

Ⅱ.総合土砂管理プランの検討について



目次

- 1 矢作川水系総合土砂管理プランのアウトライン
- 2 検討の範囲
- 3 基本方針とその到達点
- 4 アウトプットイメージ
- 5 矢作川水系総合土砂管理プランの構成
- 6 流砂系の概要
- 7 流砂系で発生している課題
- 8 流砂系の目指すべき姿
- 9 目標期間
- 10 土砂管理目標

第1回委員会における論点

■ 第1回委員会における論点

- 土砂管理の基本方針と土砂管理プランの構成
 - 総合土砂管理を推進する上での基本的な方針(方向性、制約条件、留意点等)について
 - 土砂管理プランの構成について
- 流砂系の目指すべき姿
 - ・ 流砂系の変遷の概要及び各領域で発生している課題等を踏まえ、流砂系として目指すべき姿について
 - ・ 目指すべき姿として「昭和40年代の流砂系の再現」等具体的イメージについて
 - ・ 上記を踏まえ、個別領域における目指すべき姿について
- 土砂管理目標
 - 目指すべき姿を実現するための定量的目標の考え方について

1. 矢作川水系総合土砂管理プランのアウトライン

総合土砂管理プランとは

総合的な土砂管理とは、山地・山麓部、扇状地、平野部、河口・海岸部等の領域で発生している土砂移動に関する問題に対して、砂防・ダム・河川・海岸の個別領域の問題として対策を行うだけでは解決できない場合に、各領域の個別の対策に留まらず、土砂が移動する場全体を流砂系という概念で捉えることにより、流砂系一貫として、土砂の生産の抑制、流出の調節等の必要な対策を講じ、解決を図るものである。※

これを実現するための総合土砂管理計画を策定する際の指針として本委員会で検討するものを総合土砂管理プランという。

※河川砂防技術基準より

1. 矢作川水系総合土砂管理プランのアウトライン

①総合土砂管理の基本方針(方向性、制約条件、留意点等の基本的考え方)

②矢作川流砂系の目指すべき姿

- 昭和40年代頃の流砂系の土砂の連続性と適切な土砂バランスを目指す
 - ・ダム堆砂、河床材料の粗粒化、滯筋の固定化、樹林化、干潟・浅場の減少等が極力生じない、矢作川本来の姿を回復する

③矢作川流砂系の土砂管理目標

- 目指すべき姿を達成するため、対策の方向性を踏まえた定量的な土砂管理目標を設定する
- 河道の安全性の確保、横断工作物の機能確保は制約条件とする

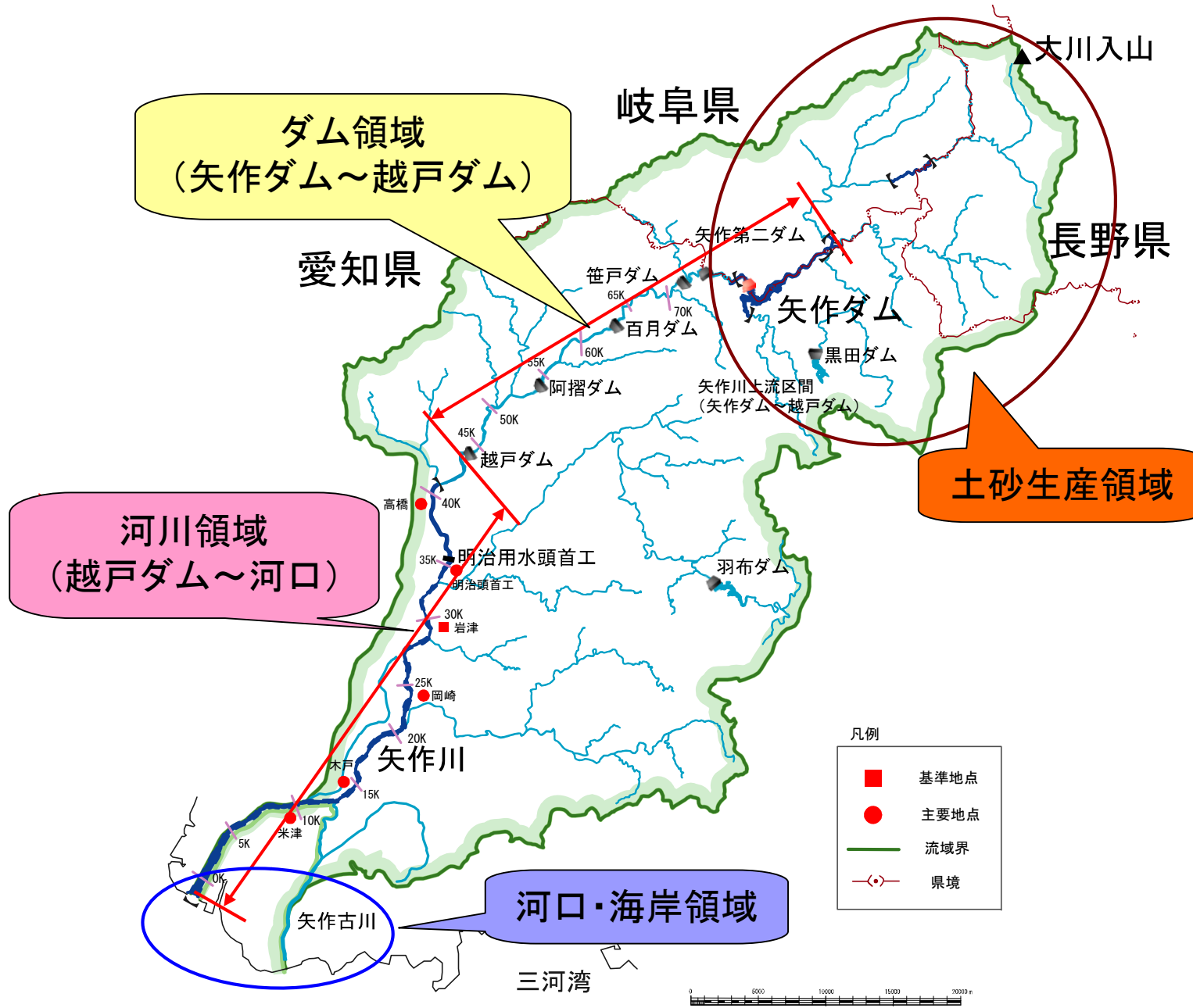
④各管理者が土砂の課題解決を図るための「連携していく事項」

- 土砂の課題の抜本的解決のため、各管理者が連携を図る
 - ⇒ダム排砂運用、河道整備、維持掘削等、流砂系の土砂動態改善に関する施策について、連携により効率的・効果的に推進
 - ⇒土砂移動量等のモニタリングと情報共有
 - ⇒流砂系の順応的管理

⑤具体的な対策の方向性

- 土砂の課題を抜本的に解決するため、各領域で実施する対策の方向性を設定。
 - ・砂防ダムの整備
 - ・貯水池運用の工夫
 - ・干潟・浅場の保全
 - ・排砂バイパスの整備
 - ・河川整備、維持掘削
 - ・土砂の有効活用 等

2. 検討の範囲



3. 基本方針とその到達点

■土砂管理の基本方針と検討上の課題

1.土砂の連続性を可能な限り確保する
⇒ダムや明治用水頭首工の上流で堆砂

2.治水安全度を低下させない
3.利水機能を低下させない
⇒排砂により堆積傾向となり、維持掘削が必要

4.矢作川らしい河川環境を回復する
⇒下流に土砂を供給することで河川環境の回復(河床材料の細粒化)が期待できるが、堆積による治水・利水への影響とのトレードオフが発生

5.土砂管理に係る全体コストの最小化を図る
・維持掘削・運搬費が大きくなる

■検討結果の到達点

横断構造物(ダム・頭首工等)を通過するための土砂管理方策
⇒運用の工夫等の計画

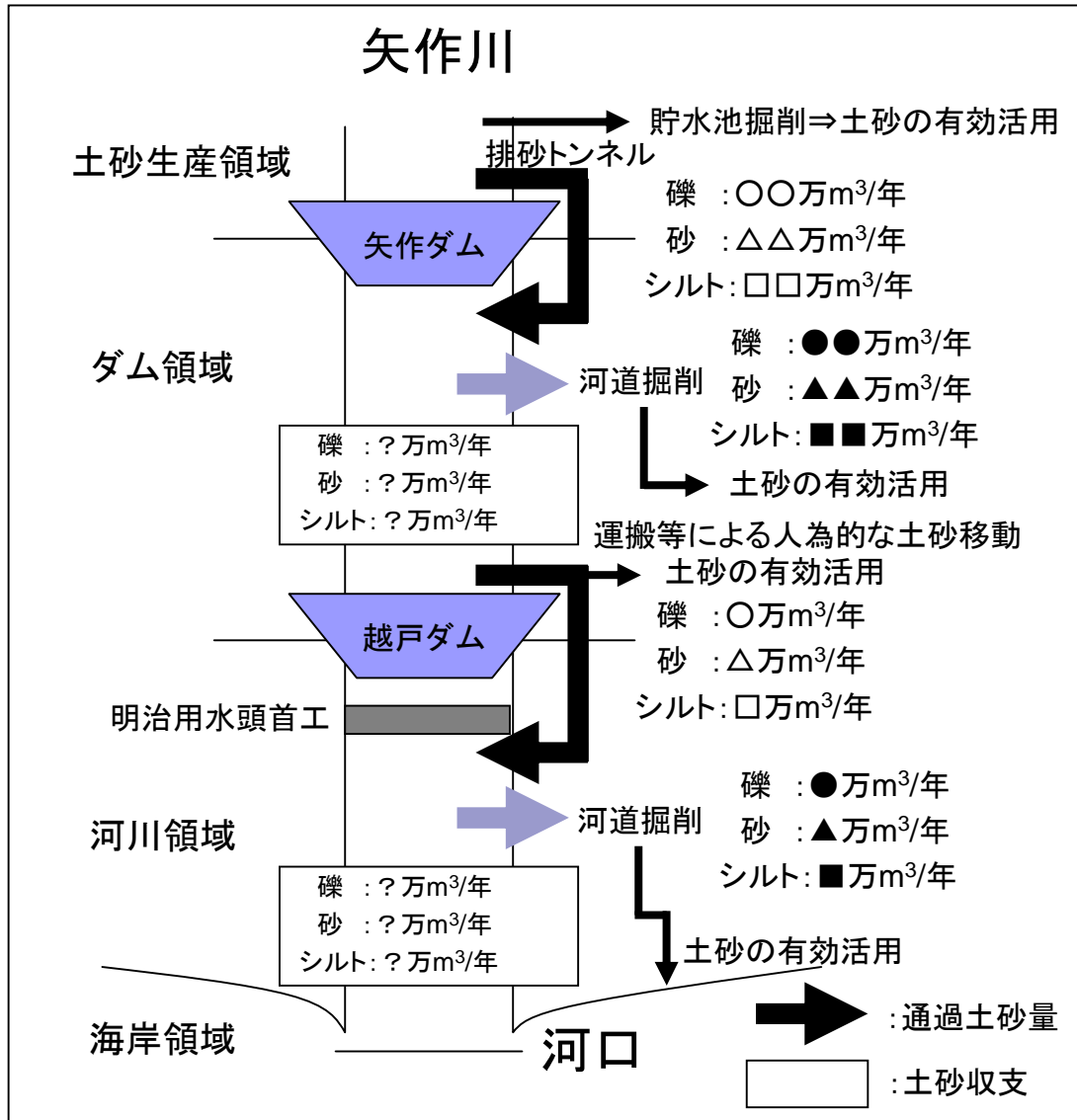
堆砂による治水・利水影響が発生しないための土砂管理方策
⇒維持掘削方法(場所・量)、運搬方法等の計画

河川環境の回復を目指した土砂管理方策
⇒矢作ダム排砂量や越戸ダム等の土砂通過量等の計画

全体コストが最小となる土砂管理方策
⇒コストを考慮した資源の有効活用を含む各方策の組合せ等

4. 成果イメージ：目指すべき姿と土砂管理目標

■ 流砂系の土砂管理の目標は、各領域で「共通の言語」で表すことが重要であると考えられる。この観点から、主要地点での土砂移動の量と質で設定するものとする。



- 管理基準地点(案)**
- ・土砂生産領域：○地点
 - ・ダム領域：○地点
 - ・河川領域：○地点

- 管理目標(案)**
- ・通過土砂量、河床材料

- モニタリング項目(案)**
- ・ダム堆砂量
 - ・ダム排砂量
 - ・河道堆砂量
 - ・河床材料

4. 成果イメージ：対策工

【河川領域】

- 維持掘削
- 明治用水頭首工の運用の工夫
- 河川環境の保全対策・再生事業



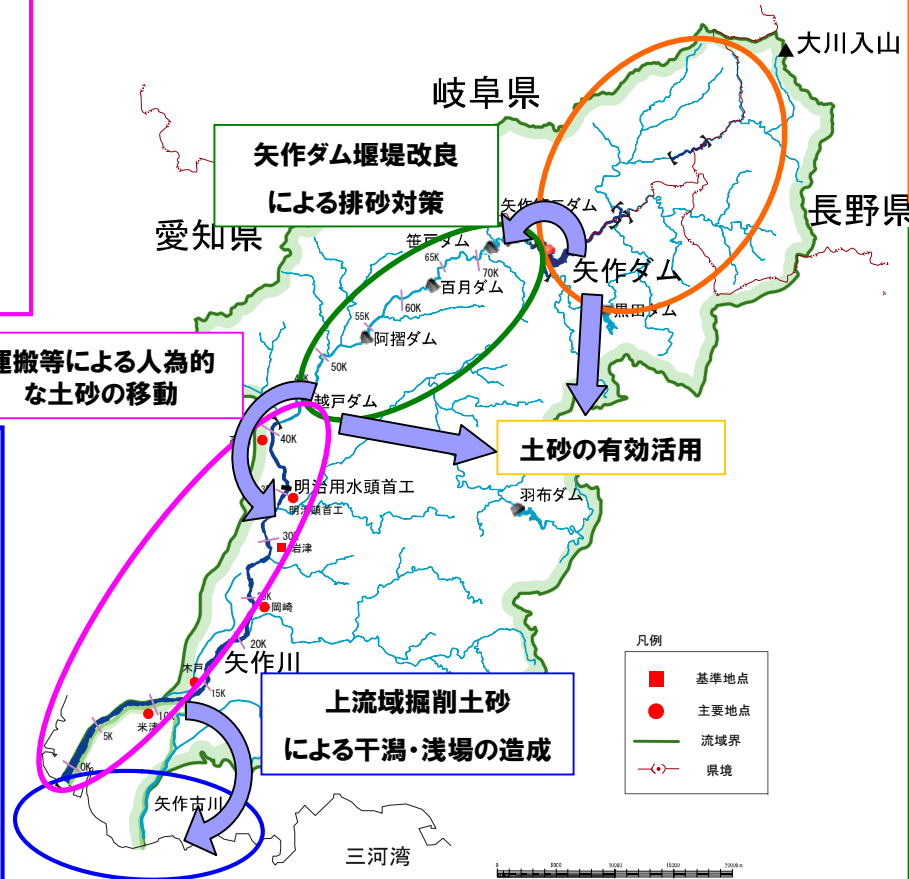
【土砂生産領域】

- 砂防施設の機能確保・増強



【ダム領域】

- 矢作ダム堆砂対策・排砂の実施
- 維持掘削
- 発電ダムの運用の工夫
- 河川環境の保全対策



【海岸領域】

- 干潟・浅場の造成



5. 矢作川水系総合土砂管理プランの構成

1. 流砂系の概要

- 地形・地質・降雨等の自然条件、河川利用・環境の現状等

2. 流砂系で発生している課題

- ダム堆砂・粗粒化等、各領域において顕在化している課題

3. 総合土砂管理の基本方針及び流砂系の目指すべき姿

- 土砂管理のための基本的な考え方
- 何を指すべきか、定性的な目標(ex:健全な河原環境の復元)

