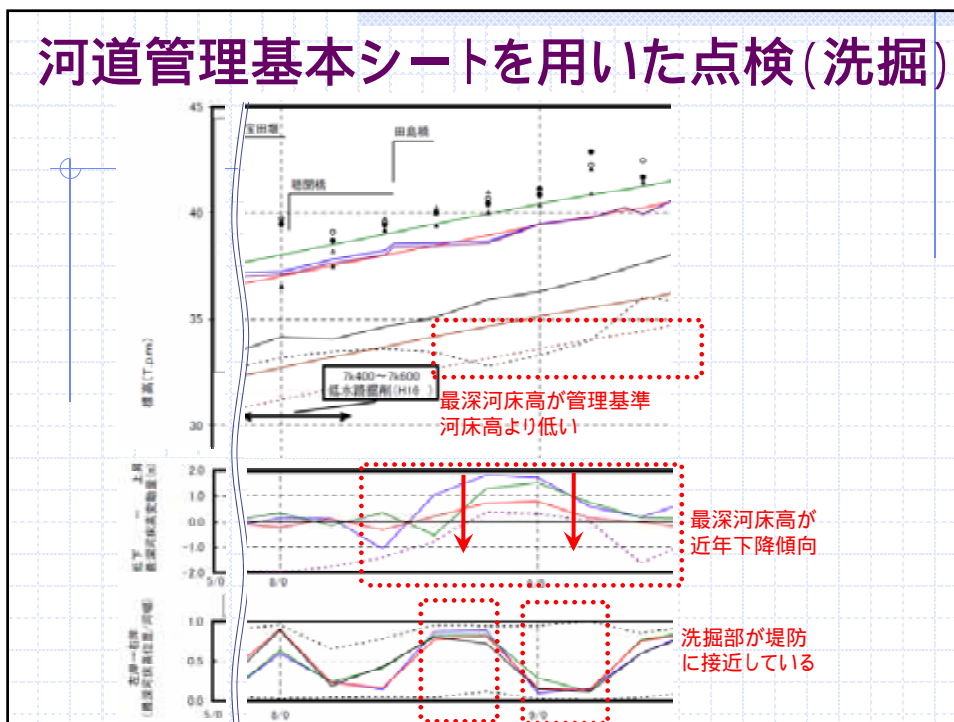
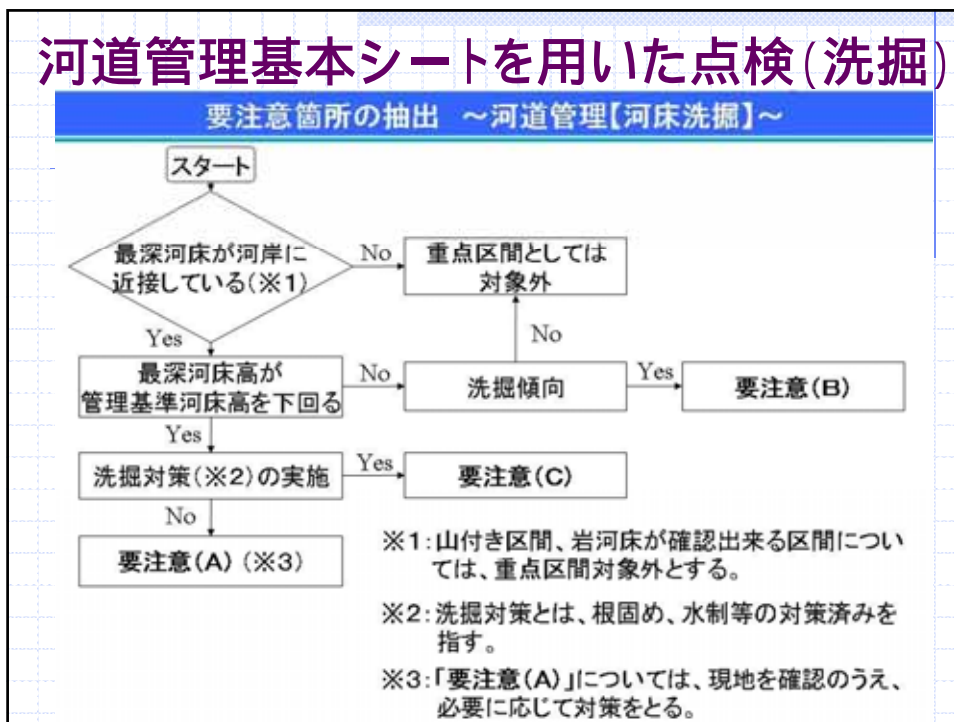


