

平成21年度

第4回 矢作ダム堰堤改良技術検討委員会

委員会資料


平成22年2月3日

国土交通省 中部地方整備局 矢作ダム管理所
豊橋河川事務所



目 次

1. 総合土砂管理における下流河道の検討の進め方 p. 3
2. 第2回委員会での指摘に対する対応等 p. 10
3. 排砂を想定した土砂動態予測 p. 17
4. 土砂動態変化がもたらす物理環境への影響 p. 31
5. 土砂動態変化がもたらす生物環境への影響 p. 47
6. 土砂管理シナリオの立案に向けた検討 p. 56
7. モニタリング計画（案） p. 62
8. 今後の検討方針 p. 65



1. 総合土砂管理における
下流河道の検討の進め方

1.1 矢作川総合土砂管理（下流区間）の検討目的

■ 目的

矢作川下流区間(越戸ダム～河口の主に直轄管理区間)における土砂管理の目標設定および土砂に起因する課題への対策検討を行い、総合的な土砂管理計画(案)を立案することを目的とする。

■ 総合土砂管理の対象範囲

流砂系(土砂生産領域・ダム領域・河川領域・海岸領域)のうちダム領域を除く領域を対象とする。

■ 土砂管理の基本方針

- 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。



1.1 矢作川総合土砂管理（下流区間）の検討目的

■今年度の検討範囲

矢作ダム～河口の河川領域、海岸領域※1とする。

（※1今回の第4回委員会では、主に越戸ダム～河口の河川領域）

■委員会での検討対象期間

中期計画として河川整備計画で対象とする約30年間を対象とする。

30年後以降は上流からの土砂供給の傾向が変化することから、これによる影響については確認する※2。

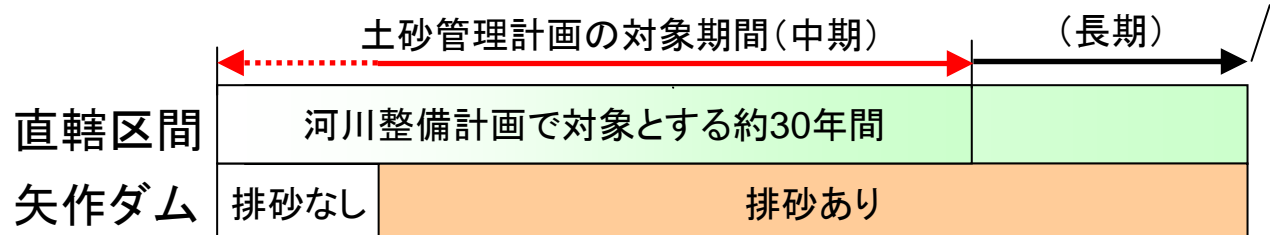