4. 目標期間

- 矢作川水系河川整備計画を踏まえ、今後30年間とする
- 30年後以降は、改善された環境を維持することを基本とする

5. 土砂管理目標

- 目標設定の考え方(ex:河原環境復元に必要な量・質)
- 土砂動態マップによる流砂系土砂動態の定量化(現況・目標達成後)

6. 連携して取り組む機関と役割分担

- 砂防管理者による砂防堰堤整備(透過型・不透過型)
- ダム管理者(国・電力会社)による排砂運用
- 河川管理者(国・県)等による河道整備・維持掘削
- 海岸管理者による干潟・浅場の保全

7. モニタリング計画

- 改善状況の確認、不明点解明に向けたモニタリング等
- モニタリング結果を踏まえて順応的に管理

今回提示範囲

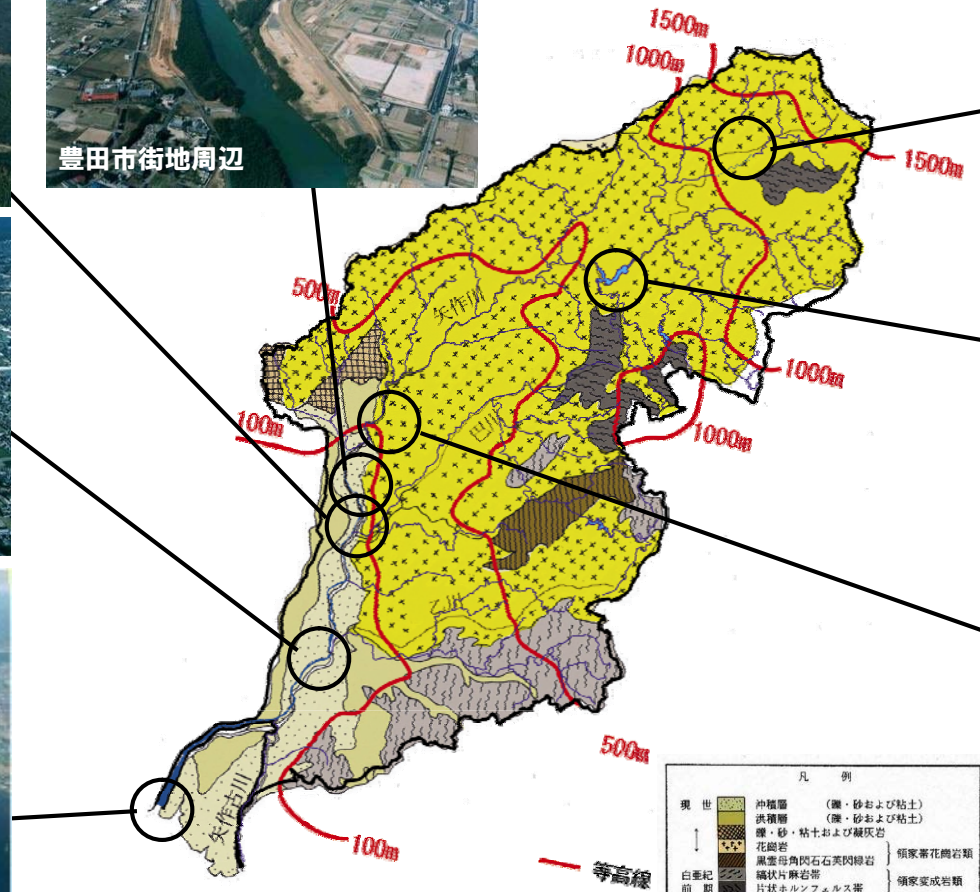


6. 流砂系の概要

- 矢作川では、矢作ダムや発電ダム、明治用水頭首工により土砂の移動が遮断されている。
- 矢作川流域の地質は、領家花崗岩類が大部分を占め、地表の花崗岩はマサ化し崩壊しやすいため、降雨時等に多量の土砂が流出することで沖積平野を形成してきた。



流域面積	1830km ²
幹川流路延長	117km



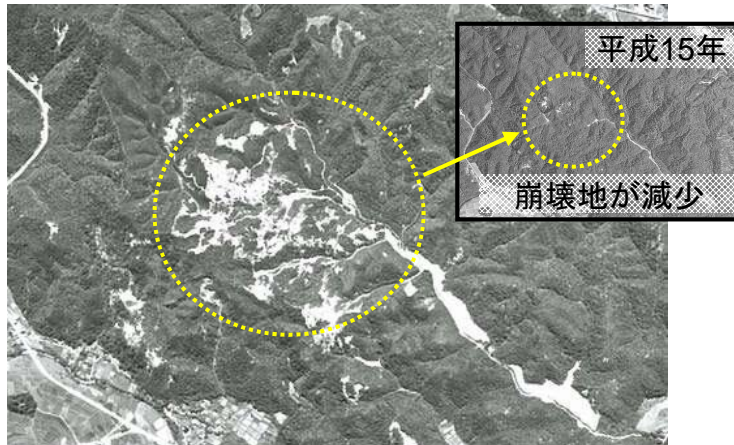
凡例

現世	沖積層	(礫・砂および粘土)	領家系花崗岩類
	洪積層	(礫・砂および粘土)	
	礫・砂・粘土および凝灰岩		
	花崗岩		
	黒雲母角閃石石英閃輝岩		
白堊紀	礫状片麻岩等		領家変成岩類
前期	片状ホルンフェルス等		

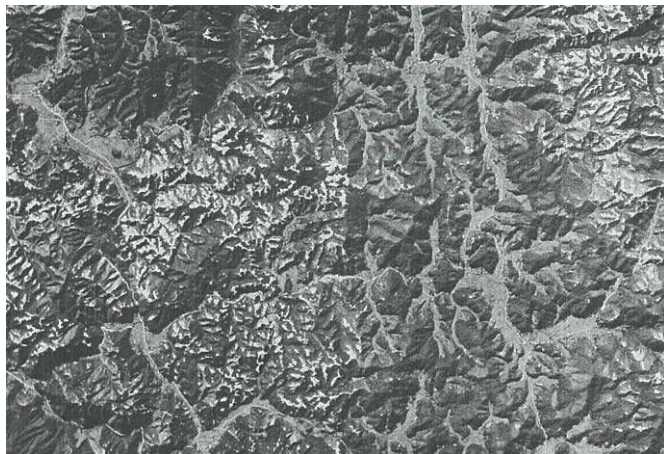
— 等高線

6. 流砂系の概要（土砂生産領域）

- 矢作川上流域では腹崩壊等による流出土砂が多い。
- 昭和20年代以降の崩壊地と禿禿地の面積は、減少傾向となっており、平成12年以降はやや増加している。
- 砂防施設の堆砂状況の整理結果より、ほとんどの砂防施設が満砂状態となっている。



崩壊地の例(昭和45年)
(植生がなく、地形的に滑落崖や凹地状をなす領域)



禿禿地(とくしゃち)の例(昭和20年代)
(尾根や山頂付近が白っぽく見える領域)

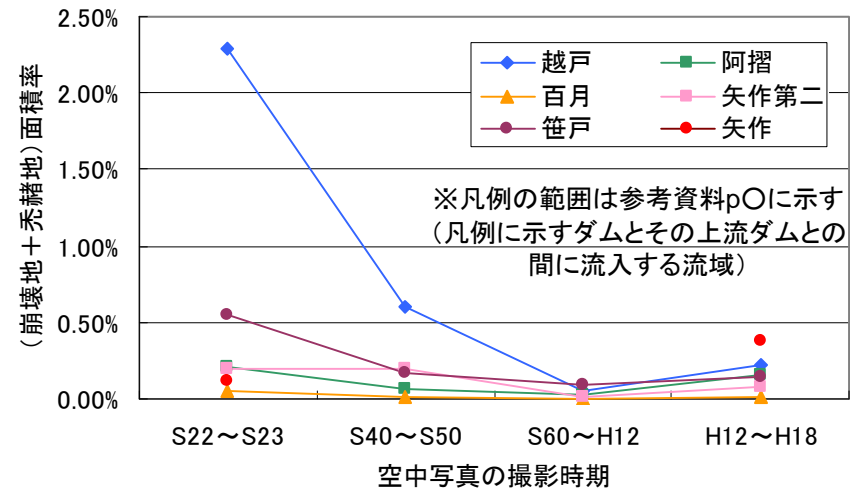


図 崩壊地・禿禿地の経年変化

表 砂防施設設置数

	砂防堰堤	治山ダム	合計
矢作川	11	265	276
上村川	49	129	178
名倉川	18	325	343

出典:平成21年度 矢作ダム流入土砂量調査業務

6. 流砂系の概要（ダム領域）

- 平成21年(2009)度時点で計画堆砂量に対する堆砂量の割合が約103%となっている。
 - 恵南豪雨が発生した平成12年の堆積土砂量は約280万m³であった。
 - 予測条件※においては年平均で30.8万m³の土砂が流入し、約24.7万m³が堆積すると想定している。
- ※予測条件は次ページに示す

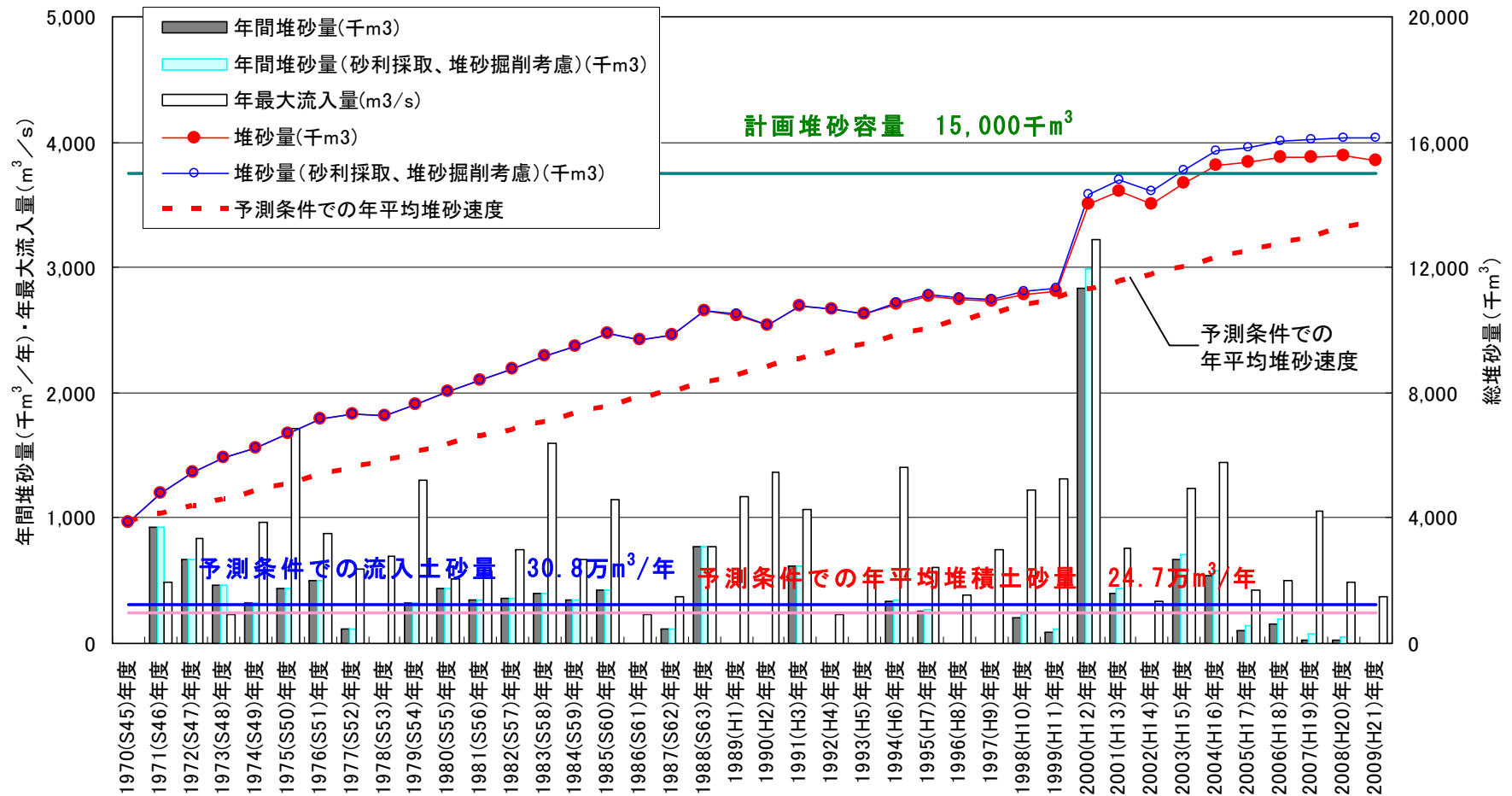


図 矢作ダム堆積土砂量の経年変化(S45~H21)

6. 流砂系の概要（ダム領域）

- 恵南豪雨以降は堆積土砂が多い傾向にあったが、近年5年はやや少ない堆積土砂量で推移している。
- このまま対策を実施しない場合、100年後には利水容量の約35%が土砂で埋まってしまうと予測される。（予測条件は平成13～16年傾向から設定）

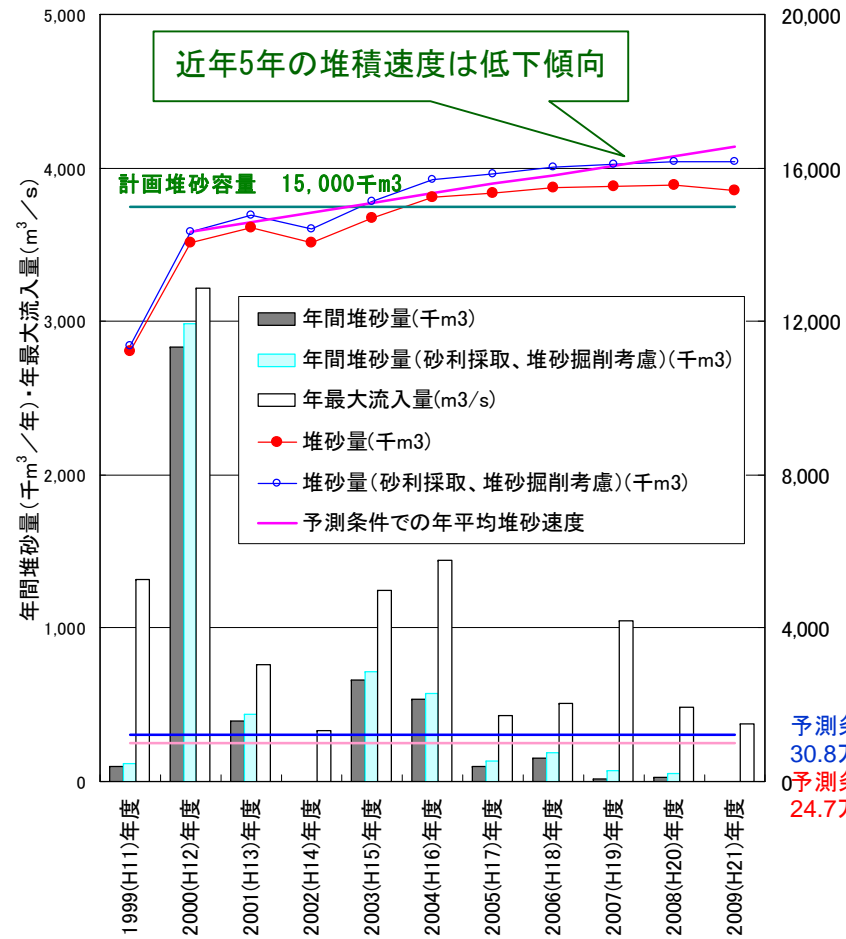


図 矢作ダム堆積土砂量の経年変化(H11~H21)