※1: 水位は整備計画流量又は近年実績最大流量による計算水位とする。

※2: 「要注意(A)」については、現地を確認のうえ、必要に応じて対策をとる。

※2: 樹木伐開を実施済みの区間で、将来的に再びHWLを超える恐れがある区間は、「要注意(C)」区間とする。



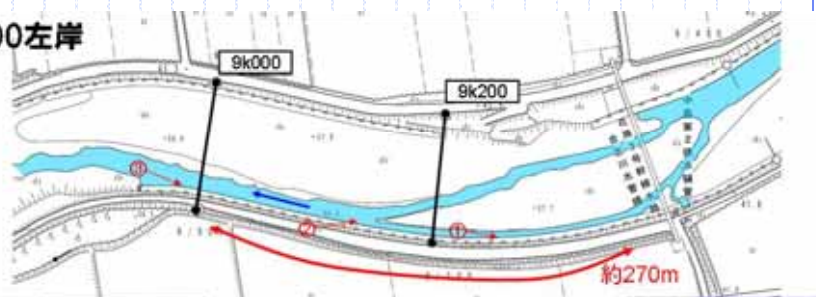


河道管理基本シートを用いた点検(洗掘)



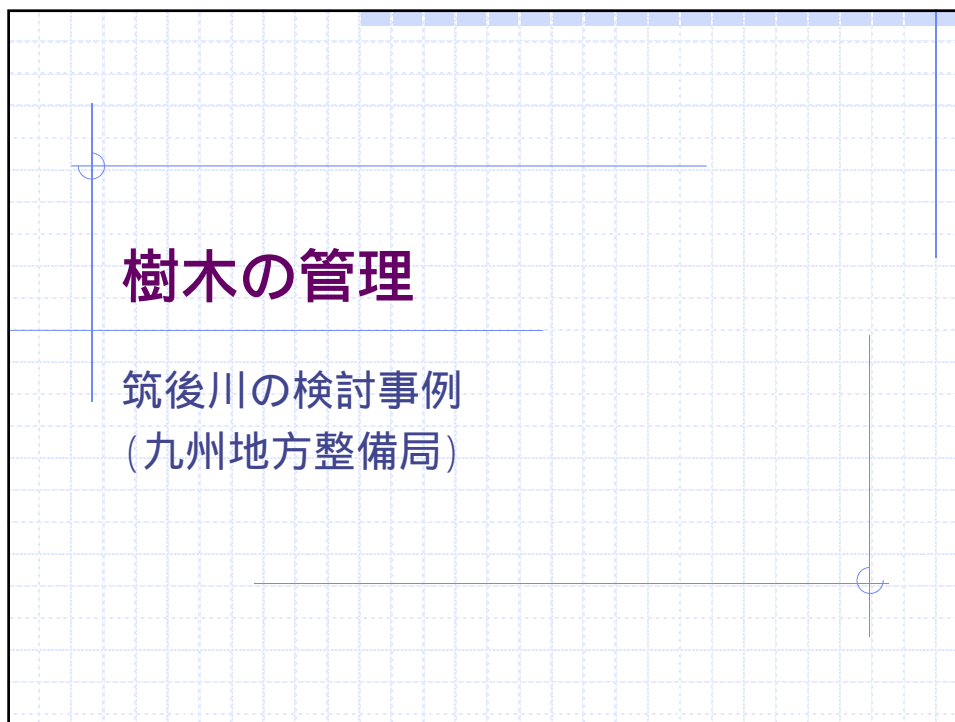
点検の実践例(菊池川水系合志川)