その後の長期計画についてはモニタリングを踏まえて別途検討・整理する。

■委員会での検討対象河道

土砂管理の評価においては、現況河道と整備計画河道を対象とする。

矢作ダム排砂対策実施後を想定する。

<検討対象期間について>

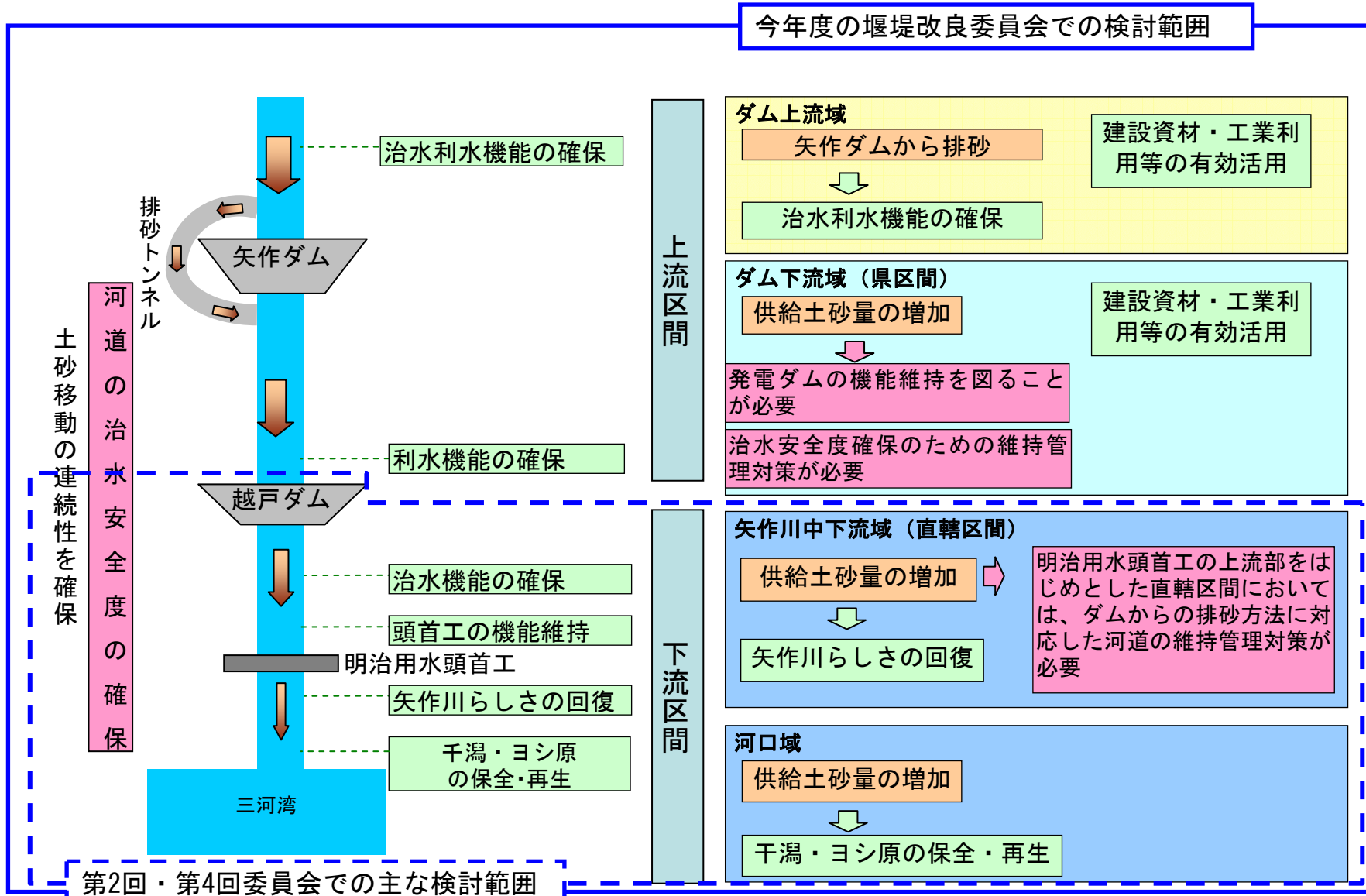


※2

- ・将来的には、上流における発電ダム等の堆砂状況により土砂動態の変化が想定する。
- ・整備計画完了後の土砂管理計画はモニタリングを基に再度設定する。ただし、土砂動態変化による影響については予測・確認する。

1.1 矢作川総合土砂管理（下流区間）の検討目的

矢作ダムからの排砂による効果、影響及び対策を矢作川全体でとらえ、土砂管理を行う。



1.2 本委員会における検討スケジュール

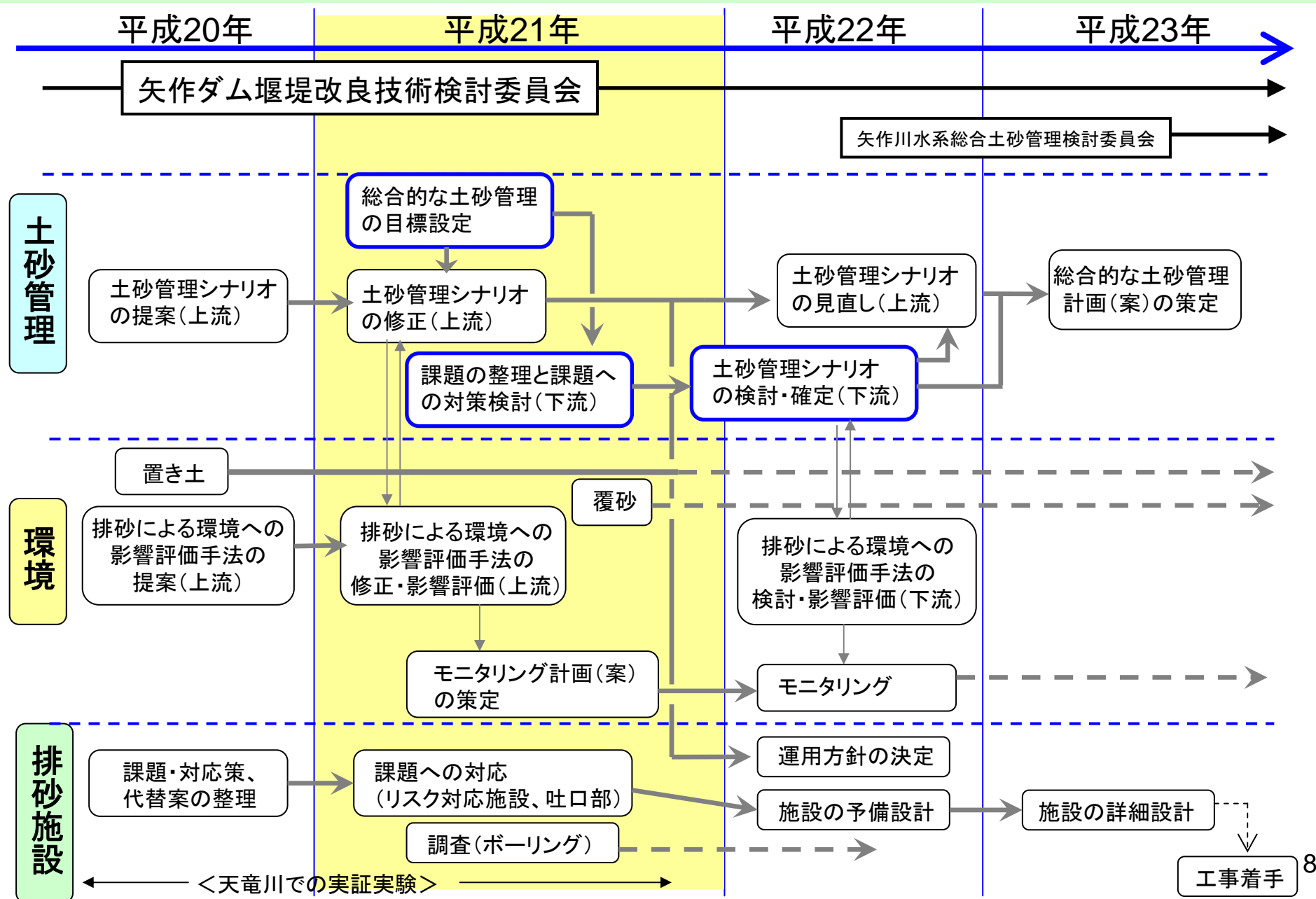
今年度の委員会では、以下の3つのテーマを設け、テーマごとに議論する。

- ①土砂管理
- ②排砂に関わる環境
- ③排砂施設

本委員会の各回で扱う主なテーマ

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
開催日 (予定)	9月14日	11月9日	12月21日	2月3日	3月19日
テーマ (案)					
① 土砂管理	○ (排砂対策に係 る土砂管理)	○ (矢作川全体の 土砂管理)		○ (矢作川全体の 土砂管理)	○ (排砂と矢作川全 体の土砂管理)
② 排砂に関 わる環境	○ (上流区間の排砂 による環境影響)	○ (下流区間の土砂 管理に係る環境)	○ (上流区間の排砂 による環境影響)	○ (下流区間の土砂 管理に係る環境)	○ (上、下流区間の土 砂管理に係る環境)
③ 排砂施設	○		○		○