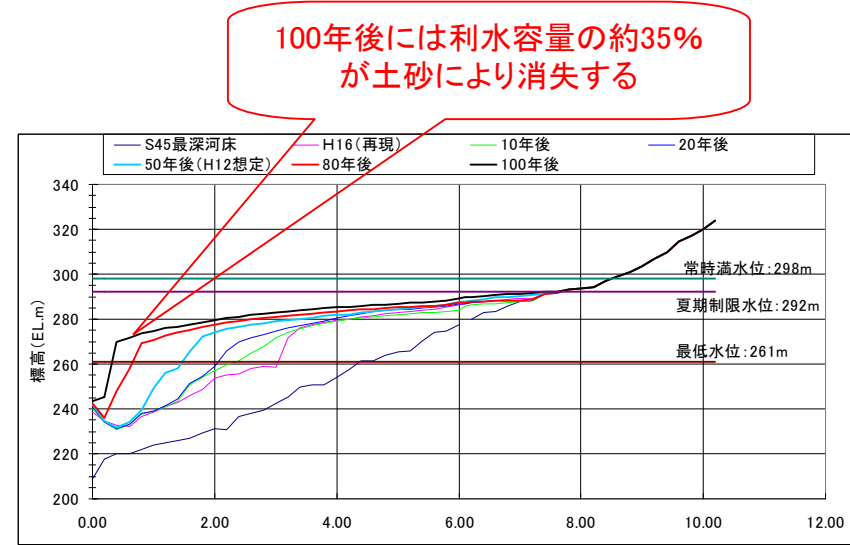


図 100年後の堆砂予測結果(対策なし)

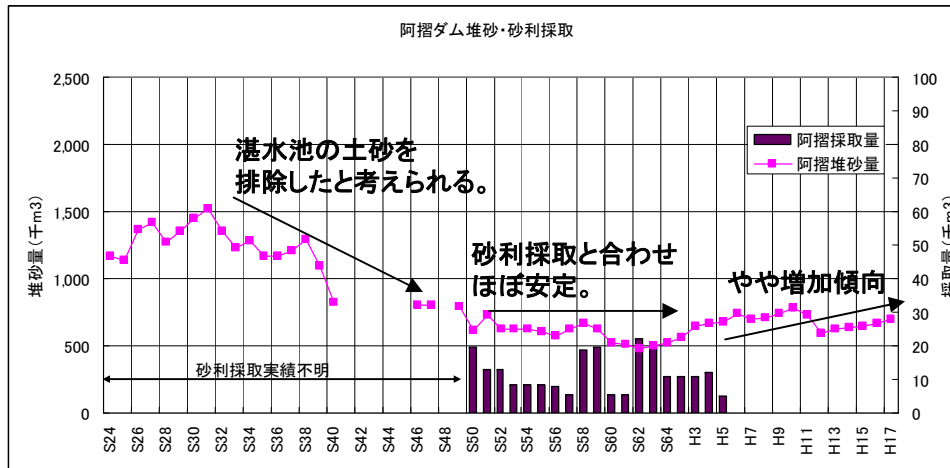
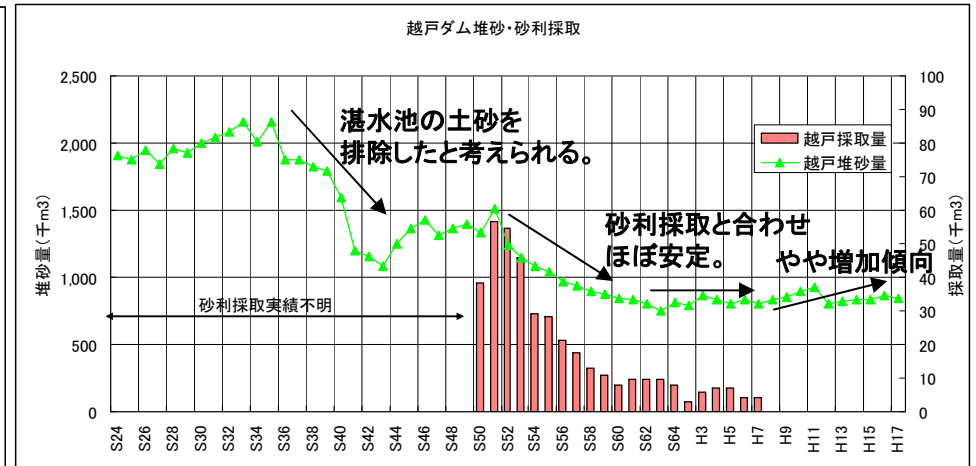
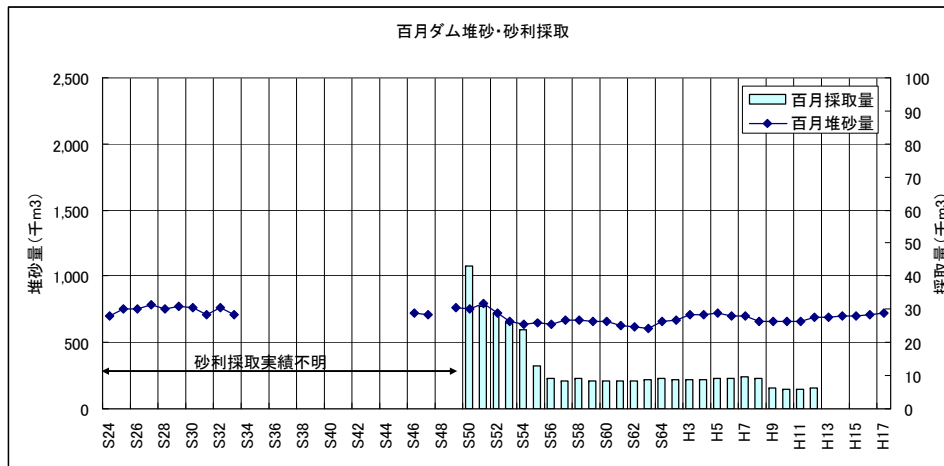
＜予測条件＞

- ・計算期間: 100年間
- ・流況: S46~H16の実績(ただしS54、H12を除く)
- ・流入土砂量: 平成13~16年の実績堆砂量、実績流量から推定
- ・初期河床高: H16河床高
- ・堆砂対策: 緊急・恒久対策なし

予測条件での流入土砂量
30.8万m³/年
予測条件での堆積土砂量
24.7万m³/年

6. 流砂系の概要（ダム領域）

- 昭和30年代までは阿摺ダム・越戸ダムでの堆砂量は現状よりかなり多く、昭和30年代半ばから矢作ダム建設（昭和46年）前に堆砂量の推移が右肩下がりとなっていることから土砂掘削（砂利採取）があったと想定される。
- 百月ダム、越戸ダムの砂利採取は昭和50～55年頃までは採取量が多いが、その後は1万m³/年程度で一定となっている。近年は行われていない。
- 矢作ダム建設後の百月ダム、阿摺ダムの堆砂量に大きな変化はなく、越戸ダムは昭和60年代前半まで減少傾向である。



6. 流砂系の概要（河川領域）

- 昭和45年頃から河床は大きく低下した。
- 近年、河床低下の傾向は比較的安定している。5k~15kの区間は、わずかに上昇傾向となっている。
- 約35kに位置する明治頭首工では、土砂移動の不連続性が顕在化している。

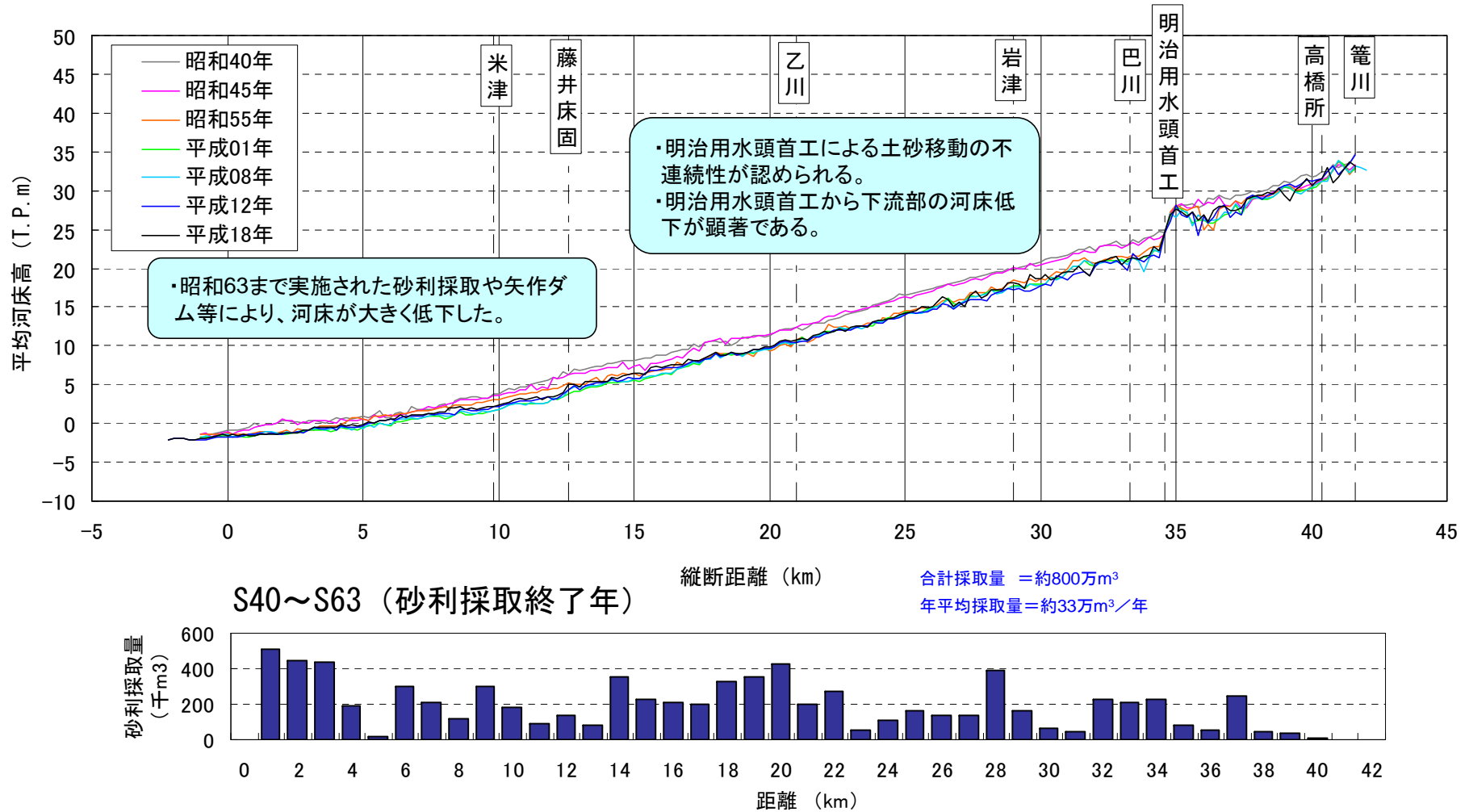


図 平均河床高の経年変化(昭和40年～平成18年)と砂利採取量(昭和40年～昭和63年)

6. 流砂系の概要（河川領域）

- 昭和40年と昭和58年を比較すると、25k付近より上流で粗粒化が進行している。
- 昭和40年と比較すると平成12年は全川的に粗粒化が進行している。
- 河口から明治用水頭首工までは、上流ほど粗粒化の傾向が大きい。

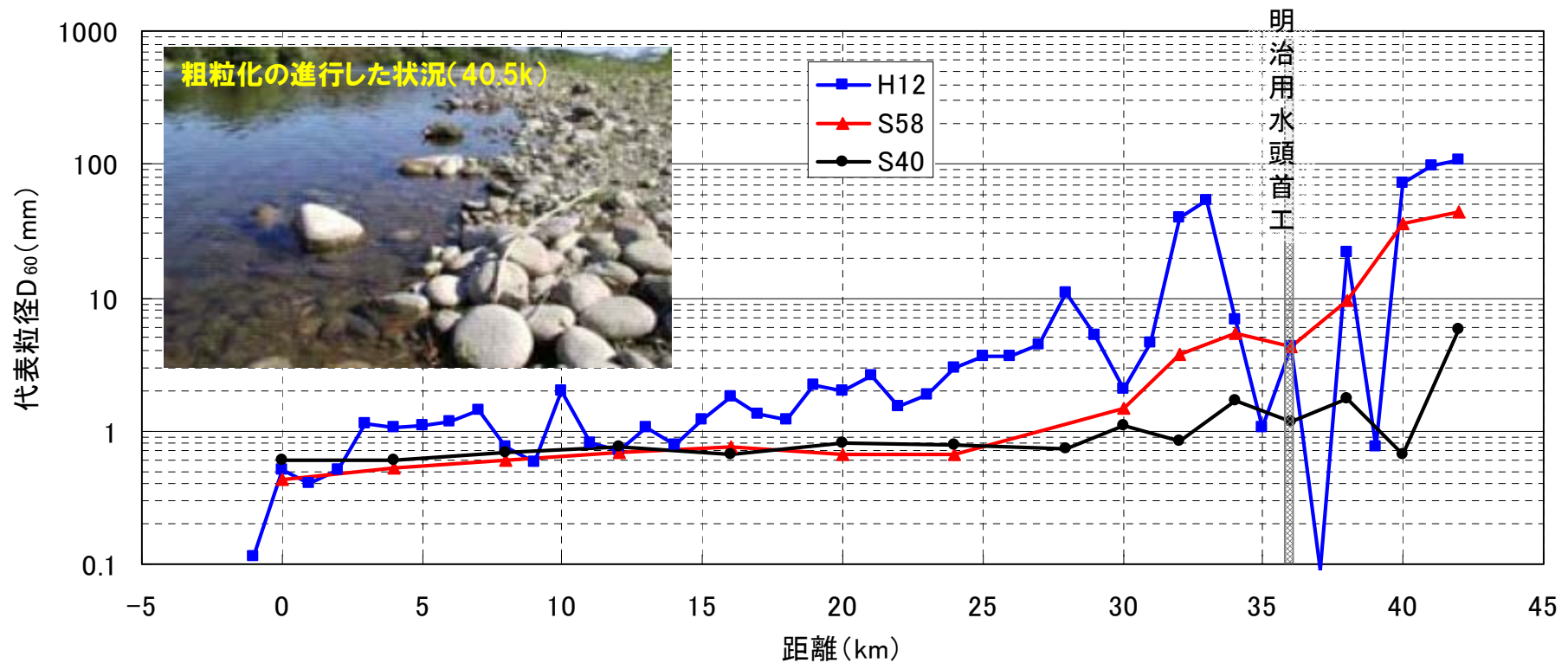


図 代表粒径の経年変化(昭和40年～平成12年)