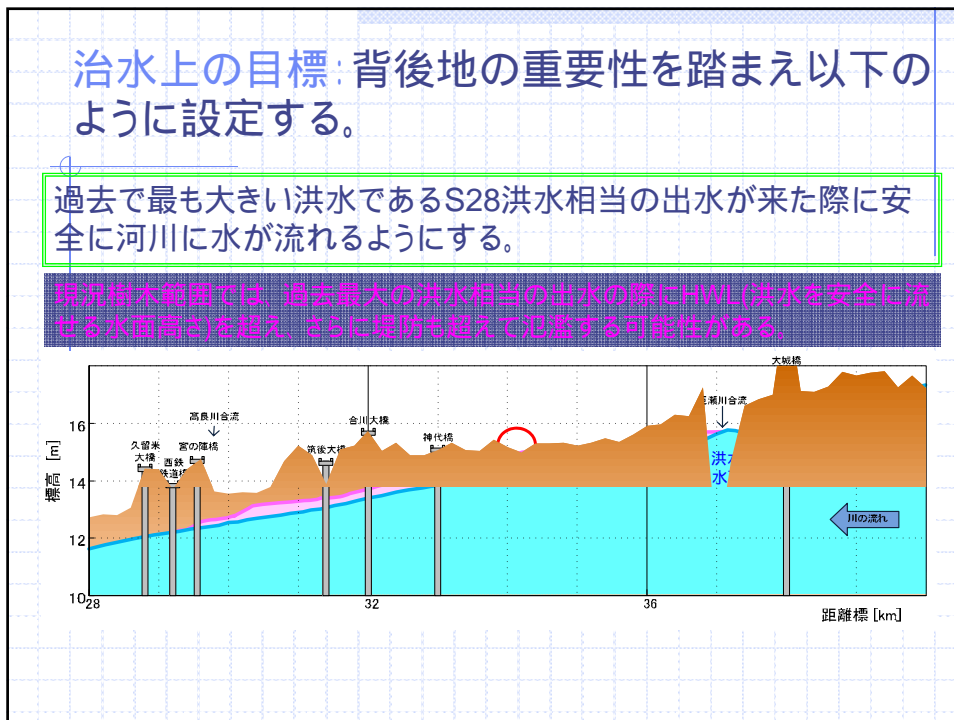
9k000左岸



職員による目視点検







治水上、環境上、河川空間利用上で伐採が必要な樹木範囲を整理

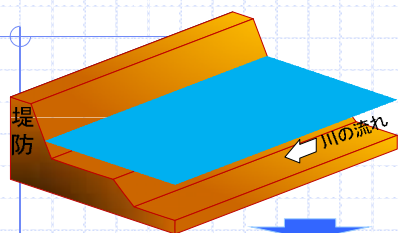
水面上昇を抑えるために必要な伐採範囲 伐採が望ましい樹木範囲

- ・倒木リスクを減らす為の伐採範囲
- ・良好な河川環境を形成する為の伐採範囲
- ・高水敷からのアクセス・景観を向上する為の伐採範囲

保全が望ましい樹木範囲

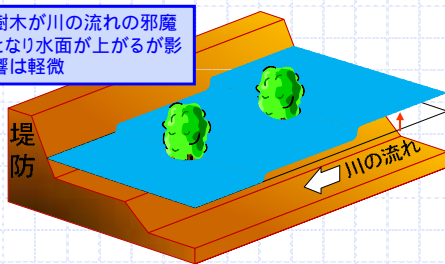
- ・堤防を防護する為に必要な樹木保全範囲

水面上昇を抑えるために伐採が必要な範囲 (1/3) 【樹木による水面上昇】



・樹木が点々とある場合

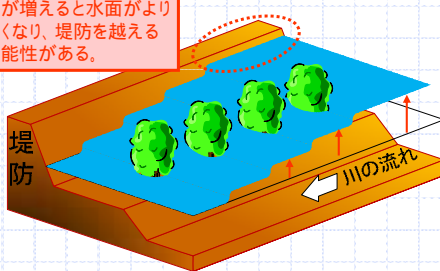
樹木が川の流れの邪魔となり水面が上がるが影響は軽微

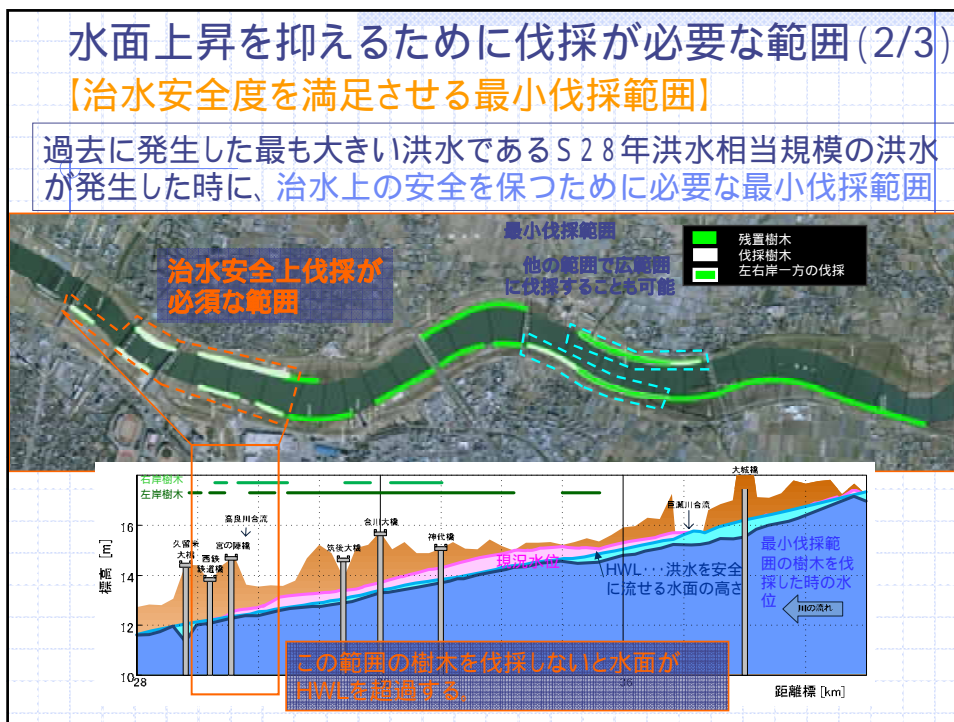


樹木が、まとまって繁茂すると洪水が流れる範囲が狭まるため、水面が上昇し、氾濫する危険性が高まる。

・樹木が連続して生えている場合

木が増えると水面がより高くなり、堤防を越える可能性がある。





伐採が望ましい樹木範囲の整理(1/4)

【倒木リスクを減らす為の伐採範囲(根固めによる整理)】

根固めブロックが設置されていない箇所では、河岸が侵食され倒木が発生している。よって、根固めブロックに繁茂していない樹木を伐採することが望ましいと考える。

根固めブロック位置

根固めが整備されており、河岸侵食による流木発生は抑制される。

伐採対象外(根固めブロックに繁茂する樹木)

伐採対象(自然河岸に繁茂する樹木)

現況樹木範囲

根固めが整備されていないため、河岸侵食による流木発生が危惧される。

倒木の状況(1)