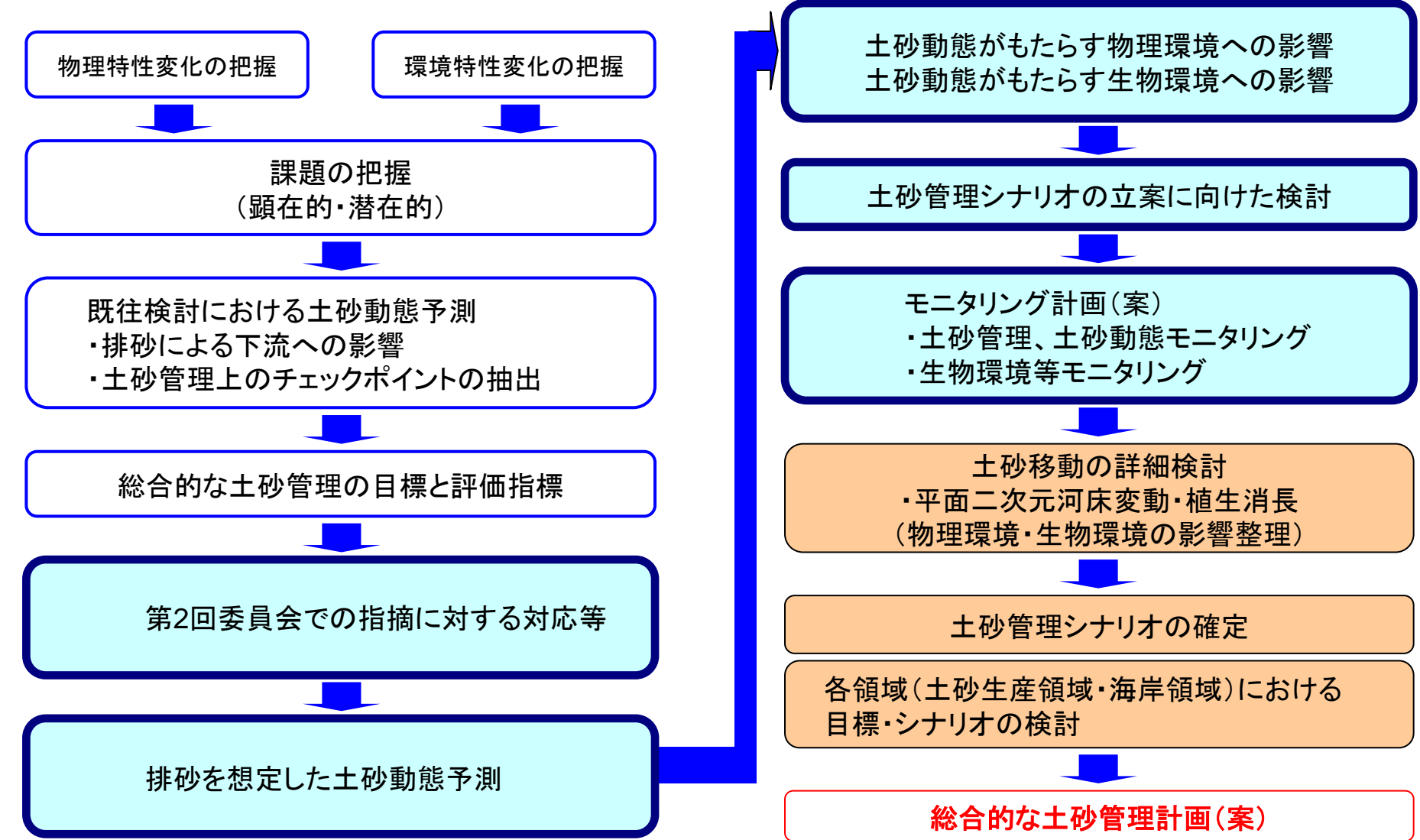
1.3 本委員会における土砂管理検討の流れ



※上流: 矢作ダム～越戸ダム、下流: 越戸ダム～河口

1.3 本委員会における土砂管理検討の流れ（下流区間）

■今年度は主に越戸ダム下流区間の土砂管理についての検討を行う。



第2回検討 第4回(今回)検討 H22検討予定 H23検討予定



2. 第2回委員会での指摘に対する対応等

2 第2回委員会での指摘と対応

区分	No.	発言者	指摘事項	対応	参照ページ	章
下流の土砂に関する課題	1		河床高経年変化は、平均河床高と最深河床高で整理すること。	河床高経年変化を平均河床高と最深河床高で整理した。これにより、みお筋の固定化の進行区間を明らかにした。	p.12	2章
	2		実績の土砂収支においても、粒径別に整理することが望ましい。矢作ダムに貯まっている、砂利採取したものの粒径もできる限り整理すること。	実績の土砂収支を粒径別整理することにより、①河道から流出した土砂のうち中砂の占める割合、②海岸領域への供給土砂量を明らかにした。	p.14	
	3		近年の河道への土砂堆積量が多い要因が東海豪雨であるか再確認すること。	東海豪雨での矢作ダム実績堆積量と矢作ダム上流域の崩壊地の経年変化、および東海豪雨前後の直轄河道の土砂収支を整理した。これにより、矢作ダムの堆積量と直轄河道の堆積土砂量は、ともに東海豪雨後に増加傾向となっていることを明らかにした。	p.15	
	4		インパクトレスポンスのフローの将来における土砂量増加と濁水長期化について、再度確認し、適切な表現とすること。	「土砂量減少」・「土砂量増加」は、表現があいまいであることから「供給土砂量減少」・「供給土砂量増加」に修正した。また、「濁水長期化」について、長期化よりも頻度の増加が問題となると想定されることから「濁水頻度増加」に修正した。	p.16	
	5		越戸ダムの通過土砂量ははじめの32年とそれ以降で傾向が異なる。下流の土砂管理ではどのように取り扱うのか。	32年後以降についても土砂動態予測を行い、はじめの32年間と越戸ダムの通過土砂量の傾向が異なることを確認した。但し、今回の検討では長期的な土砂動態の結果を見つても、整備計画に合わせ当面30年程度を対象に土砂管理計画の検討を行うことを基本とする。	p.20、P.24等	3章
	6		現況河道と整備計画河道の評価は分けて行うこと。	現況河道、整備計画河道と河道条件を変えて土砂動態予測を行った。これにより、現況河道に比べ整備計画河道の方が河道内に土砂が堆積しやすいことが明らかとなった。	p.19	