6. 流砂系の概要（河川領域）

■ みお筋の固定化、かく乱頻度の減少に伴い砂州の陸域化が進行し、河道内樹林が拡大、砂河原が減少した。

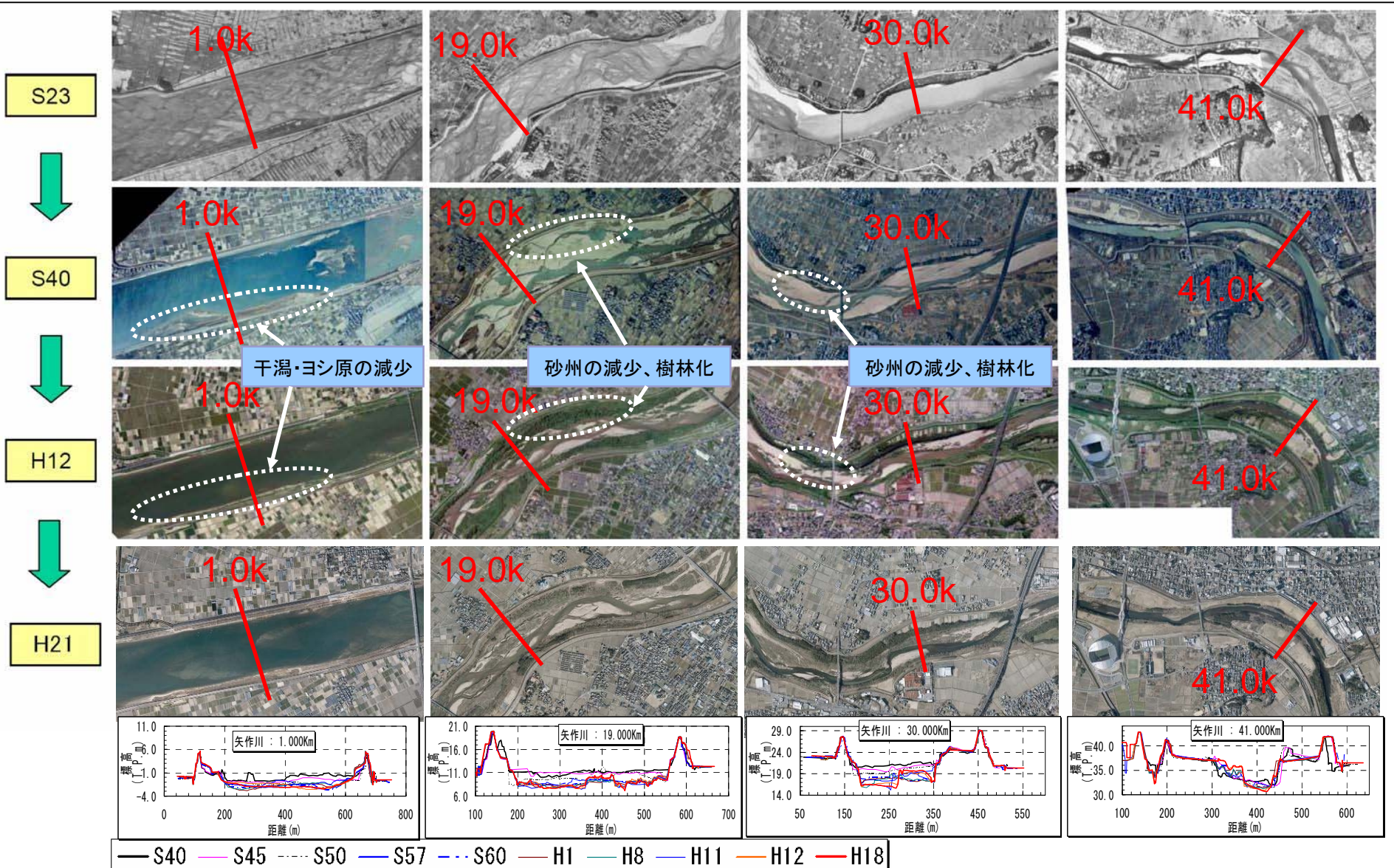
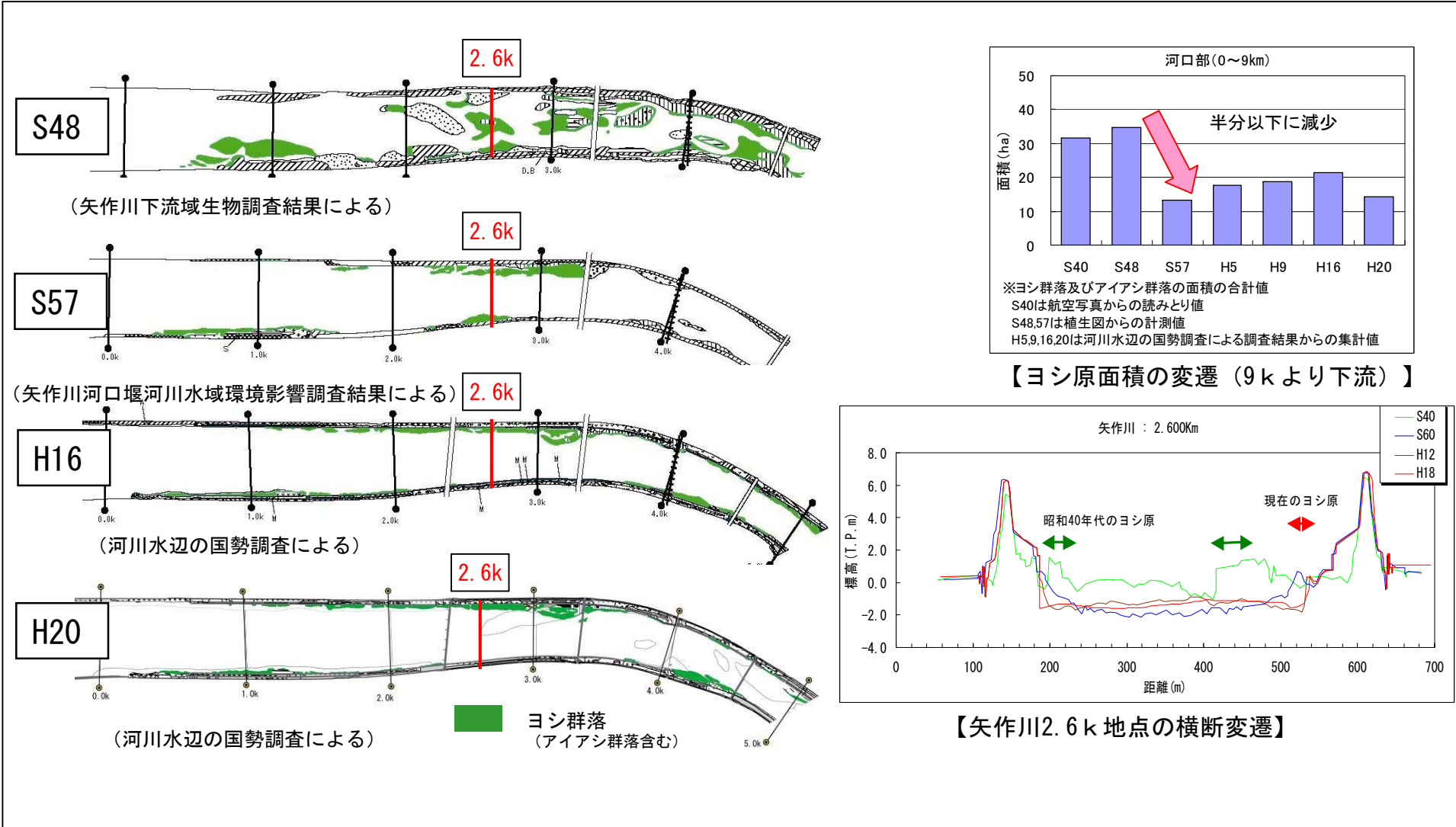


図 航空写真(昭和23年、昭和40年、平成12年、平成21年)

6. 流砂系の概要（河川領域）

- 昭和48年と比較して、昭和57年にはヨシ原面積は半分以下まで減少した。
- その後は10～20haで増減しながら推移している。

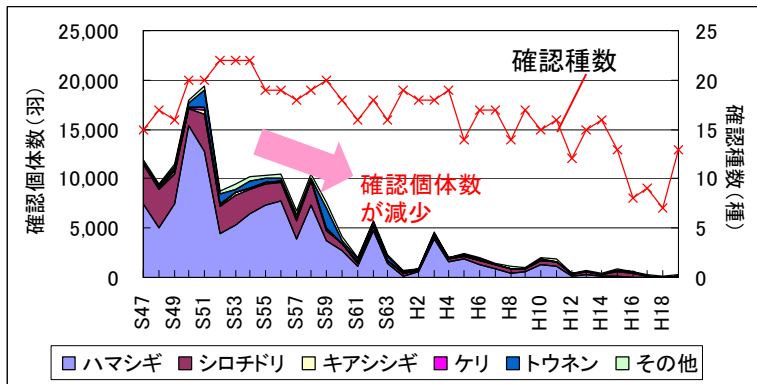


6. 流砂系の概要（河川領域）

■ 河川横断工作物の建設（ダム等）、砂利採取等に伴う環境の変化により、生物の生息・生育状況が変化した。

【鳥類の減少】

＜干潟で確認されるシギ・チドリ類の変遷＞

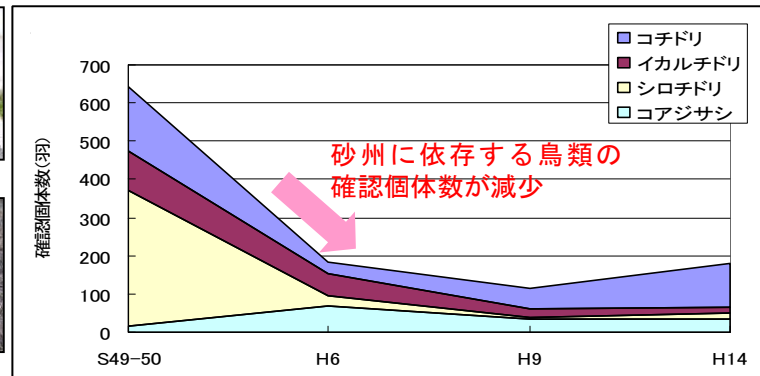


シロチドリ



チュウサギ

＜砂州に依存する鳥類の確認個体数の変遷＞



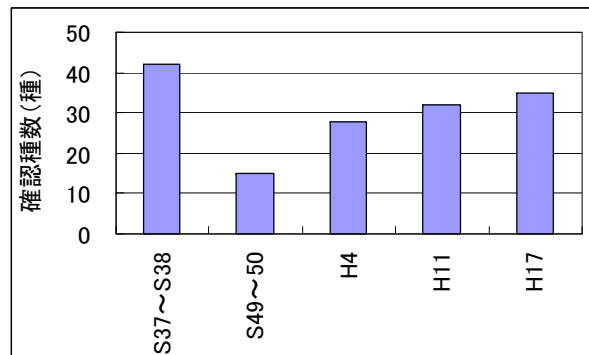
コアシサシ



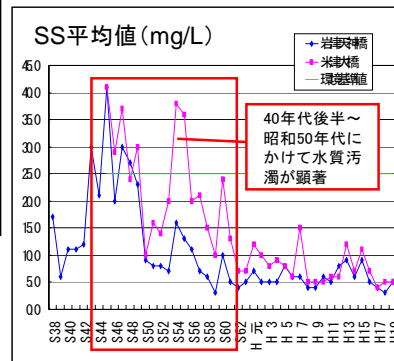
コチドリ

【魚類の減少】

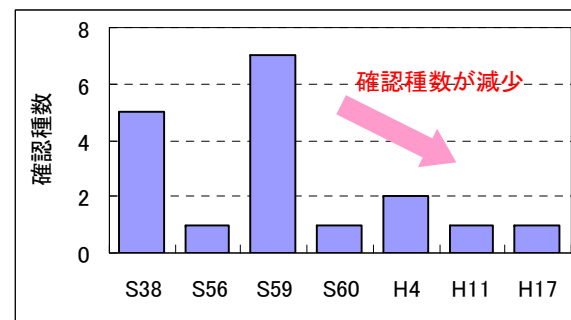
＜矢作川下流部の魚類確認種数の変化＞



魚類の確認種数の変化は主に水の濁りに依存していると考えられる



＜緩流域に依存するタナゴ類の確認種数の変遷＞



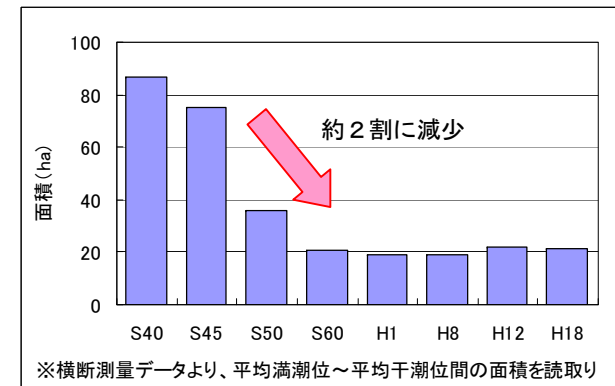
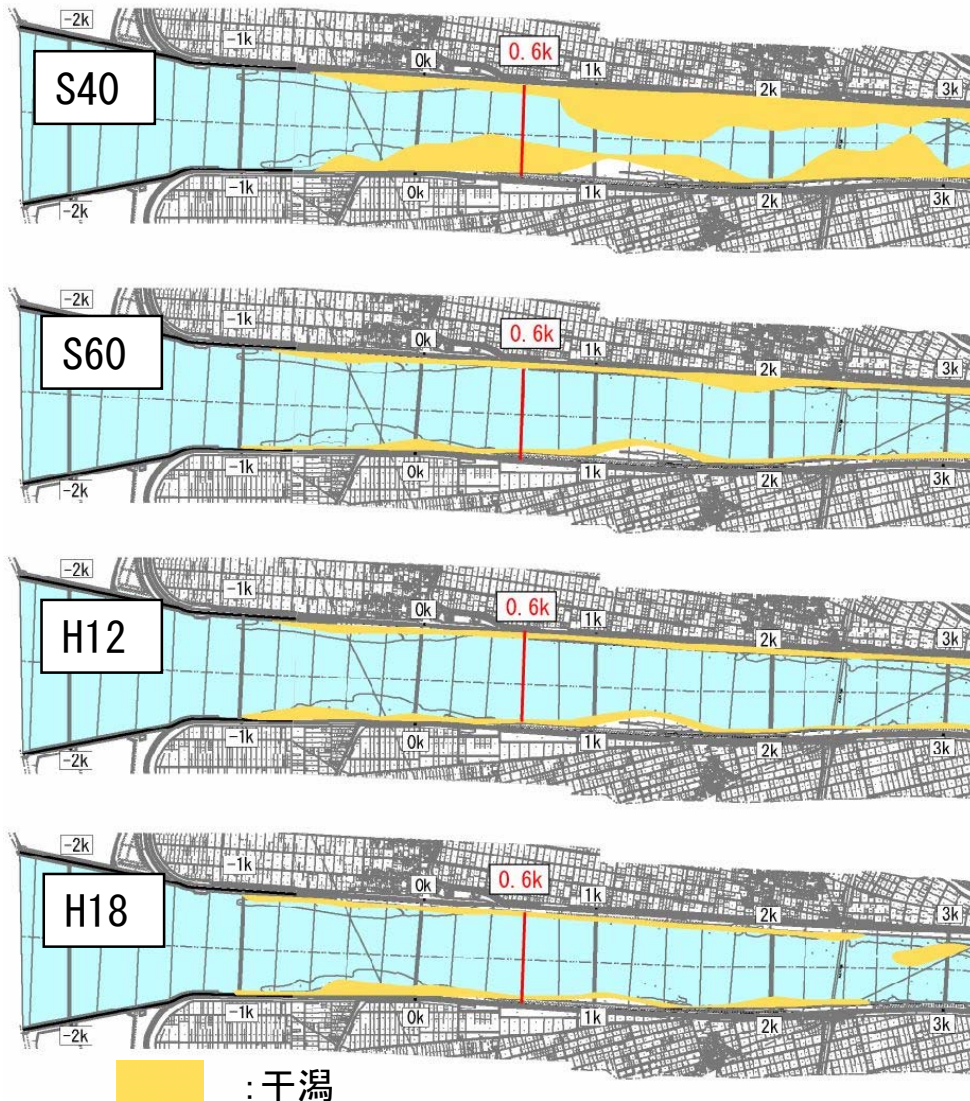
ヤリタナゴ

出典：S37～38「矢作川水系の魚類（矢作川の自然）」
S49～50「矢作川河口堰環境影響調査」
H4, 11, 17「河川水辺の国勢調査」

出典：S38「矢作川水系の魚類（矢作川の自然）」
S56「矢作川河口堰河川水域影響調査報告書」
S59「愛知の動物（淡水魚類）」
S60「第3回自然環境保全基礎調査 河川調査報告書 愛知県版」
H4, 11, 17年「河川水辺の国勢調査」