倒木の状況(2)

倒木リスクが高い状況: 根元の河岸が侵食

伐採が望ましい樹木範囲の整理(2/4)

【良好な河川環境を形成する為の伐採範囲】

筑後川久留米市街の環境

高水敷はグラウンドやサイクリングロード等の整備が行われており、筑後川の中では比較的単調な自然環境となっている。

水際にはオオタチヤナギが繁茂しており、特定種のセイタカヨシも一部に生育している。

特定種…学術上または希少性の観点から重要であると位置付けられた種

セイタカヨシ

オオタチヤナギ

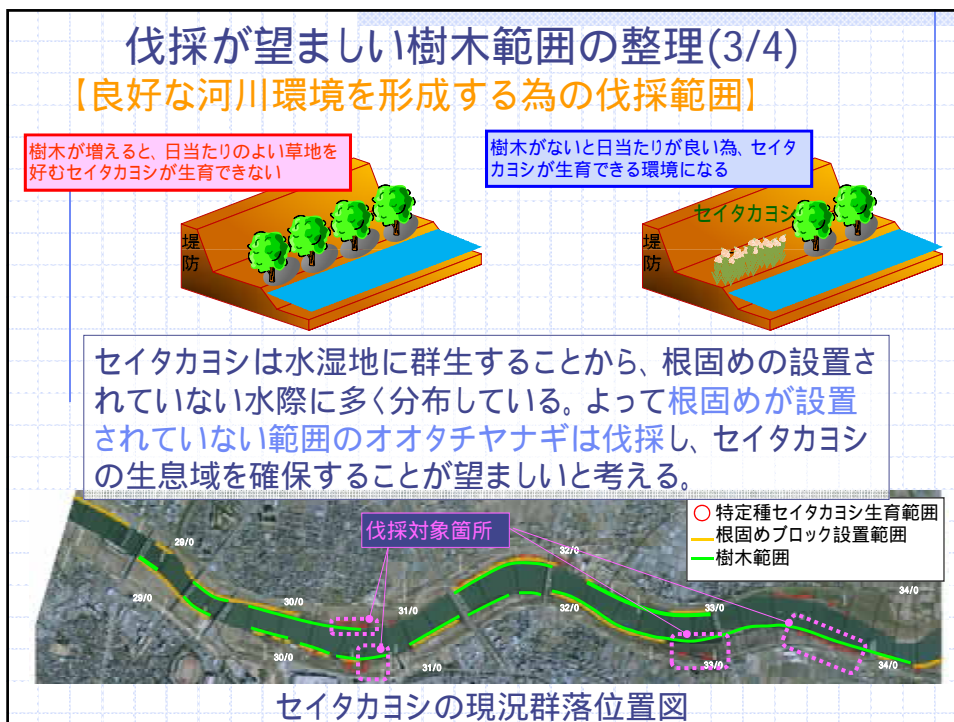
場に依存した生物

久留米市街部の環境のイメージ

セイタカヨシについて

- ・ 特定種として、各地で保全対象となっている。
- ・ 日当たりの良い平地の水辺や湿地を好んで生育する。
- ・ 多数の鳥類が繁殖場や採餌場として利用しており、特定種のオオヨシキリ等も依存している。
- ・ 河川敷の開発や造成等、堤防や河川敷の管理によって群落が減少している。
- ・ 本州から沖縄にかけて分布する多年草(九州北部には少ない)。
- ・ 大型の植物で2~4mに成長する。
- ・ 花期は8月~11月。

セイタカヨシ(出典:環境省HP)



保全が望ましい樹木範囲の整理(1/2)

【堤防を防護する為の樹木保全範囲】

高水敷の幅が狭いと堤防に速い流れが直接ぶつかり、堤防が侵食、破壊される可能性がある。
【洪水時】

速い流れが堤防に直接ぶつかり、

樹木を保全する

堤防を防護する

堤防

堤防

高水敷幅が狭い

保全が望ましい樹木範囲の整理(2/2)