	7		上流の土砂管理から想定される状況のみ予測すれば良いのではないのか。	矢作川を目指すべき姿として、昭和40年代の物理環境・生物環境を目標に掲げている。土砂供給量により物理環境・生物環境にどのような影響を与えるのか把握するために、土砂供給量の異なる3ケースを設定した。	p.19	
下流の環境に関する課題	8		取水施設や支川合流点の河床高について考慮が必要。	明治用水頭首工や主要支川である乙川や巴川に着目し、河床変動への影響を一次元河床変動計算により予測した。	p.37、38等	4章
	9		生物環境のチェックポイントと評価指標の整合を図ること。	①干潟の再生、②ヨシ原の保全、③樹林化の回避・軽減、④アユの産卵床の保全に着目し、チェックポイントを抽出した上で、一次元河床変動計算による予測・評価が可能な指標である平均河床高と河床材料の変化を対象に、各チェックポイントに対する効果・影響を検討した。	p.50	5章
	10		いつの状態を目指すのかの議論が必要。	別途、有識者で構成する「矢作川自然再生勉強会」にて議論しているところ。関連する資料を参考資料に添付した。	p.49	
	11		土砂を供給することで、昔の網状砂州の状態になることも想定できるが、これは現在の環境から見て良いことといえるのか。	かつての網状砂州の状態が現在の環境から見て良いかどうか、アユの産卵床に適した材料が何なのか等については、「矢作川自然再生勉強会」の中で議論したいと考えている。	—	
	12		砂が多くなると生物生産性が小さくなると考えられる。昔の川は植物も少なくバイオマスが小さかったと考えられる。			
	13		逆に、河口砂州が形成され、河口域での生物生産性が高まることも考えられる。			
	14		矢作川ではアユが重要である。産卵床については適切な粒径の河床状況を保全する必要がある。また、砂州が多い区間では水質が良いという結果もある。ただし、水質改善は生物生産性の低下につながる可能性もあるので、一概に良いとはいえない。			
	15		アユ、アサリについても考える必要がある。	アユについては、産卵床に適した河床材料(0.425~9.8mm)に着目し、排砂による影響を一次元河床変動計算により予測した。 アサリについては、生息場である干潟面積の変化に着目し、一次元河床変動計算により予測した。	p.51 p.54	8章
	16		環境への影響を一次元河床変動で評価するのは難しいのではないのか。河床高変化だけでなく、砂州の移動による影響も大きいと考えられる。	一次元河床変動計算では、河床高や河床材料の縦断的な変化、および生物環境への影響が概略明らかとなった。しかし、砂州の移動やヨシ原の分布の変化等の平面的な挙動については、詳細な検討が十分にはできていない。このため、一次元河床変動では予測できない土砂の平面的な挙動と生物環境の応答について、平面二次元河床変動計算による検討が必要な箇所を抽出し、予測・評価を今後行う。	p.67	