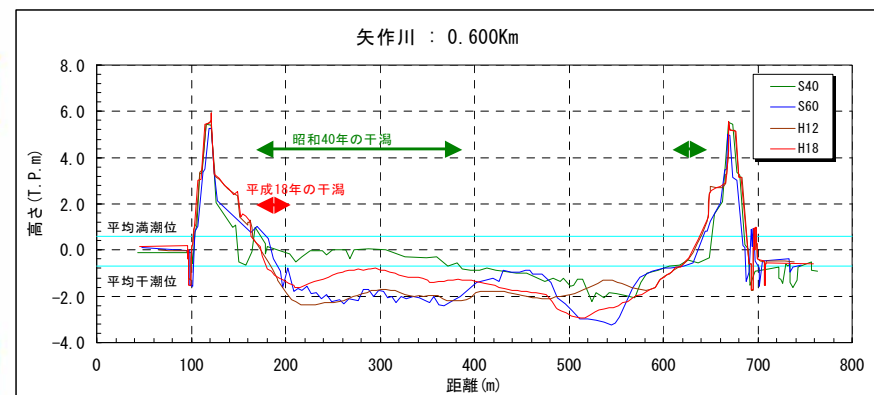
6. 流砂系の概要（河口・海岸領域）

- 昭和40年以降、干潟面積は年々減少し、昭和60年には昭和40年の約2割にまで減少した。
- 昭和60年以降はほぼ変化なく推移している。



【干潟面積の変遷（3kより下流）】

※干潟の位置は、横断測量（200mピッチ）を基に、平均満潮位と平均干潮位の間で干出する箇所を干潟として算出。



【矢作川0.6k地点の横断変遷】

6. 流砂系の概要（河口・海岸領域）

- ダム領域と連携し、河口・海岸領域では、矢作ダムの土砂を活用した連携事業により干潟・浅場の造成が実施されており、アサリ等の生物生息場の形成に寄与している。

＜矢作ダムの土砂を活用した連携事業＞

干潟環境修復(H19)

連携：三河港湾事務所



- 浚渫土に矢作ダムの掘削土を混ぜて、干潟造成
- ・・・アサリなどの生息環境を復元

三河湾浄化(H19～H20)

連携：愛知県水産試験場

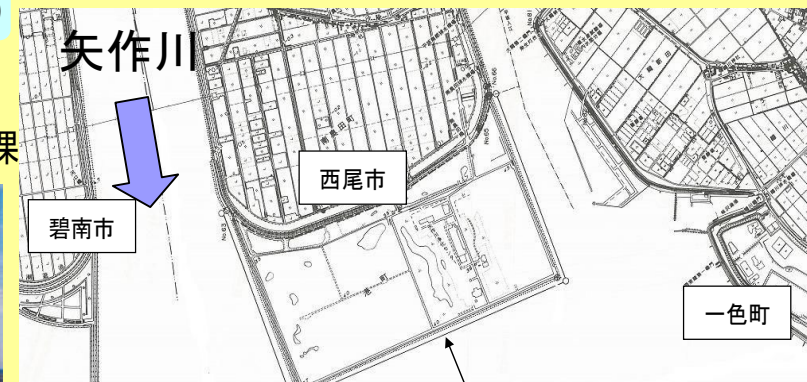
愛知県農林水産部水産課

造成された干潟・浅場

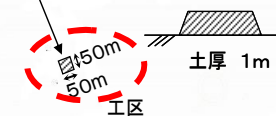


- 干潟・浅場造成材として有効利用

継続実施



約1.7km



50m × 50m

0 1,000m



7.流砂系で発生している課題

7.1領域別の課題の抽出

7.2領域別の影響の抽出

7.3流砂系全体における問題の把握

7.4排砂による影響の把握

7.5土砂移動の定量把握

7.1 領域別の課題の抽出 (現在：土砂生産領域)

- H12.9 東海(恵南)豪雨対策として実施された砂防事業は、長野県で3箇所、岐阜県14箇所、愛知県6箇所であり、3県で合計23箇所であった。
- 洪水時の急激な土砂流出を防止する必要がある。



上村川沿川の沢抜け(旧上矢作町)



矢作ダム湖上流の沢抜け(旧旭町牛地)



国道418号(旧上矢作町達原)



土石流により家屋埋没(犬間沢・旧上矢作町達原)



松ヶ沢・旧上矢作町紺屋井

写真 東海豪雨時の土石流等の被害状況

出典：矢作川水系河川整備基本方針、土砂管理等に関する資料(案)

※関係機関にヒアリングを行い、更に課題の洗い出しを進める

7.1 領域別の課題の抽出 (現在：ダム領域、河川領域)

【河川領域】

- ・供給土砂量の減少
- ・砂利採取

- ・河床低下の進行
- ・河床材料の粗粒化
- ・砂州河原の減少と樹林化
- ・ヨシ原の減少
- ・干潟の減少

樹林化の状況 (18.5~20.5k, H12)



粗粒化の進行した状況 (40.5k)



砂礫底を好む種の
生息環境が減少

砂州の減少と
樹林の拡大

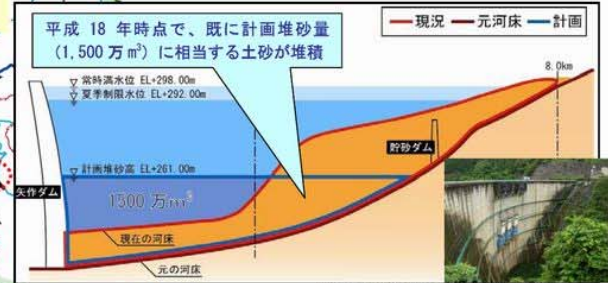


図 ダム堆砂量、砂利採取量、河床変動量の経年変化 (昭和40年~平成18年約42年間)

【ダム領域】

矢作ダム堆砂の進行

- ・洪水調節容量の減少
- ・利水容量の減少

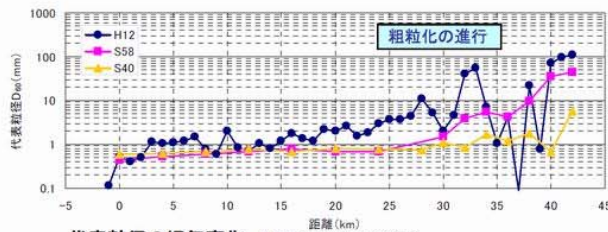


矢作ダムの堆砂の状況

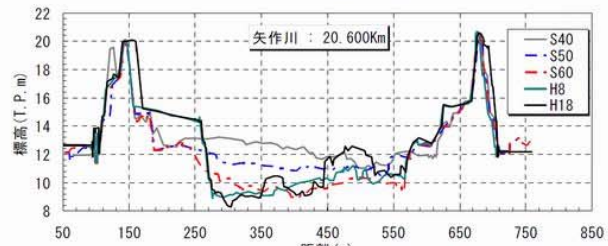
出典：第9回矢作川流域委員会資料、矢作川の現状と課題



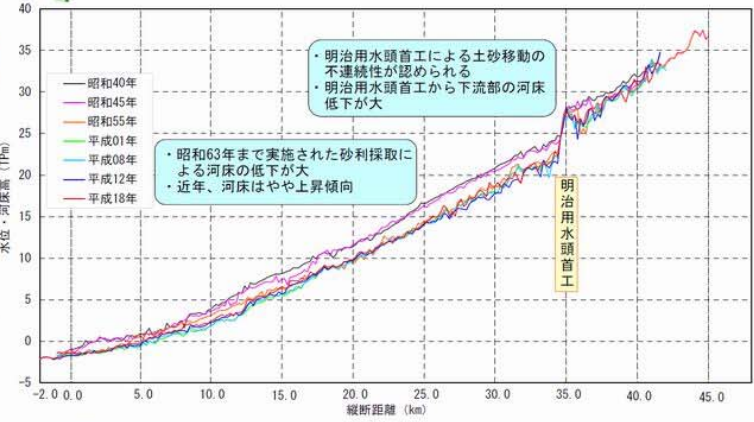
図 河床変動高 (昭和40年~平成18年の約40年間)



代表粒径の経年変化 出典：第9回矢作川流域委員会資料、矢作川の現状と課題を編纂



横断形状の経年変化 出典：第9回矢作川流域委員会資料、矢作川の現状と課題を編纂



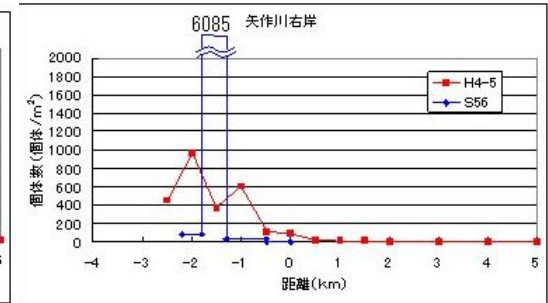
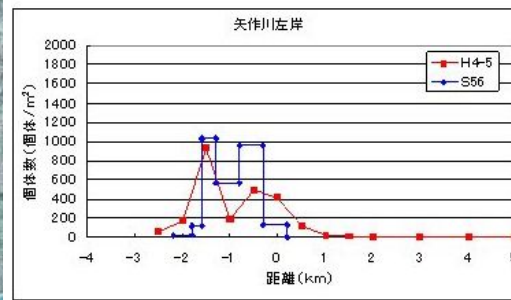
縦断形状(平均河床高)の経年変化

- ・明治用水頭首工による土砂移動の不連続性が認められる
- ・明治用水頭首工から下流部の河床低下が大

- ・昭和63年まで実施された砂利採取による河床の低下が大
- ・近年、河床はやや上昇傾向

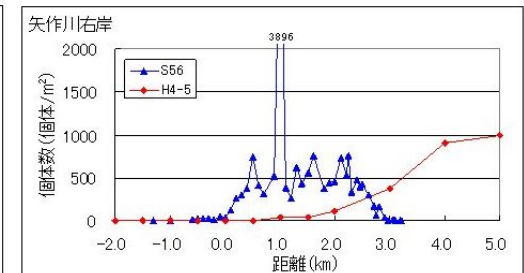
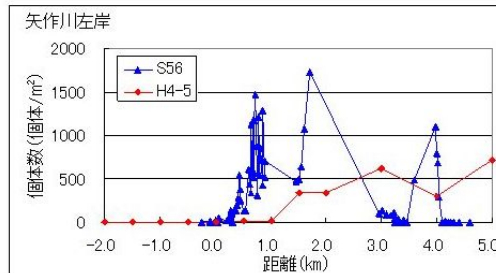
7.1 領域別の課題の抽出 (現在: 河口・海岸領域)

- 三河湾では、国や県が干潟造成事業を実施している。
- アサリ、ヤマトシジミは、昭和56年と平成4年～平成5年時を比較すると減少傾向にあるため、干潟の保全、回復が課題となっている。



アサリの縦断分布の変遷
(出典: 昭和56年矢作川河口堰河口海域環境影響調査、平成4,5年矢作川生物調査)

事業	地区名	利用目的	土量 (m³)	施工面積 (m²)	施工後の水深 (D.L.m)	事業	地区名	利用目的	土量 (m³)	施工面積 (m²)	施工後の水深 (D.L.m)
国土交通省	大井	干潟	22,000	14,200	-2.4~±0.0	愛知県水産課	豊丘	干潟	44,000	67,000	-2.4~0.5
	衣崎	覆砂	200,000	310,800	-7.0~-3.0		西幡豆	覆砂	28,000	47,000	-5.4
	吉良	浅場	200,000	105,400	-6.1~-2.6		日間賀島	覆砂	20,000	20,000	-15.5~-4.5
	栄生	覆砂	100,000	171,500	-5.2~-2.3		御津	干潟	7,000	8,000	-16.0~-5.0
	栄生	浅場	370,000	222,100	-7.4~-2.4		御津	覆砂	103,000	135,000	-4.0~-2.2
	佐久島	覆砂	225,000	170,500	-15.0~-6.6		味沢	干潟	30,000	72,100	-0.8~0.6
	篠島	覆砂	60,000	49,800	-6.0~0.9		一色	干潟	266,000	586,200	-0.5~1.0
	田原	干潟	170,000	118,500	-2.8~0.7		大井	覆砂	37,000	158,700	-6.9~-2.1
	西幡豆	干潟	164,000	120,700	-3.2~0.9		片名	干潟	8,000	6,500	-1.4~0.8
	東幡豆	覆砂	50,000	55,500	-5.0~-2.2		衣崎	干潟	30,000	49,500	0.5~1.2
	日間賀島	覆砂	372,000	258,300	-20.8~-5.3		吉良	干潟	30,000	92,100	-0.1~0.4
	福江	浅場	450,000	217,700	-9.8~-2.3		栄生	浅場	90,000	85,300	-2.9~-1.8
	三谷	浅場	2,000	900	-1.0~-0.5		佐久島	干潟	20,000	58,900	-6.0~0.3
	御津	干潟	85,000	48,000	-4.0~0.9		田原	干潟	40,000	19,900	-4.0~0.7
一色	浅場	20,000	120,000	-3.5~-1.5	田原	干潟	47,000	36,600	0.0~2.9		
愛知県港湾課	大塚	干潟	298,000	119,000	-3.0~2.5	豊丘	覆砂	114,000	94,300	-5.0~-2.6	
	形原漁港	覆砂	68,000	106,000	-3.0	豊丘	干潟	100,000	72,700	-3.3~0.4	
	形原漁港	干潟	120,000	238,000	-3.8~0.0	西尾	干潟	101,000	168,600	-3.4~-2.5	
	蒲郡	干潟	167,000	79,000	-2.5~0.0	西尾	浅場	370,000	306,200	-3.1~-1.8	
	蒲郡	覆砂	256,000	444,000	-5.0~-3.0	東幡豆	干潟	210,000	98,300	-2.9~0.4	
	蒲郡	干潟	136,000	84,000	-2.5~-0.4	日間賀島	覆砂	32,000	67,800	-13.8~-0.1	
	三谷漁港	覆砂	147,000	255,000	-4.0~-3.2	美浜	覆砂	75,000	125,000	-6.8~-2.9	
	三谷	干潟	57,000	21,000	-3.5	美浜	干潟	290,000	159,400	-3.0~0.7	
	三谷	覆砂	14,000	24,000	-3.0~-2.5	吉田	干潟	60,000	160,600	-1.0~0.7	
	三谷	干潟	251,000	95,000	-2.5~-1.0	合計	干潟	2,683,000	2,409,800	-	
師崎	干潟	32,000	34,000	-0.35~-1.10	合計	浅場	1,502,000	1,057,600	-		
知柄	干潟	18,000	20,000	-2.5~0.2	合計	覆砂	2,021,000	2,729,200	-		



ヤマトシジミの縦断分布の変遷
(出典: 昭和56年矢作川河口堰河口海域環境影響調査、平成4,5年矢作川生物調査)

図 干潟・浅場造成、覆砂事業等の実施状況 (出典: 伊勢湾再生海域検討会資料)