【堤防を防護する為の樹木保全範囲】

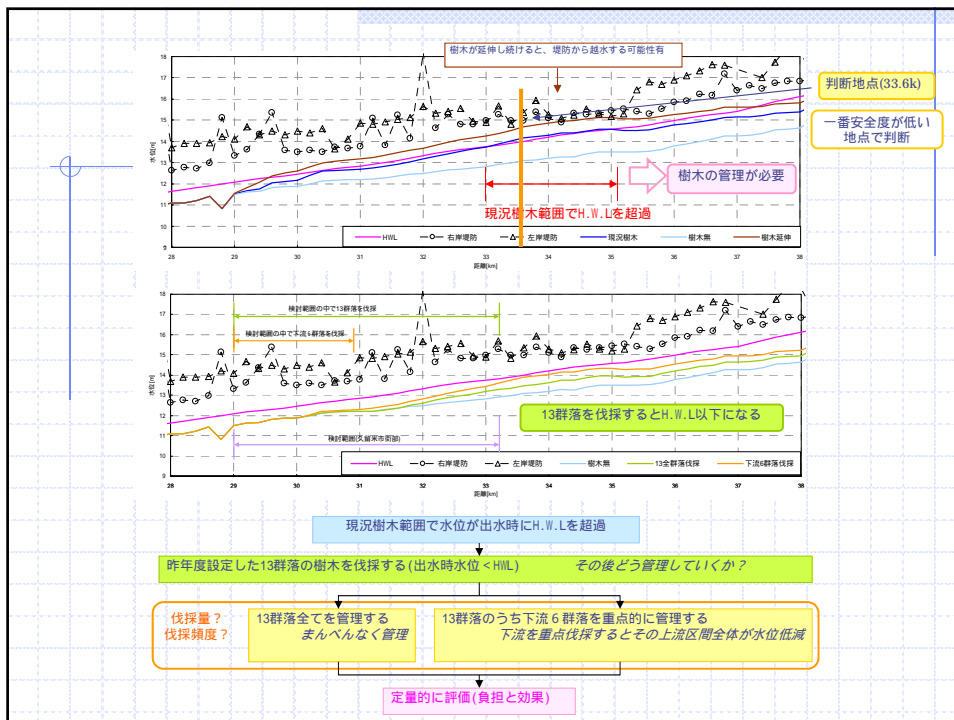
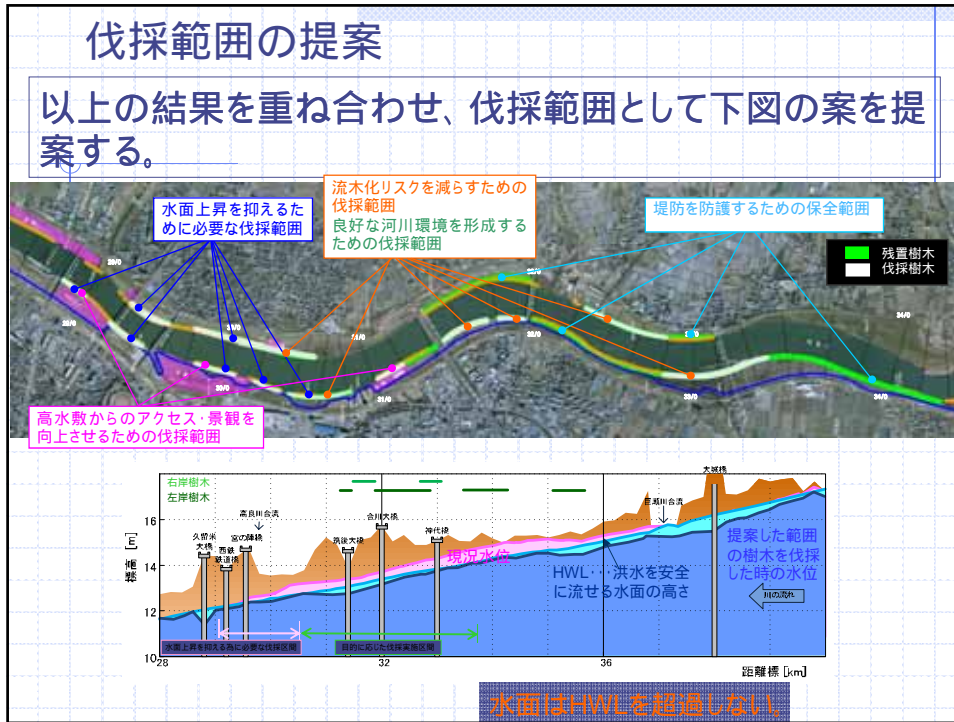
高水敷が狭く、堤防近傍で速い流れが発生する範囲は、樹木を保全することが望ましいと考える。

堤防を防護するために保全が望ましい箇所

堤防を防護するために保全が望ましい箇所

…樹木がない場合に2m/s以上の流速が発生する範囲

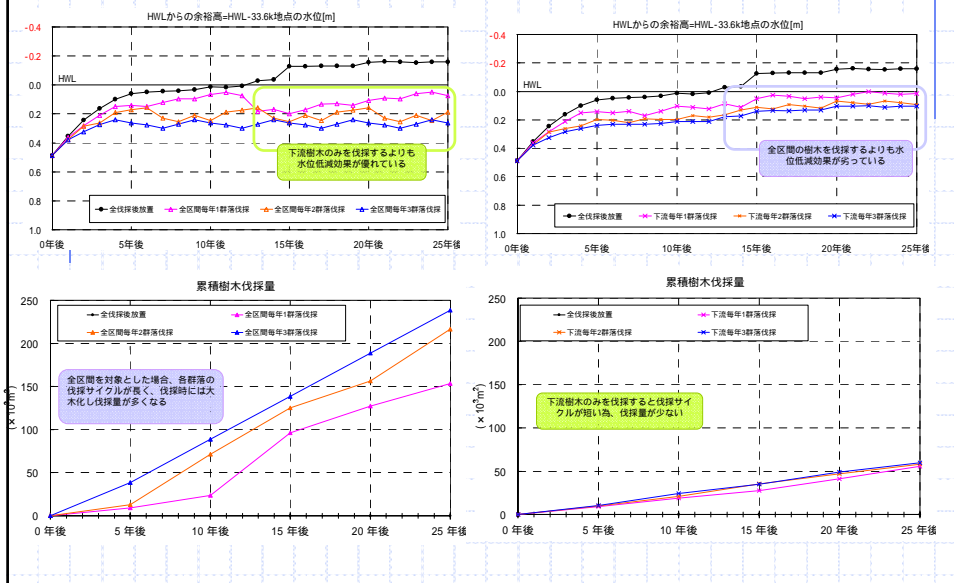
注: 2m/sの流速が堤防近傍で発生する箇所は、堤防を防護するために護岸の設置が必要となる。