2.1 河床高の経年変化

1

河床高経年変化は、平均河床高と最深河床高で整理すること。

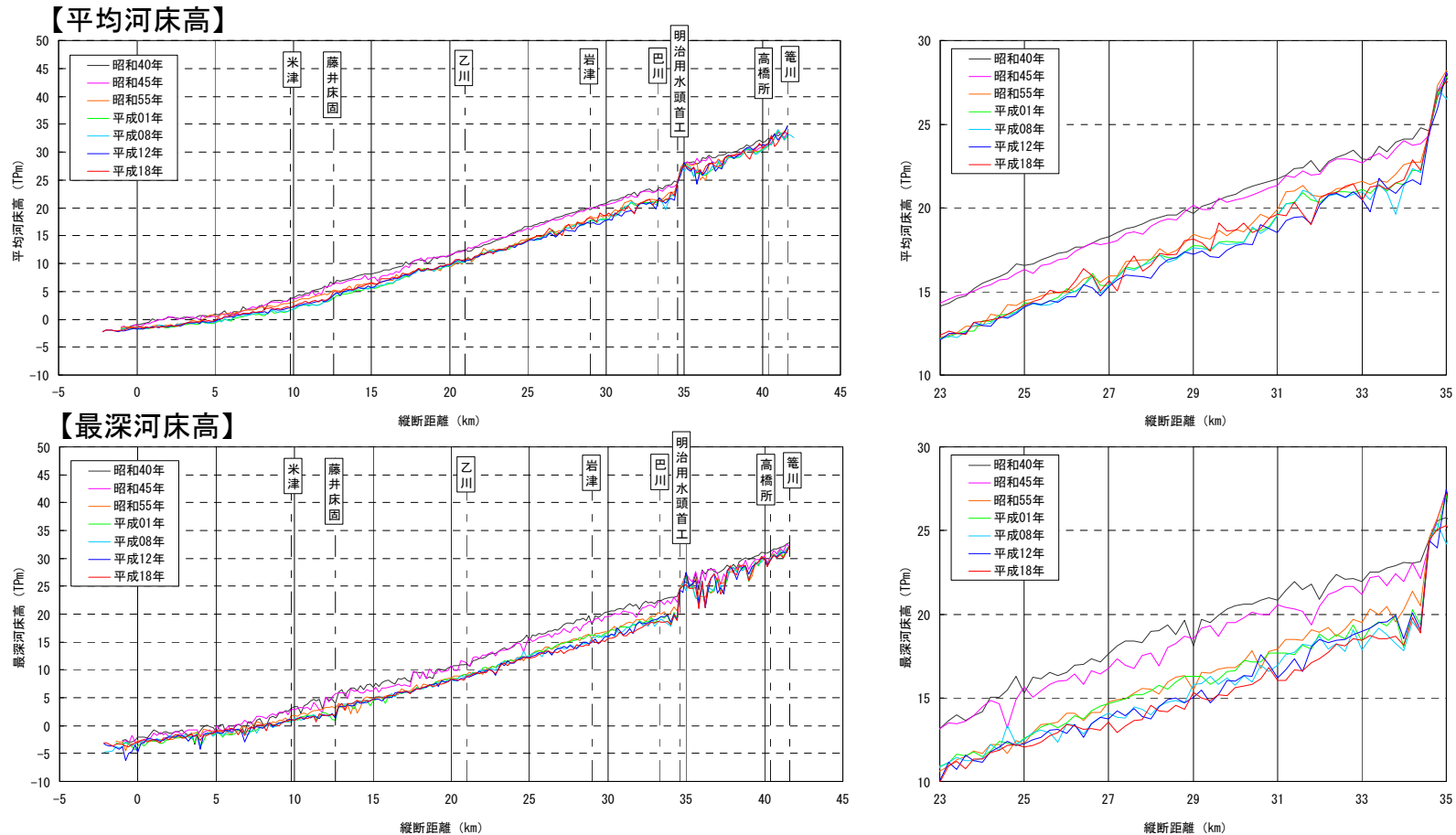
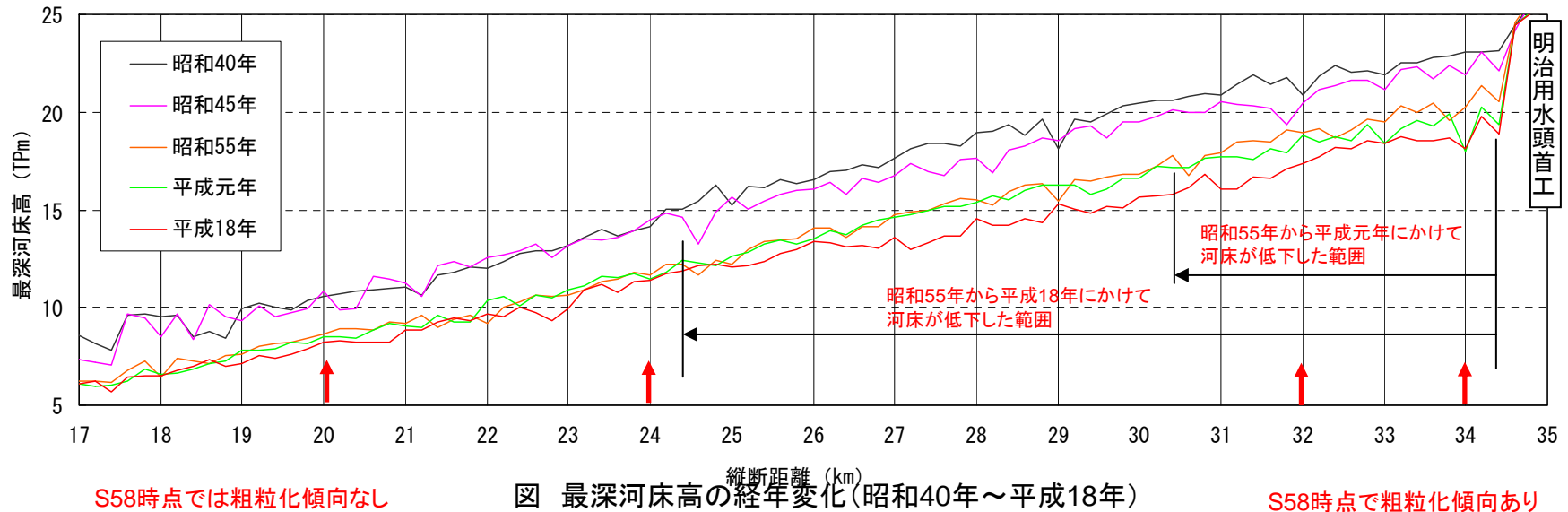


図 河床高の経年変化(昭和40年～平成18年)