※関係機関にヒアリングを行い、更に課題の洗い出しを進める

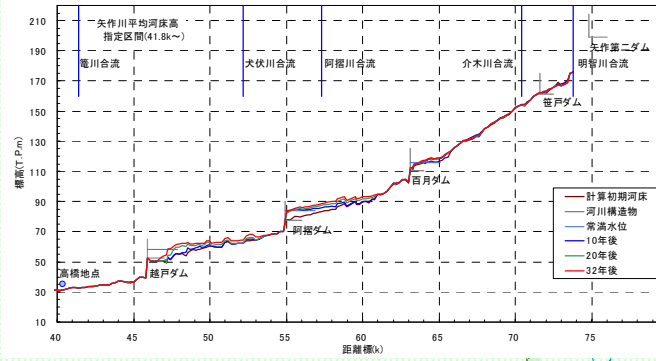
7.2 領域別の影響の抽出（矢作ダム排砂実施後）

矢作ダムからの排砂に伴う
土砂供給量の増加

河床上昇
河床材料の質の変化
発電ダム・頭首工の機能低下
濁水の発生頻度の増加
クレンジング効果
(アユ等の餌環境の改善効果)
河床形態の多様化・粗粒化改善

【ダム領域】

- ・発電ダムの機能低下の可能性
- ・治水安全度の低下
- ・河川環境の変化



河床変動計算結果

【土砂生産領域】

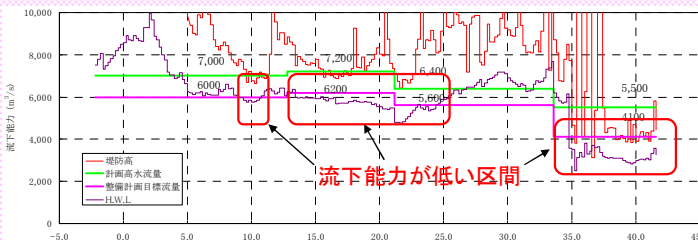
- ・治山・砂防事業等の関係機関との調整・連携



土砂供給量の増加

【河川領域】

- ・治水安全度の低下

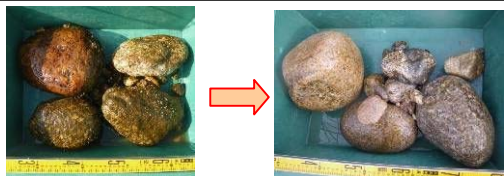


現況流下能力図

・河川環境の変化



31k付近のアユ産卵床



クレンジング効果の例（洪水前後）

【海岸領域】

- ・海岸環境・漁場環境の保全・創出
- ・土砂供給量の影響把握のためのモニタリング

7.2 領域別の影響の抽出（矢作ダム排砂実施後）

- 現況河道においては、流下能力が整備計画流量を満足していない区間では、河床上昇の回避が必要である。
- 整備計画河道においても、6.2k付近、9.2k付近、14k～22.4k付近などでは、流下能力が計画流量とほぼ一致しており、河床上昇の回避が必要である。

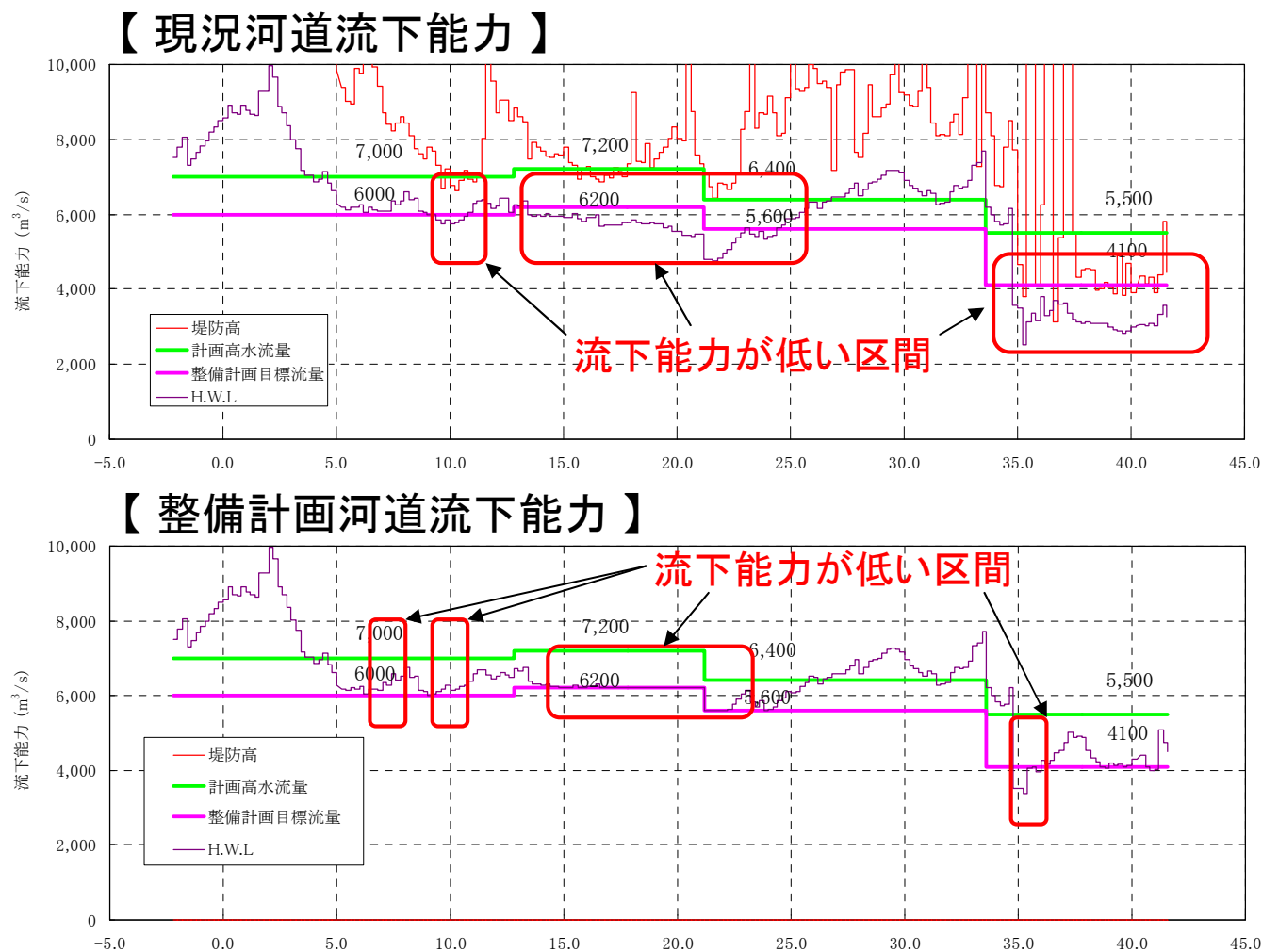
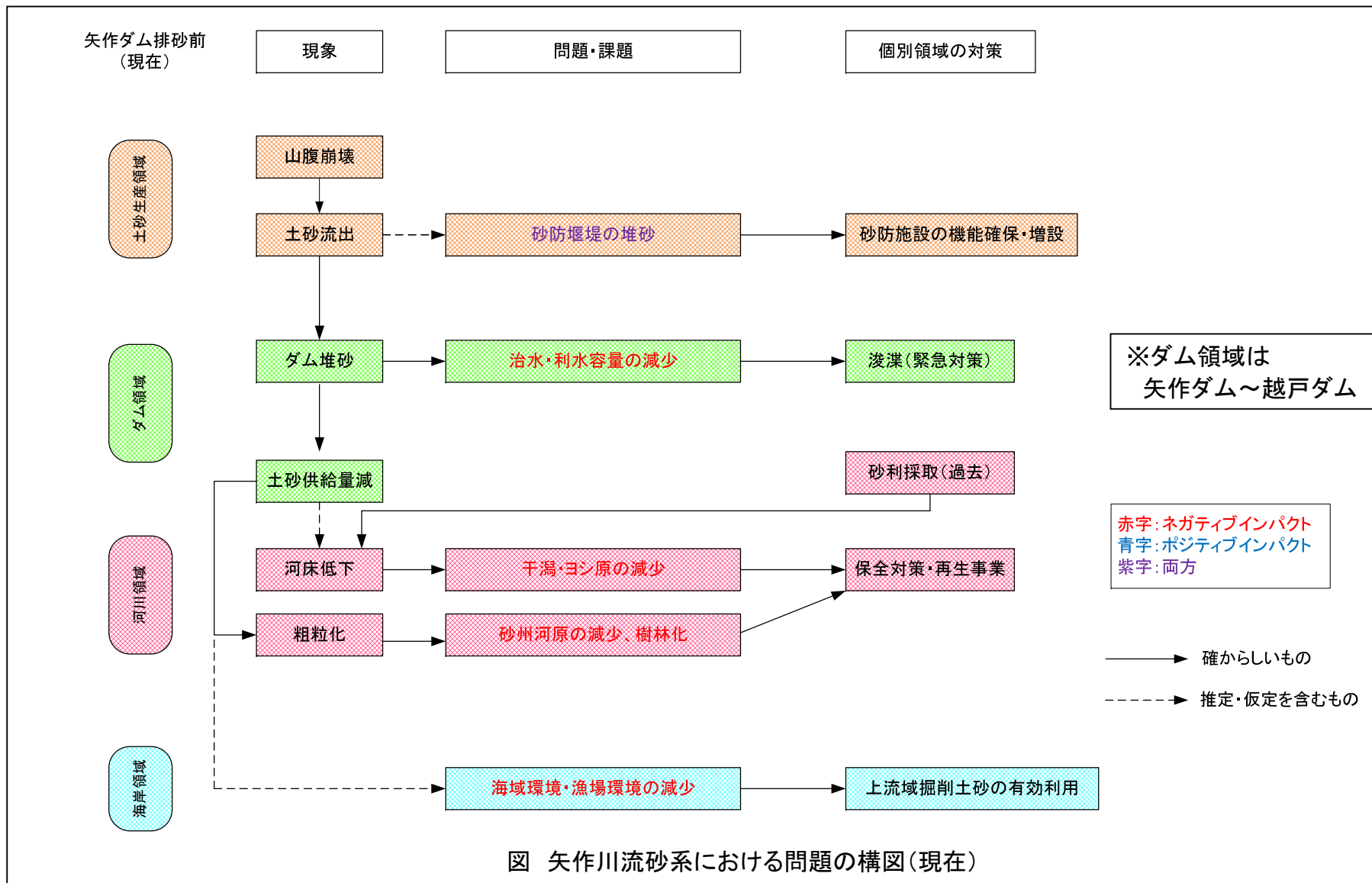


図 矢作川現況流下能力図

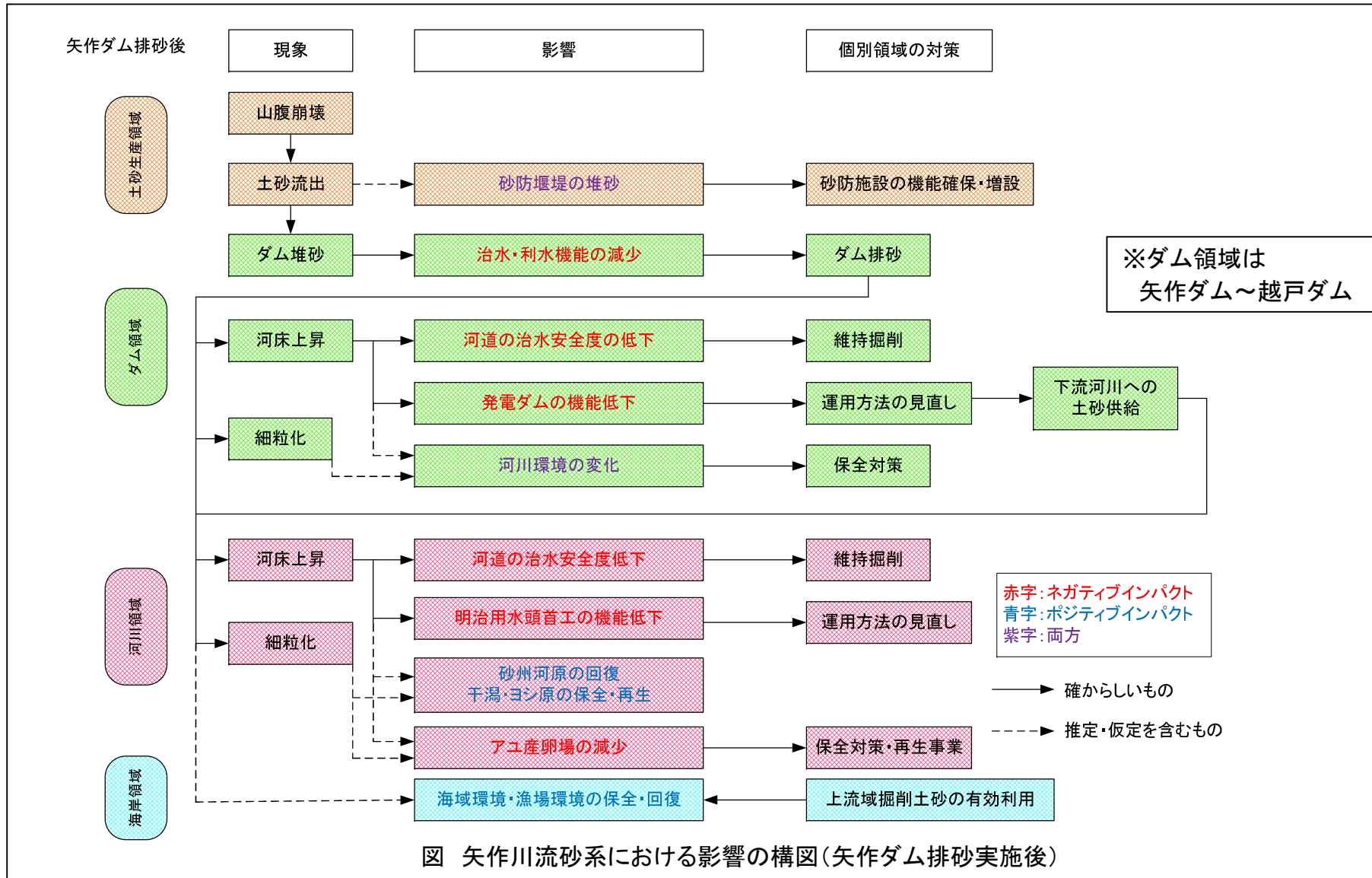
7.3 流砂系全体における問題の把握（現在）

- 各領域で現在顕在化している土砂問題について、流砂系全体のつながりを整理すると下図のとおりとなる。
- また、土砂に起因する問題は、土砂の流れが遮断されることにより発生していることがわかる。



7.4 排砂による影響の把握 (矢作ダム排砂実施後)

■ 矢作ダム排砂により、下流領域への土砂供給量は回復するが、治水安全度の確保、発電ダム・明治用水頭首工等の機能確保等の新たな影響の顕在化が想定される。



7.5 土砂移動の定量把握

- 土砂問題は、流砂系における土砂移動の遮断に起因するという認識に基づき、土砂移動の遮断がなかった「自然河道状態」、矢作ダムや発電ダム等の横断工作物により土砂移動が遮断されている「現在」の主要地点における通過土砂量を一次元河床変動計算により求めた。
- 矢作ダム～越戸ダムについてみると、土砂移動のもっとも大きい阻害要因は矢作ダムであり、ダム地点の砂分の通過量は、ダムが無い状態で約25万m³/年であったが現在では約1万m³程度と大幅に減少している。
- 越戸ダム～河口についてみると、越戸ダムからの砂分の土砂供給量は、自然河道状態では砂分18.3万m³/年に対し、現在では同0.7万m³/年となっており、大幅に減少している。また、河口の砂分の通過土砂量は、3.4万m³/年から0.7万m³/年に減少している。