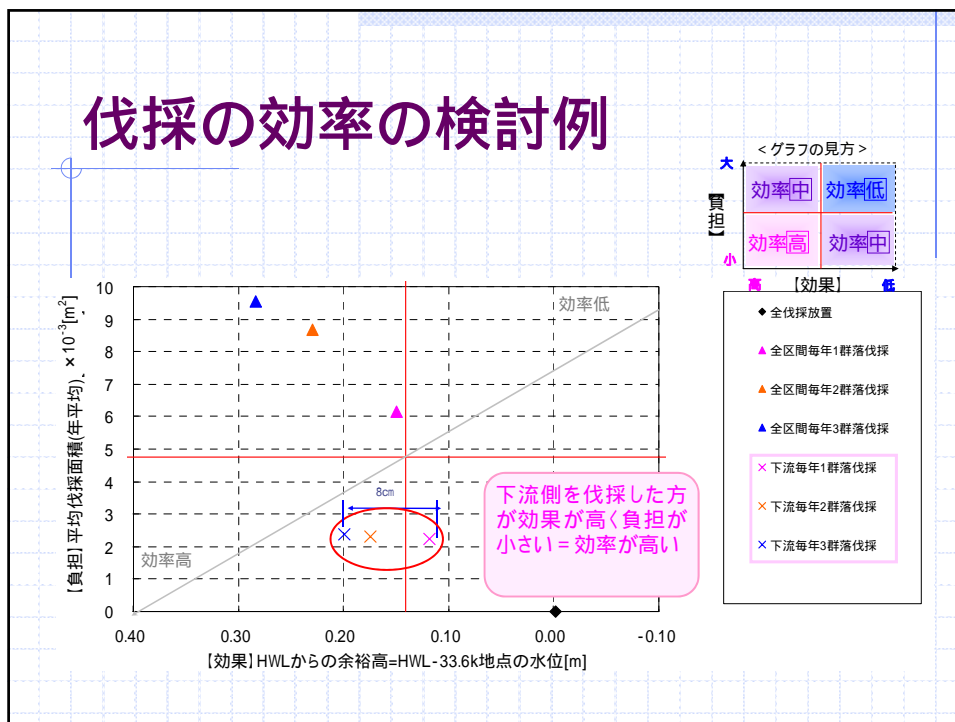


伐採パターンと 樹木群落再形成のシナリオ

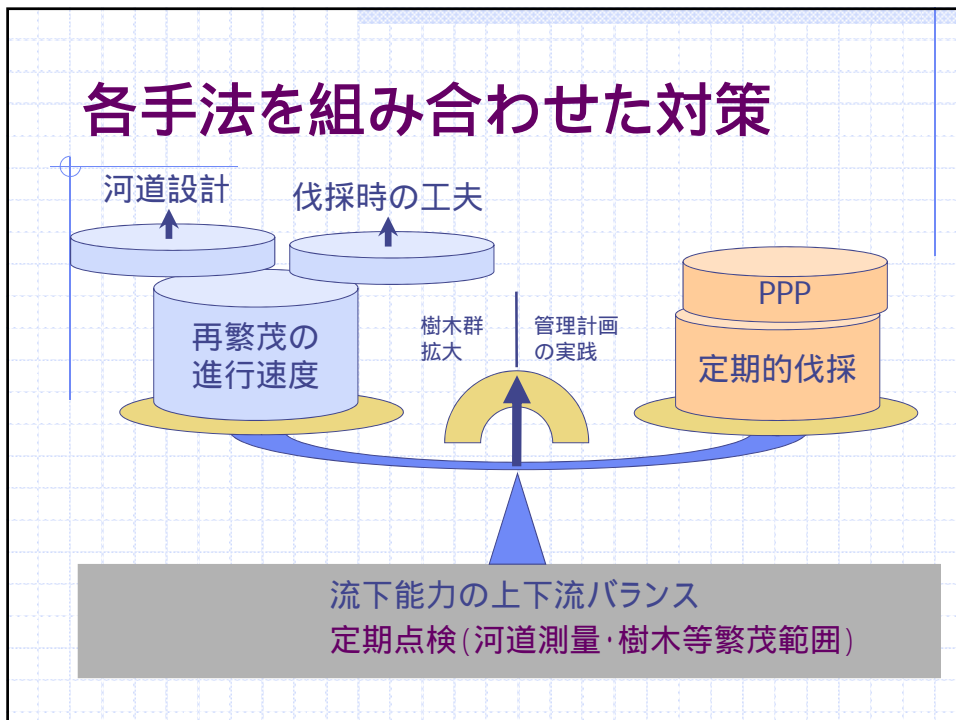
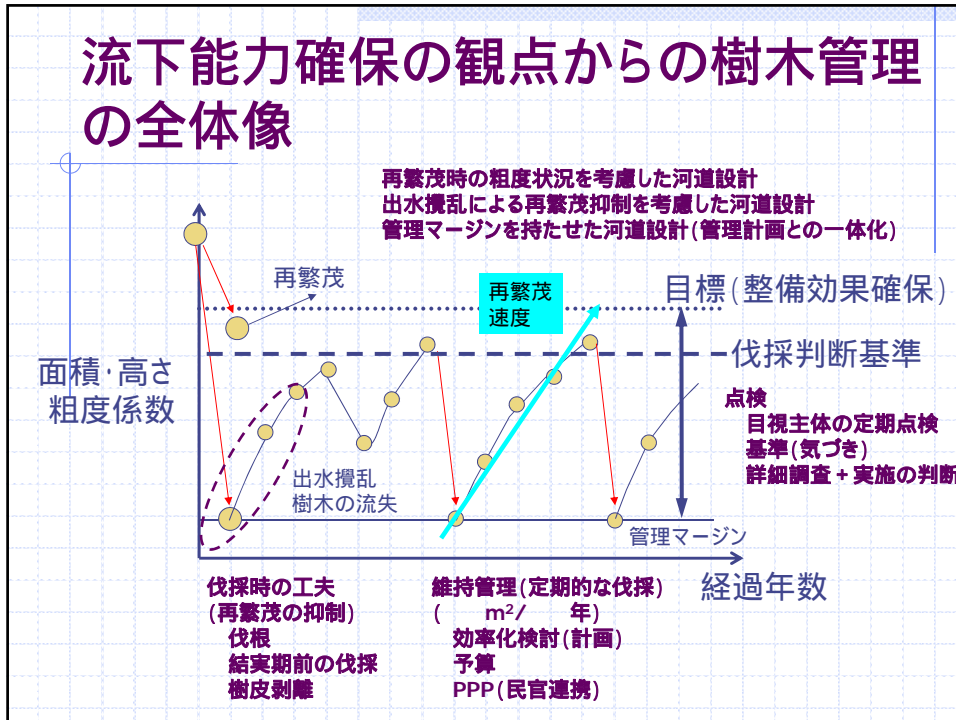
- 樹木の生長速度(高さ)
 - ・1m/年
 - ・最大高さはH21調査時の高さとする
 - ・最大高さを10mと設定
- 群落拡大速度(横断幅)
 - ・伐採後、河岸際から樹木が繁茂し始める条件
 - ・横断方向の群落拡大速度は、堤防に向かって1m/年
 - ・最大幅はH21調査時の幅とする
- 群落拡大速度(縦断延長)
 - ・縦断延長は、伐採後年数によらず一定値
 - ・その延長はH21調査時の値とする