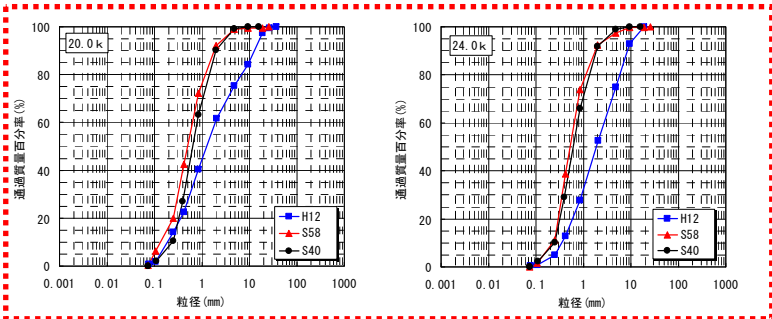
- 約25～34kmの区間について、平均河床高は近年やや上昇傾向にあるにもかかわらず、最深河床高は現在も低下傾向にある。この区間では、みお筋の固定化と砂州上の樹林化が進行している。
- 乙川合流後の平均河床高は上流区間よりやや上昇しており、支川からの土砂流入の影響によるものと推察される。
- 平均河床高と最深河床高の整理により、みお筋の固定化の進行区間が明らかとなった。

【参考】 最深河床高の経年変化と河床材料の関係

- 河床材料の粗粒化が進行している明治用水頭首工下流について、最深河床高の経年変化と河床材料の粒径分布の関係を整理した。



S58時点では粗粒化傾向なし



S58時点で粗粒化傾向あり

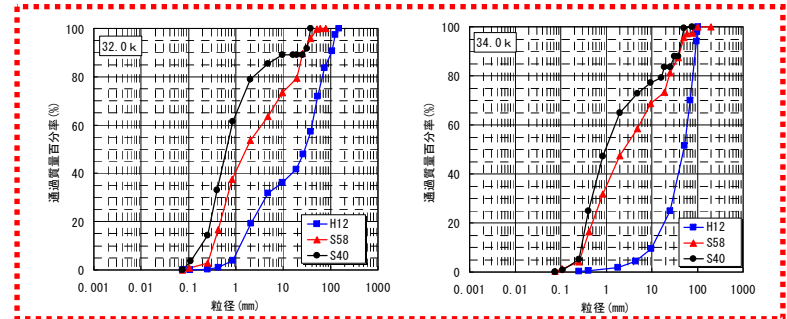
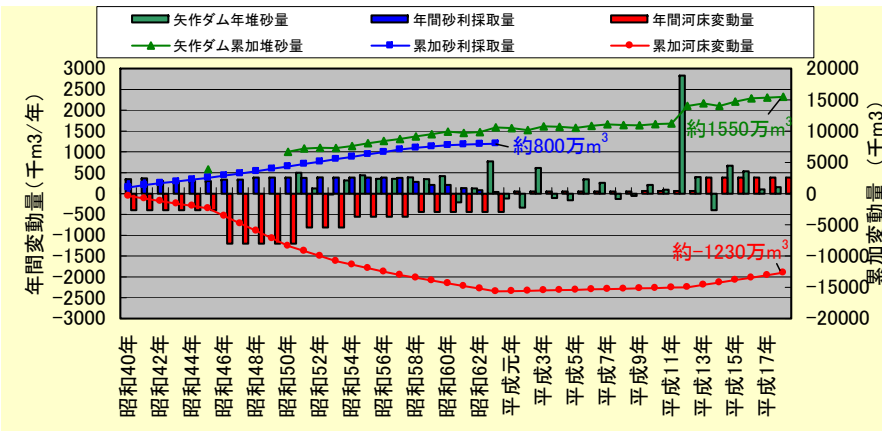


図 粒径加積曲線(昭和40年、昭和58年、平成12年)

- 明治用水頭首工下流の最深河床高について、昭和55年以降においては、昭和55年～平成元年に上流側で河床低下し、その後、平成元年～平成18年に下流側で河床低下している。
- 河床材料は、昭和40年と昭和58年を比較すると、32kより上流では粗粒化傾向となっているのに対し、20kと24kでは粗粒化がみられない。このことから、明治用水頭首工下流における河床低下と粗粒化の関係が推察される。

2.2 土砂収支

【全粒径】



【中砂 (0.25~0.85mm)】

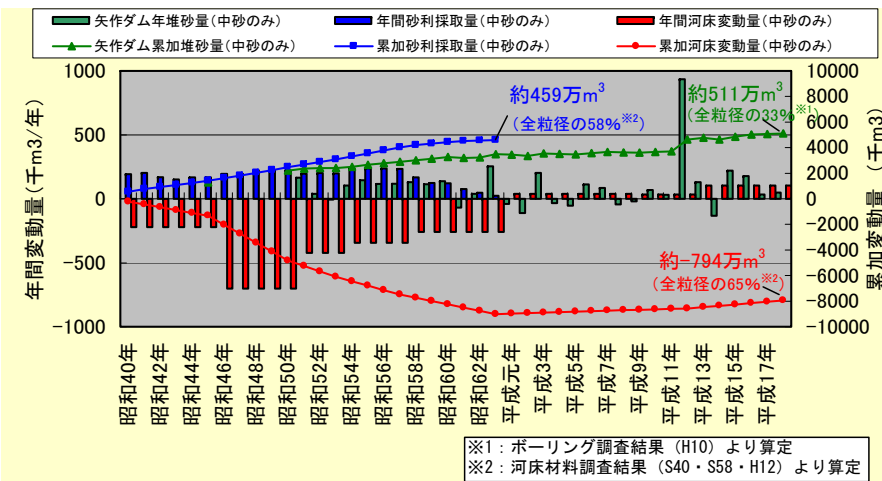
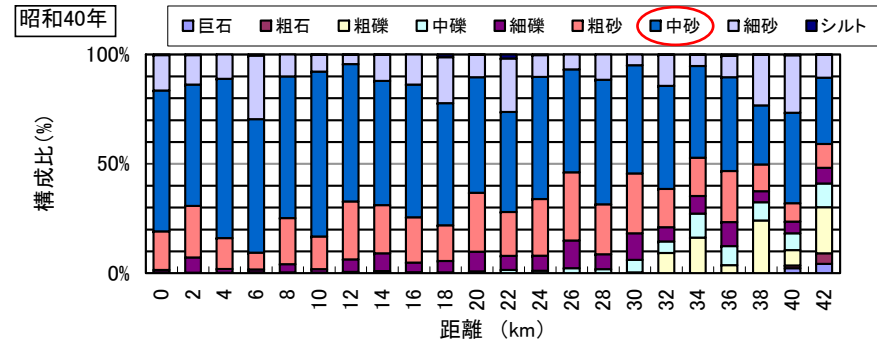