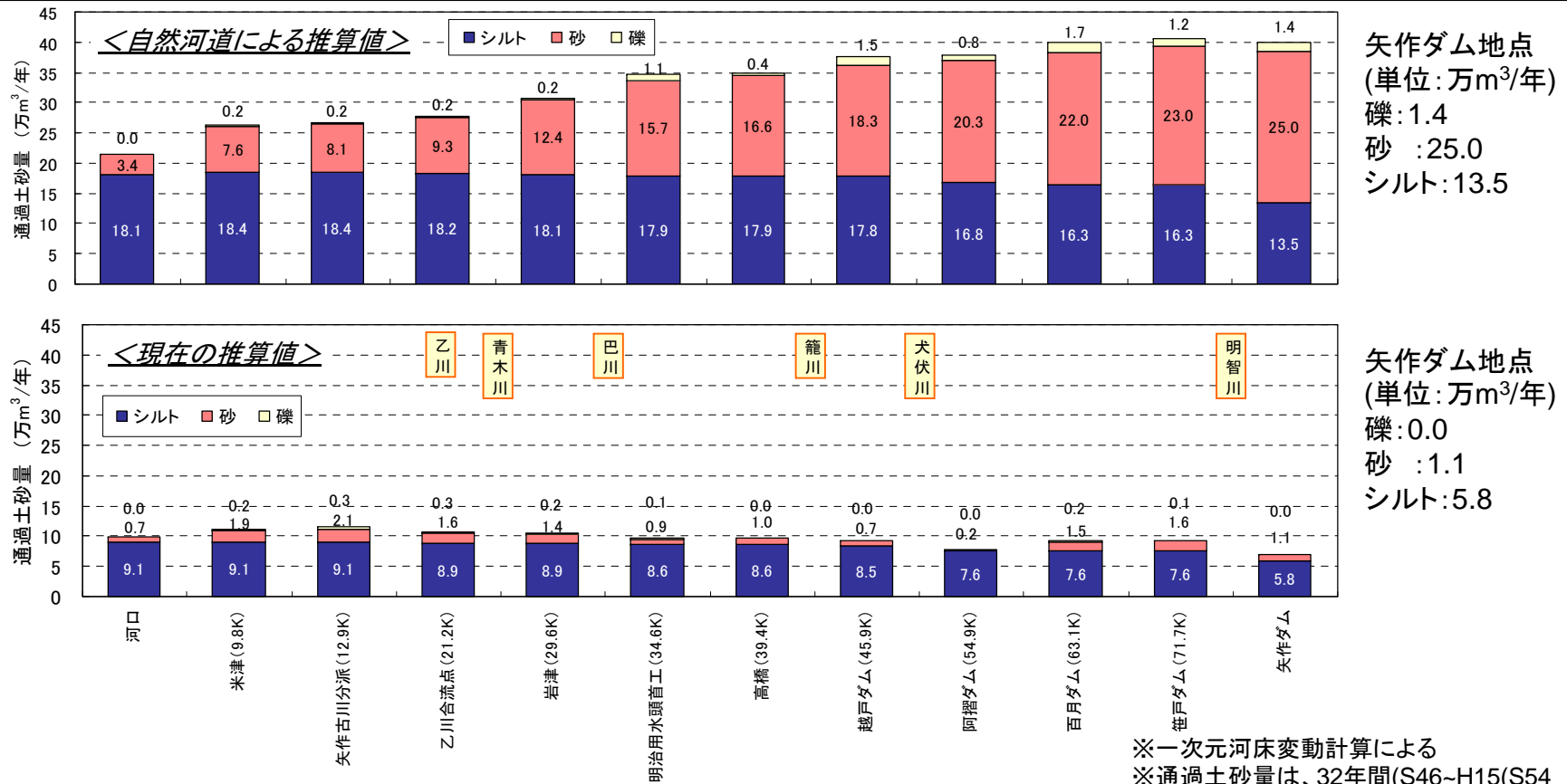
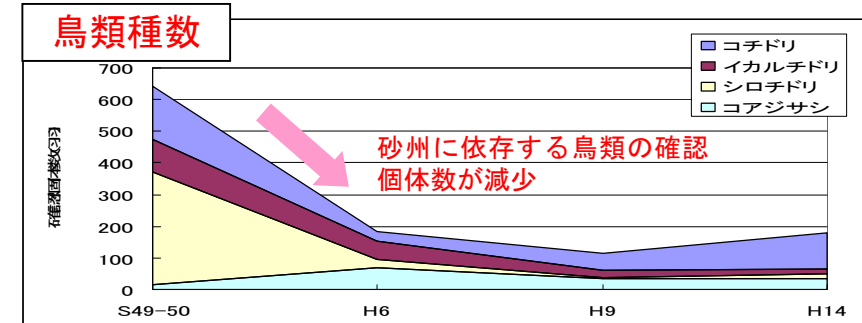
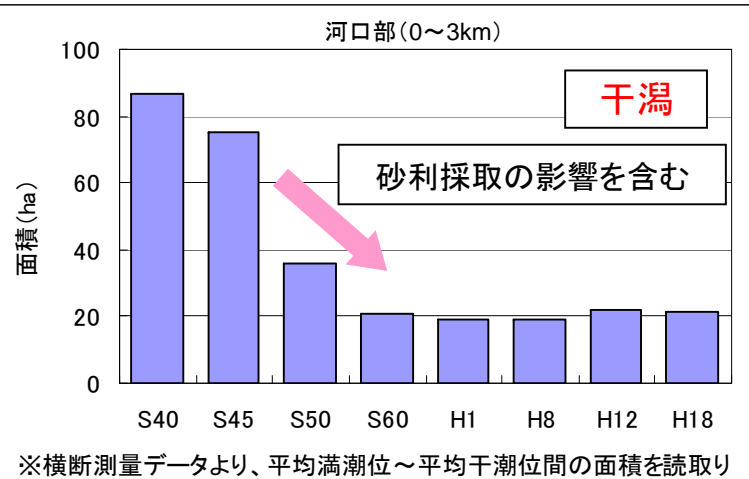
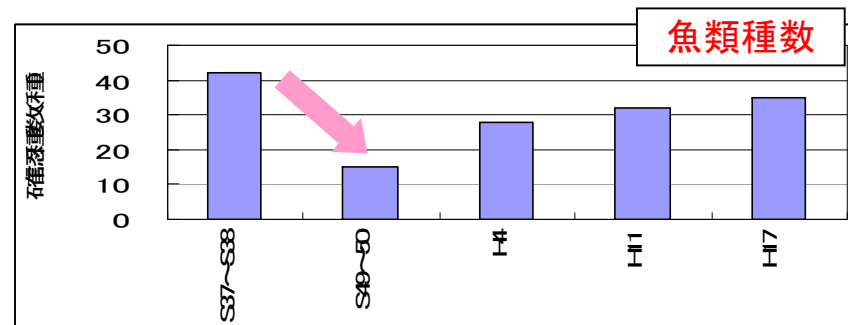
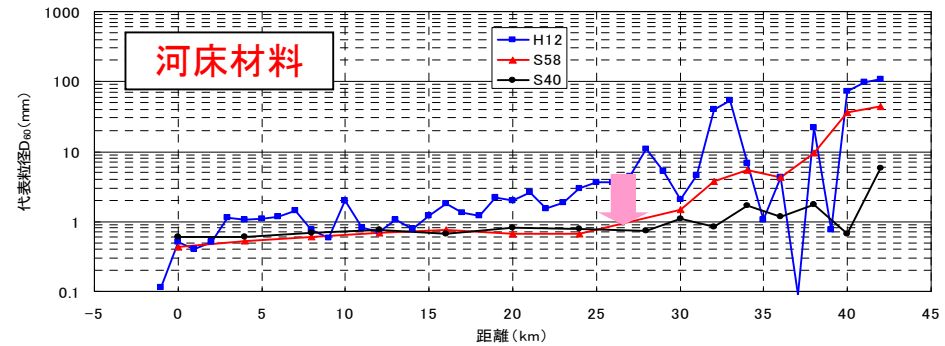
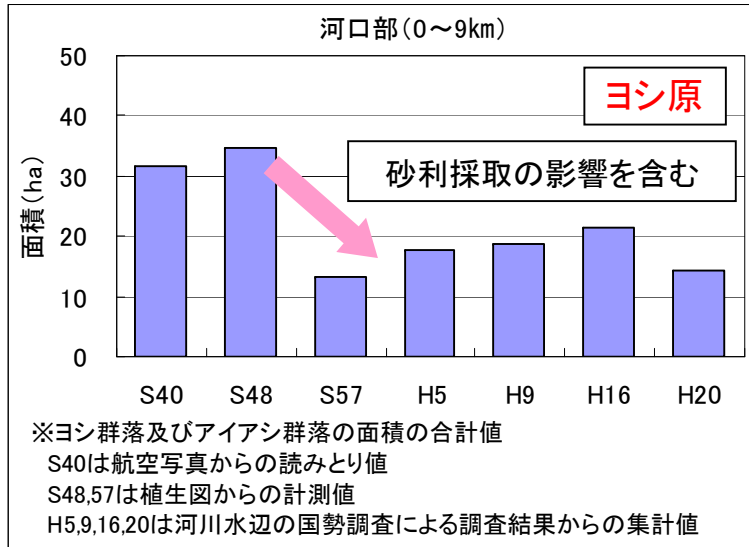


図 通過土砂量 (一次元河床変動計算結果: 自然河道状態と現在の比較) 除く)の計算結果の年平均値

8. 流砂系の目指すべき姿

(課題の再掲)

- ・昭和40年代後半以降干潟・ヨシ原の減少、河床材料の粗粒化等の問題が顕在化。
- ・これに併せて魚類、砂州に依存する鳥類等の確認種数も減少。
- ・魚類はその後回復しており、水質(有機汚濁・砂利採取による濁り)の影響と推測。



8. 流砂系の目指すべき姿

(課題の再掲)

- ・樹林に依存する鳥類の種数は近年増加している。
- ・砂州に依存する植物、鳥類は種数、確認個体数とも減少している。
- ・干潟に依存する貝類・鳥類は確認数が減少している。
- ・ヨシに依存する鳥類は種数が減少している。

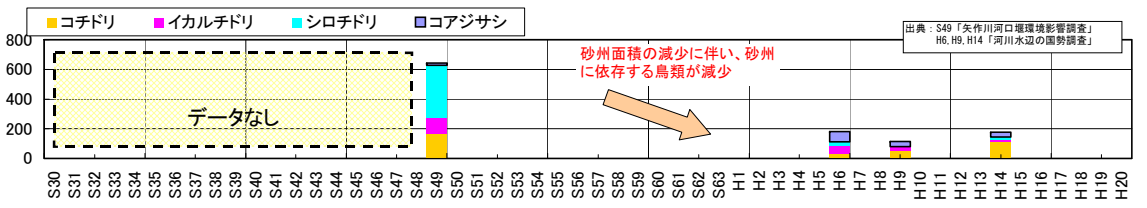
樹林に依存する生物

樹林に依存する鳥類
砂州が発達する下流域(9k~34.6k)を対象

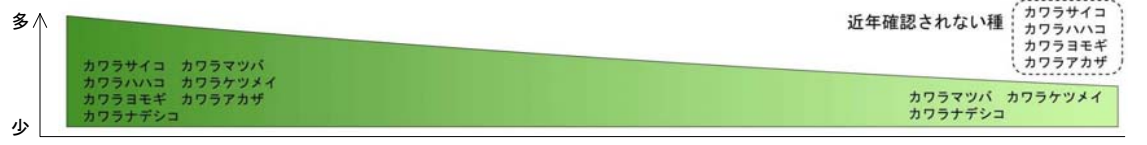


砂州に依存する生物

砂州に依存する鳥類

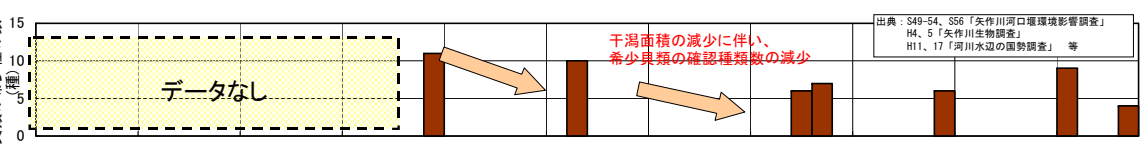


砂州に依存する植物

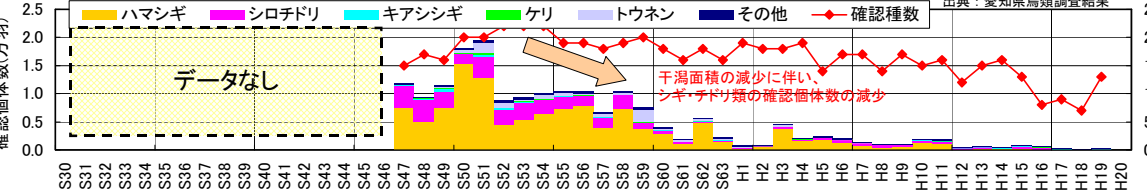


干潟に依存する生物

希少貝類の種数



シギ・チドリ類の個体数



ヨシに依存する生物

ヨシに依存する鳥類



8. 流砂系の目指すべき姿

- ・矢作川自然再生計画(案)では、昭和40年代の豊かな生態系の再生を目指すことを目標としている。
- ・矢作川河川整備計画における整備実施事項とも整合。

【矢作川自然再生計画(案)】における目指すべき姿

●自然再生の必要性

過去の生物生息環境は現在よりも多様性に富んでいた。
矢作ダム建設、砂利採取等の大規模なインパクトの影響により失われた生物生息環境の多様性を、かつての姿に再生する必要がある。

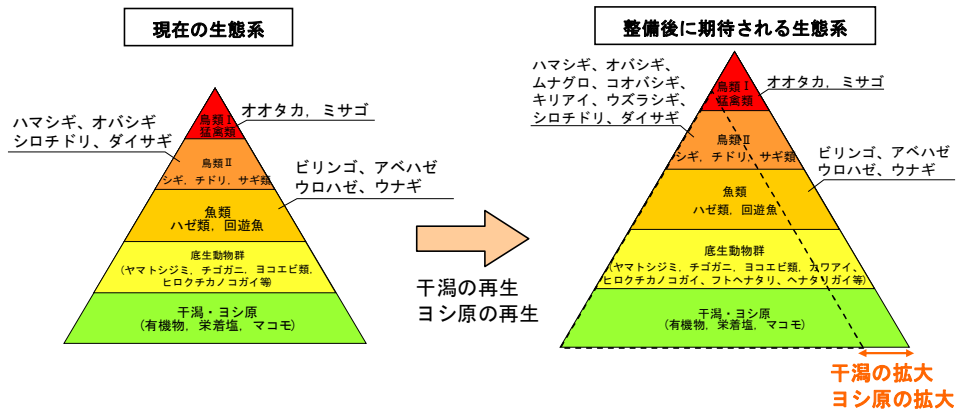


図 自然再生のイメージ(河口部の例)