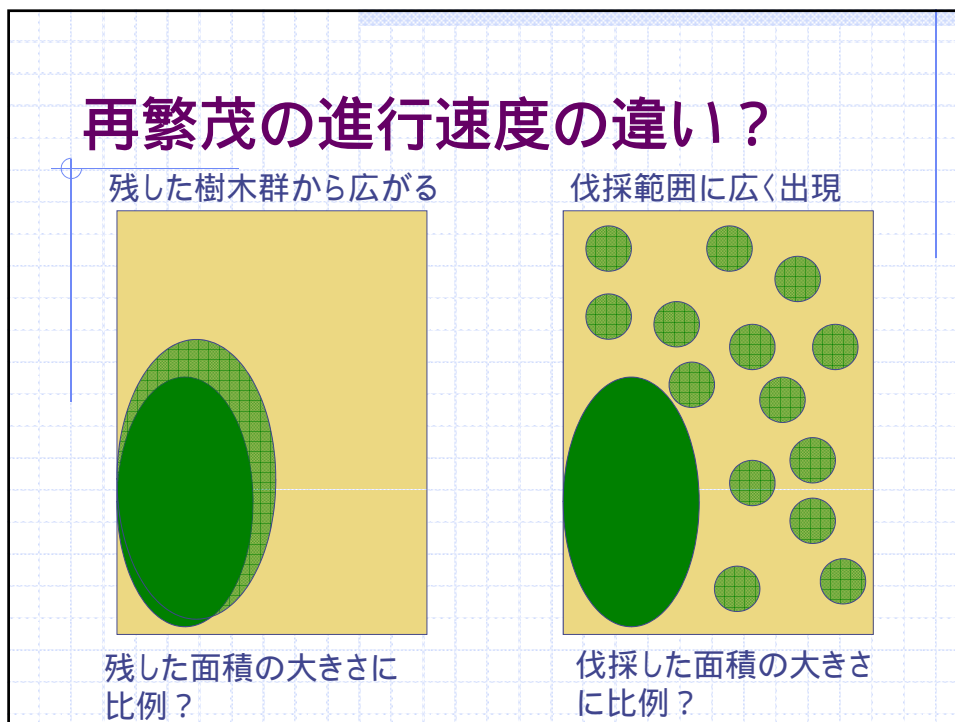
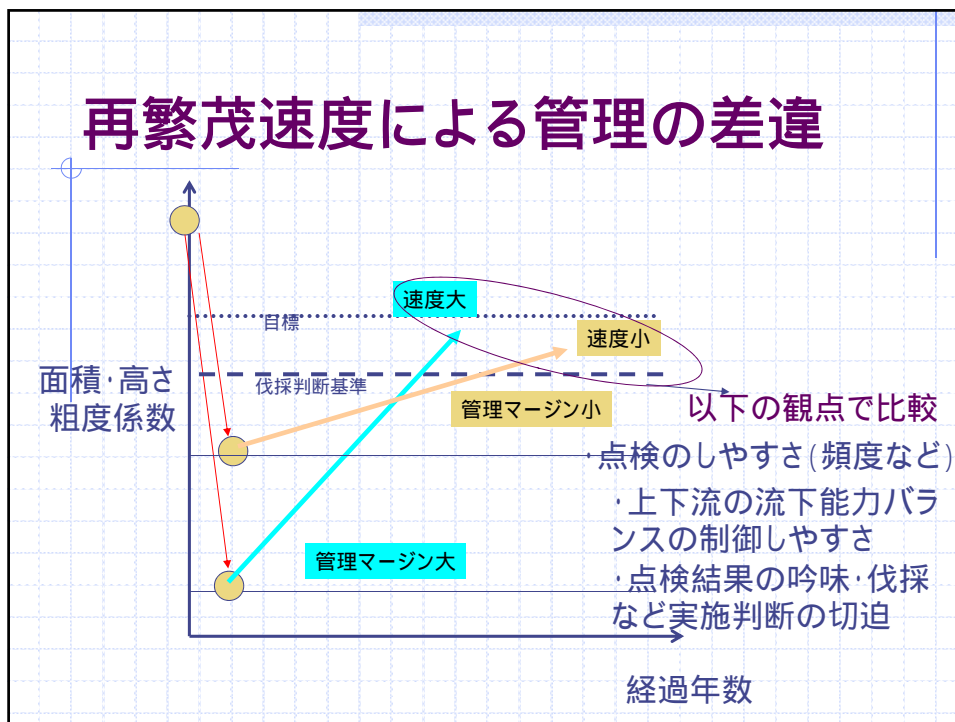
伐採箇所・頻度による流下能力経年変化 ・伐採量の差違





各手法を組み合わせた対策のフレーム



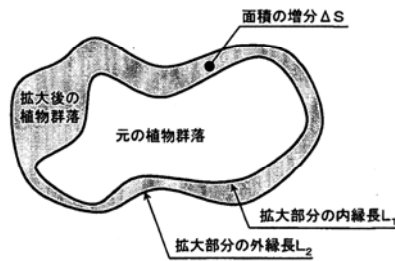


群落面積の拡大・縮小速度

(2) 拡大速度・縮小速度の算出方法

植生別の拡大・縮小速度は(5.1)式により算定する。(図5-3-2参照)

$$\text{拡大・縮小速度}(m/month) = \frac{\text{面積の増加・減少分 } \Delta S}{\text{経過時間 } T \times \left(\frac{\text{拡大・縮小部分の内線長 } L_1 + \text{拡大・縮小部分の外線長 } L_2}{2} \right)} \dots (5.1) \text{式}$$



※縮小速度を算出する場合は、拡大部分の面積・周長を縮小部分のものに置き換える。

(拡大速度を算出する場合の例)

図5-3-2 拡大・縮小速度の算出方法の模式図

国総研資料161号
礫床河川に繁茂する植生の洪水攪乱に対する応答、遷移および群落拡大の特性 - 多摩川と千曲川の礫河原を対象として -

千曲川での観測例

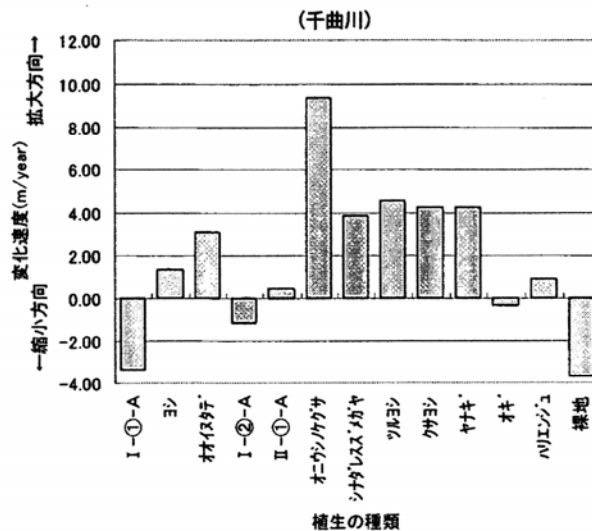


図5-3-3 植物群落別の1年間あたりの変化速度

国総研資料161号
礫床河川に繁茂する植生の洪水攪乱に対する応答、遷移および群落拡大の特性 - 多摩川と千曲川の礫河原を対象として -



ご静聴ありがとうございました