図 ダム堆砂量、砂利採取量、河床変動量の経年変化 (昭和40年~平成18年約42年間)

※砂利採取量、河床変動量は直轄区間の集計結果

2 実績の土砂収支においても、粒径別に整理することが望ましい。矢作ダムに貯まっている、砂利採取したものの粒径もできる限り整理すること。

昭和40年の河床材料は中砂(0.25~0.85mm)が主体



平成12年には、粗粒化により中砂の割合が減少

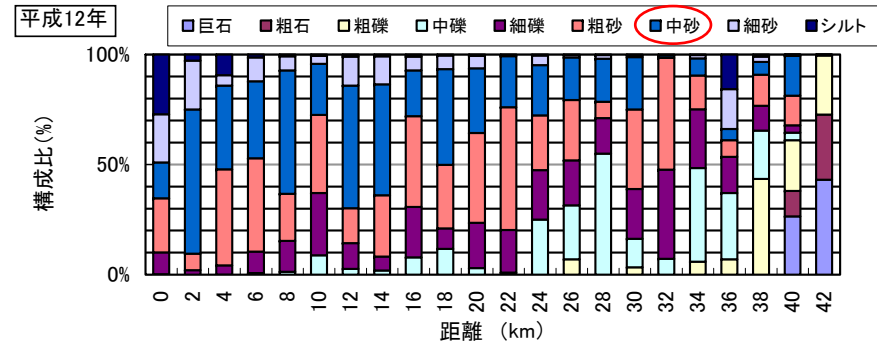


図 粒径分布の変化(昭和40年と平成12年の比較)

- 矢作川は本来中砂が主体の河川であることから、中砂(0.25~0.85mm)に着目し土砂収支を整理した。
- 矢作ダム堆砂量511万m³と砂利採取量459万m³の合計970万m³は、河床変動量794万m³を上回り、この差が海岸領域への供給土砂量に相当する。
- 昭和40年当時、直轄区間の河床材料は中砂が主体であったが、平成12年時点では減少している。

2.2 土砂収支（区間堆積量）

3

近年の河道への土砂堆積量が多い要因が東海豪雨であるか再確認すること。

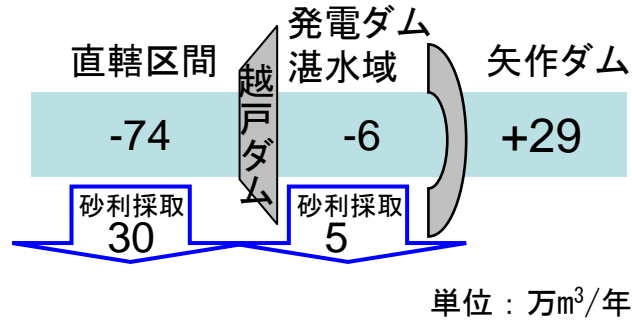
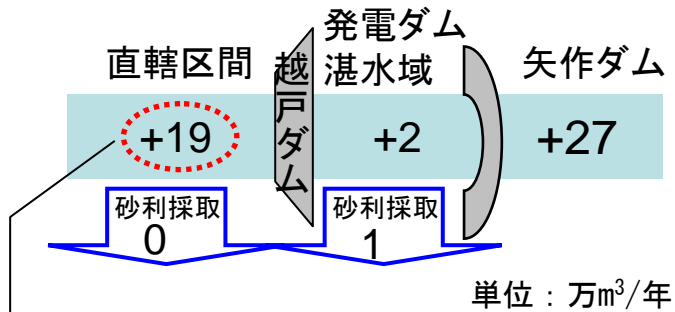