【矢作川河川整備計画での整備の実施に関する事項】

- 河川整備の整備と保全に関する事項
 - ・良好な自然環境の保全・再生
 - ・動植物の生息地、生育地の保全再生
 - ・良好な景観の維持・形成

具体的な整備内容
干潟の再生・ヨシ原の再生
砂州の再生・樹林の適正管理
緩流環境の復元

●自然再生計画での目標

「多様な生物が生息・生育できる豊かな生態系の再生を目指す」

【目指すべきイメージ】

昭和40年代に見られるような、干潟やヨシ原、砂州等の多様な河川環境とし、現在よりも多様な種が生息していた姿に近づける

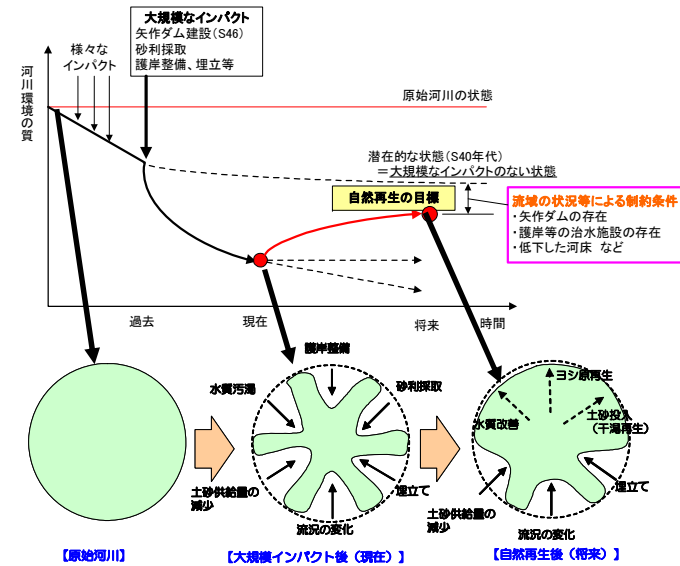


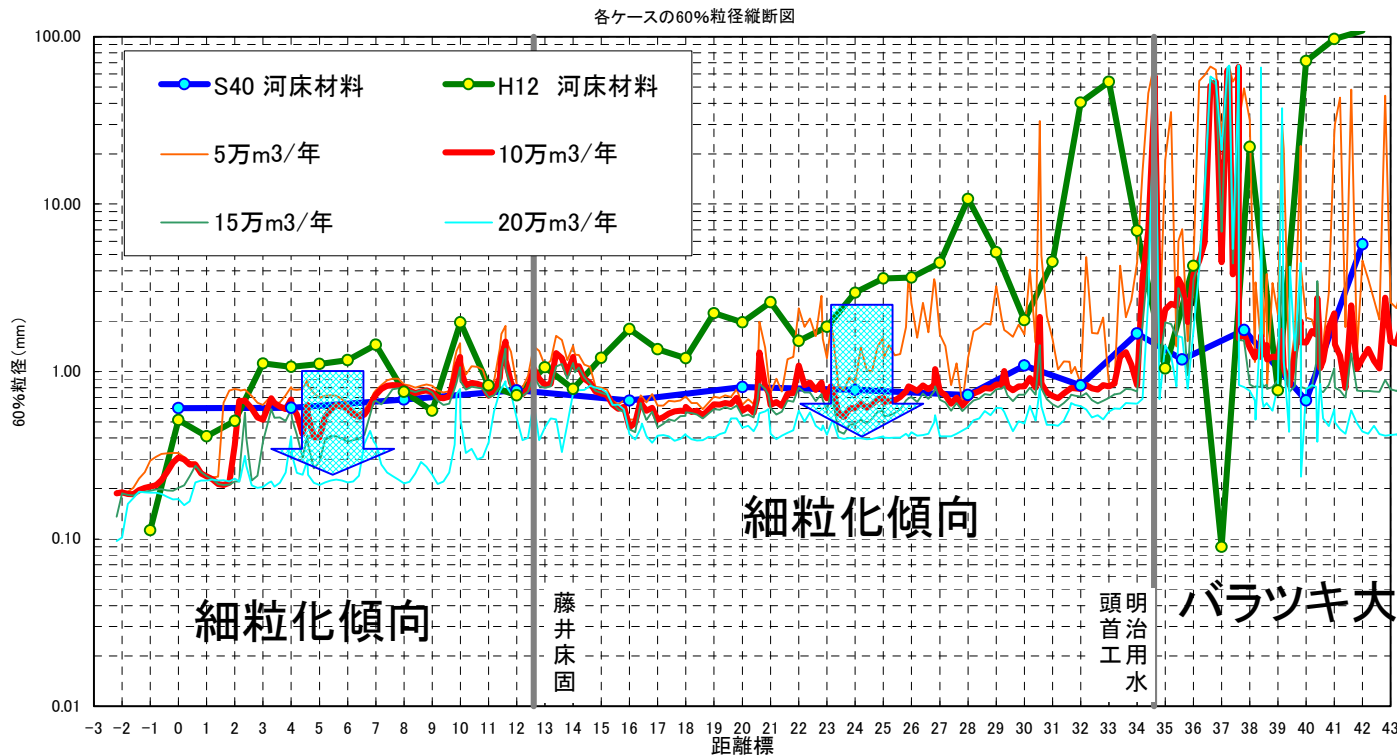
図 自然再生計画(案)目標設定の概念イメージ

【物理環境】

昭和40年代が生物環境として目指すべき姿であり、その基盤となる物理環境(河床高、河床材料、河床形態)も昭和40年代を目指す必要がある。

8. 流砂系の目指すべき姿

・平均年10万m³以上の土砂流入が有る場合、明治用水頭首工下流での60%粒径は昭和40年代の河床材料程度に近づく可能性あり。



【計算条件】計算期間: 32年間 (S46~H15の実績流況)

対象河道: <直轄> 整備計画河道 (-2.2km~41.7km)

流入土砂: 高橋地点流入土砂量5、10、15、20万m³/年

ダム操作: <直轄区間> 明治頭首工 (現況堰堤、常時開放状態)

<指定区間> 発電堰堤 (改良堰堤、常時開放状態)

8. 流砂系の目指すべき姿

矢作川流砂系の目指すべき姿の実現に向けた基本方針

各領域（土砂生産領域、ダム領域、河川領域、海岸領域）間で連携を図り、以下の基本方針に沿った土砂管理を推進する。

- 1: 土砂の連続性を可能な限り確保する。
- 2: 治水安全度を低下させない。
- 3: 利水機能を低下させない。
- 4: 矢作川らしい河川環境を回復する。
- 5: 土砂管理に係る全体コストの最小化を図る。

8. 流砂系の目指すべき姿

- 「昭和40年代頃の河川環境を目指し、維持することができる土砂の連続性の確保と土砂バランスを目指す」ことを長期目標とする。
- ダム堆砂、河床材料の粗粒化、みお筋の固定化、樹林化、干潟・浅場の減少等が極力生じない、矢作川本来の姿を回復する。

表 矢作川における目指すべき姿(案)

領域	内容
土砂生産領域	適切な土砂の流下の確保 大規模出水による発生土砂の抑制
ダム領域	昭和40年代頃の土砂の連続性を確保することで以下の実現を目指す ・ダム貯水池機能の維持と長寿命化 ・安定した河床高の維持 ・河川環境の保全(アユの生息環境の保全)
河川領域	昭和40年代頃の土砂の連続性と河床材料特性を確保することで以下の実現を目指す ・安定した河床高の維持 ・ヨシ原、砂州河原等の河川環境の保全、回復
河口・海岸領域	昭和40年代頃の土砂の連続性(河川からの供給)を確保することで以下の実現を目指す ・干潟や海岸環境・漁場環境の保全、創出

■昭和40年代を目指す際の留意点

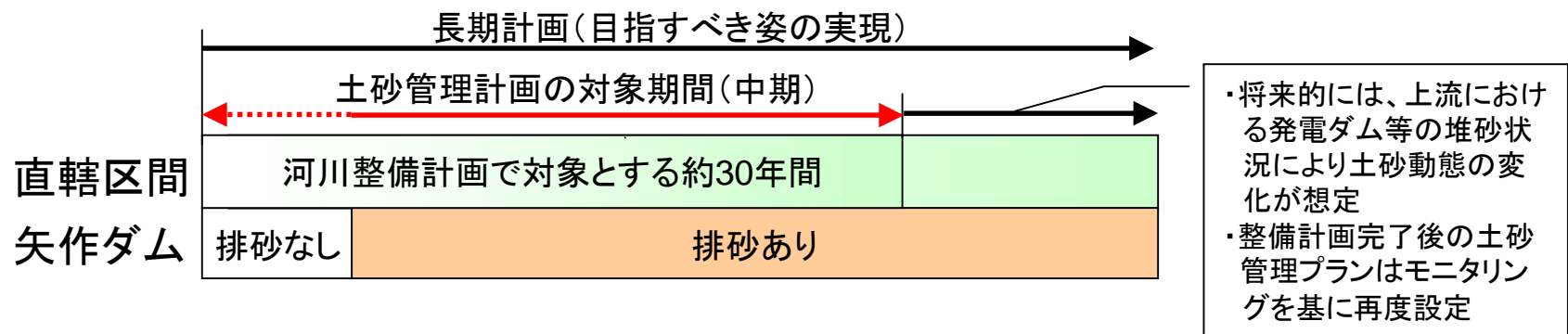
- 土砂管理において対象とする環境は「河道内の土砂に関する環境(例えば河床材料・河床高、砂州、河道内樹林)とこれに関連する生物」とする。(高水敷～堤防の河床より比較的標高が高い部分の樹林などは対象外とする)
- 水質についてはS40頃の有機汚濁や砂利採取による長期的な濁りについては目指すべき姿とはしない。(濁り等は排砂による影響項目となるが、洪水時以外の濁り、長期的な濁りを発生させるものではないので、影響は小さいと考えられる)

9. 目標期間

■委員会での検討対象期間

総合土砂管理プランは中期計画として河川整備計画を対象とする約30年間で実施可能な土砂管理施策を定める。
その後の計画についてはモニタリングを踏まえて別途検討・整理する。

<検討対象期間について>



10. 土砂管理目標（土砂管理目標の設定）

- 目指すべき姿を数値評価するため、定量化が可能な土砂管理目標を抽出した。
- 河道の安全性の確保、横断工作物の機能確保は制約条件とした。
- この目標は、今後のモニタリングや研究成果を踏まえ見直すことを考える。
- 流量と土砂のアンバランスに留意して問題があれば管理目標にフィードバックする。

表 各領域における土砂管理目標の定量化の可能性

領域	目指すべき姿・制約条件	目標の定量化の考え方と定量化の可能性	
土砂生産領域	大規模出水による発生土砂の抑制※	大規模出水時：砂防計画等に基づく砂防施設の整備目標を達成する。 平常時：課題の洗い出しを踏まえ、今後目標設定を行う。	△
ダム領域	矢作ダムの貯水池機能確保と長寿命化	ダム機能維持のため全量排砂が必要であることから、土砂生産領域からの供給土砂自体を矢作ダムで目標とする通過土砂量とする。	○
	発電ダムの機能確保	堆積により現況治水安全度を下回る範囲の維持掘削を実施する。併せて発電ダムの運用方法の工夫により、極力水の方で土砂を通過させる。この結果得られる通過土砂量を目標とする。	○
	治水安全度の確保		
	河川環境(アユの生育環境等)の保全	上記の制約条件による供給土砂量の増加が河川環境に影響を与える場合には、保全対策(維持掘削)を実施したときの通過土砂量を目標とする。	○
河川領域	明治用水頭首工の機能確保	利水機能を維持しつつ、洪水時に土砂を極力通過させるための操作を考慮したときの通過土砂量を目標とする。	○
	治水安全度の確保	越戸ダム～明治用水頭首工区間を除く区間では、上流領域の施設条件で考えられる最大規模の土砂供給を実施した場合でも、堆積による治水安全度低下は生じないと予測されている。このため、通過土砂量の制約条件とはならない。 越戸ダム～明治用水頭首工区間は、堆積傾向が顕著であることから、越戸ダムを土砂のストックベースとして活用したときの通過土砂量を目標とする。	○
	アユ産卵場の保全	アユの産卵床は40km～42km付近(直轄区間上流部)と30km～32.5km(巴川合流後)に存在する。 上記の制約条件による供給土砂量の増加が河川環境に影響を与える場合には、保全対策(維持掘削)を実施したときの通過土砂量を目標とする。	○
	砂州河原の回復 干潟・ヨシ原の保全	平成21年度検討では必要土砂量を砂分約5万m ³ /年と試算。ただし、今後供給土砂増加による効果の詳細な確認には、一次元河床変動計算以外の手法による評価が必要	△
河口・海岸領域	海岸環境や漁場環境の保全、創出	干潟を維持するための必要供給土砂量・質を目標とする。ただし、定量的な予測・評価のための手法の確立が課題である。	△

⇒目標(目指すべき姿を達成するために最低限発現すべき効果)、制約(目指すべき姿を達成する際に生じる影響の許容値)を勘案して設定

赤字：土砂管理上の制約条件

10. 土砂管理目標（他河川における土砂管理目標の検討状況）

- 矢作川の目指すべき姿を設定するにあたり、他河川（相模川、安倍川、利根川）における総合的な土砂管理のための基本的な考え方を整理した。
- 「土砂移動の連続性の確保」は3川共通の基本的な目標となっている。

表 他河川における総合的な土砂管理のための基本的な考え方

項目	相模川	安倍川	利根川
基本的考え方	<p>【土砂管理の方針】 土砂管理は時間的・空間的な拡がりをもった土砂移動の場（流砂系）において、それぞれの河川・海岸特性を踏まえて、国土マネジメントの一環として、土砂の移動による災害を防止し、生態系・景観等の河川・海岸環境を保全するとともに、河川・海岸を適正に利活用することにより、豊かで活力ある社会を実現する事を前提とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流砂系での連続した土砂の流れの管理 ・土砂移動の時間的概念に配慮した管理 ・土砂の量・質と河川、海岸環境の関連に配慮した管理 ・土砂を運搬する水量の管理 	<p>【基本原則】</p> <p>原則1：国土の維持・保全に必要な土砂は流砂系内でまかなう</p> <p>原則2：土砂の連続性を確保する</p> <p>原則3：主要地点での目標土砂移動量を設定する</p> <p>原則4：土砂移動現象の速度の違いを反映した管理を行う。</p> <p>原則5：土砂動態を評価する時間スケール（計画対象期間）は数十年間（30年程度）とする。</p> <p>原則6：持続的に実施していくが5～10年を一応の管理サイクルとし、計画も含めて、適宜、見直しを行う。</p>	<p>【基本的な考え方】</p> <p>共通の視点</p> <p>自然の土砂の流れを正しく理解し、人為行為が土砂の流れに影響を与えているならば、その影響を緩和、または復元に努める。また、流砂系に影響を与えない範囲で余剰分を有効活用する。</p> <p>防護的な土砂管理の視点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダム機能や遊水地洪水調節施設機能の確保 ・河道の安全性の確保と自然環境の再生・保全 ・堤防強化 ・橋梁等の横断工作物の安全性・機能の確保 <p>資源管理としての土砂管理の視点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・良好な築堤材の確保 ・地域の建設資材 ・都市再生（東京湾再生等）のための活用

【出典】

相模川：土砂管理懇談会 提言書、関東地方整備局京浜河川事務所、平成15年5月

安倍川：第6回 安倍川総合土砂管理計画 検討委員会資料、中部地方整備局静岡河川事務所、平成22年8月

利根川：第57回 平成20年度砂防学会研究発表会概要集、関東地方整備局利根川水系砂防事務所、平成21年5月

10. 土砂管理目標（他河川における土砂管理目標の検討状況）

■ 他河川における目指すべき姿は以下のとおりに設定されているが、これを実現するための土砂管理目標（数値目標）は現段階では示されていない。

表 他河川における目指すべき姿の設定内容

領域	相模川	安倍川	利根川
流砂系全体	あるべき姿のイメージ:「昭和30年代前半の相模川(健全な流砂系)をめざす」	・流砂系の連続した土砂移動	土砂の量と質(粒径)の移動の【バランスのとれた連続性】が維持・確保された土砂環境の実現と、土砂資源供給源としての流砂系の実現の両立を目指す。
土砂生産領域	・土砂移動の回復 ・山間溪流環境の保全、回復	・安定した供給	・砂防えん堤⇒スリット化による流砂の連続性の確保（烏川流域）
ダム領域	・土砂移動の回復 ・相模ダム湖の貯水容量の確保	—	・ダム機能や遊水地洪水調節施設機能の確保 ・良好な築堤材の確保 ・地域の建設資材
河川領域	・土砂移動の回復 ・河原系植物が生育できる礫河原の回復 ・魚等の水生生物の生息場となる浮き石環境(瀬・淵)の回復(城山ダム下流のアーマコート化への対応) ・相模湾有数の河口干潟環境の回復	・安定した河床高の維持	・河道の安全性の確保 ・自然環境の再生・保全 ・橋梁等の横断工作物の安全性・機能の確保
海岸領域	・茅ヶ崎海岸(柳島地区)の砂浜の回復	・汀線の維持	・都市再生（東京湾再生等）のための活用

【出典】

相模川: 土砂管理懇談会 提言書、関東地方整備局京浜河川事務所、平成15年5月

安倍川: 第6回 安倍川総合土砂管理計画 検討委員会資料、中部地方整備局静岡河川事務所、平成22年8月

利根川: 第57回 平成20年度砂防学会研究発表会概要集、関東地方整備局利根川水系砂防事務所、平成21年5月