図 ダム建設後：昭和46～63年（18年間）（砂利採取あり）



数値は区間内堆積量（マイナスは河床低下量）
年平均での整理

平成元年～平成12年：8.7万m³/年

平成13年～平成18年：38.5万m³/年

東海豪雨時よりも、その後のほうが直轄区間への堆積土砂量が多い

図 ダム建設後：平成元年～18年（18年間）（砂利採取なし）

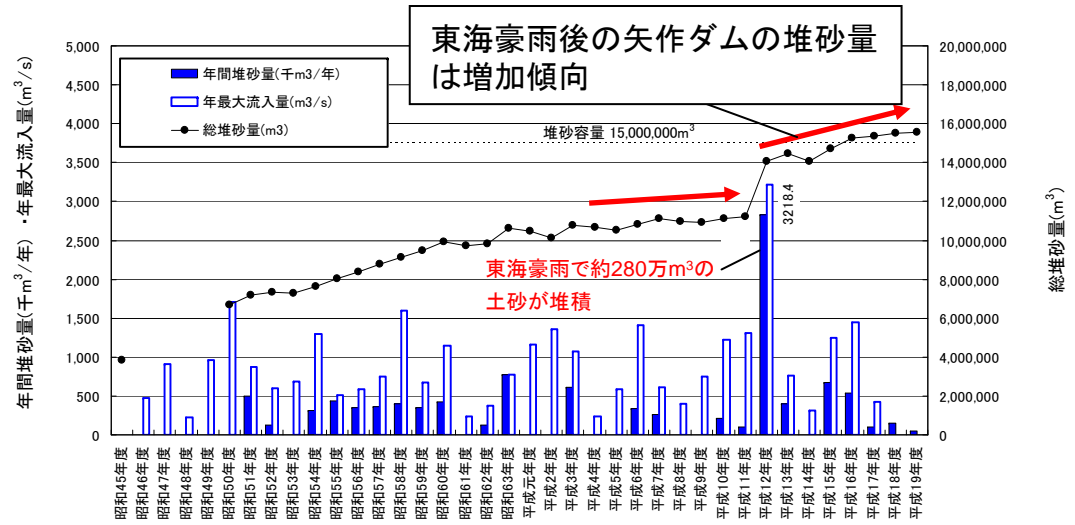


図 矢作ダム堆砂量の経年変化

表 崩壊地率の経年変化

流域	流域面積 [km ²]	崩壊地（禿緒地）率[%]					
		S21～23			S40～50	H7～11	H12～18
		崩壊地	禿緒地	計	崩壊地	崩壊地	崩壊地
越戸	130.0	0.131	2.163	2.294	0.599	0.054	0.223
阿摺	97.0	0.093	0.122	0.215	0.064	0.028	0.102
百月	48.0	0.049	0.000	0.049	0.018	0.004	0.018
笹戸	115.0	0.111	0.435	0.545	0.173	0.088	0.142
矢作第二	7.0	0.194	0.000	0.194	0.194	0.008	0.074
矢作	504.5	0.115	0.000	0.115			0.375
全体	901.5	0.112	0.380	0.492	0.118	0.022	0.273

出典：平成20年度、矢作ダム貯水池堆砂対策計画策定業務報告書

約12.4倍

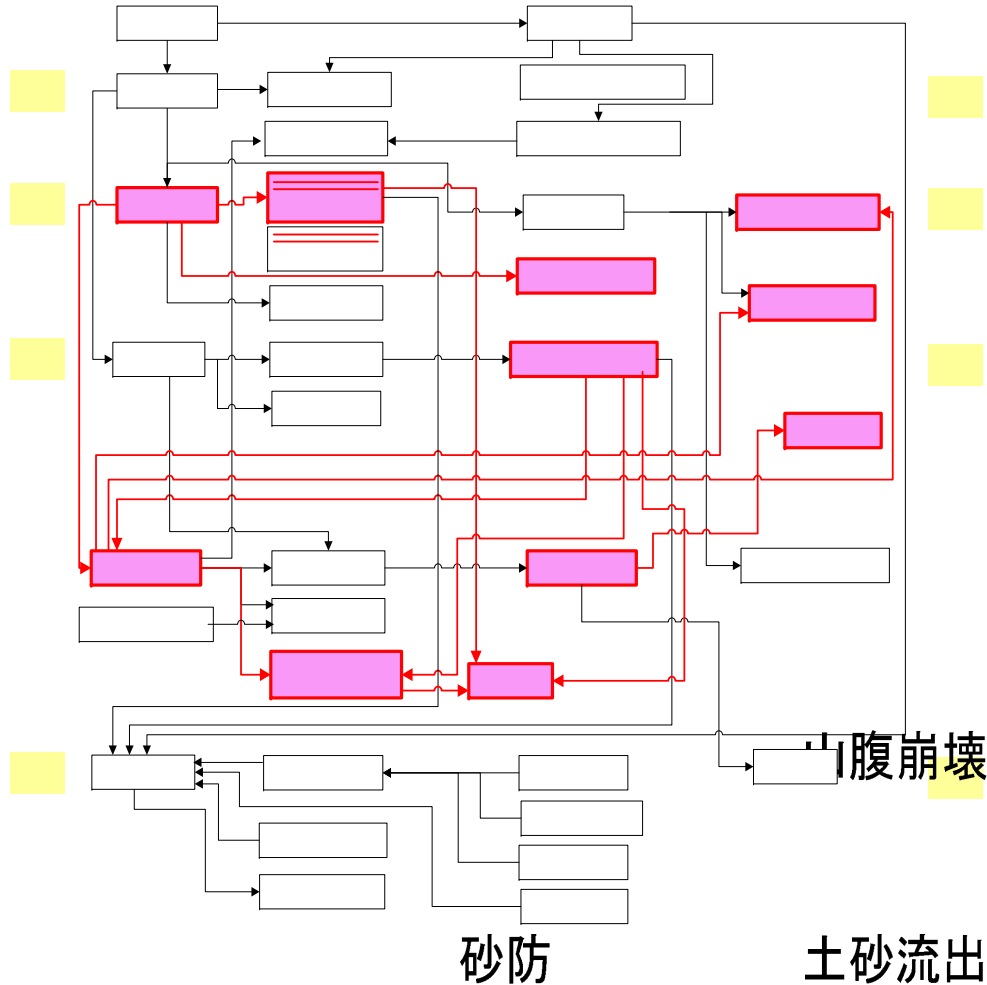
- 矢作ダムの堆砂量と直轄河道の堆積土砂量は、ともに東海豪雨後に増加傾向になっており、近年（平成13年以降）の河道の土砂堆積増加の要因は東海豪雨であると推察される。

2.3 将来のインパクト・レスポンスのフロー

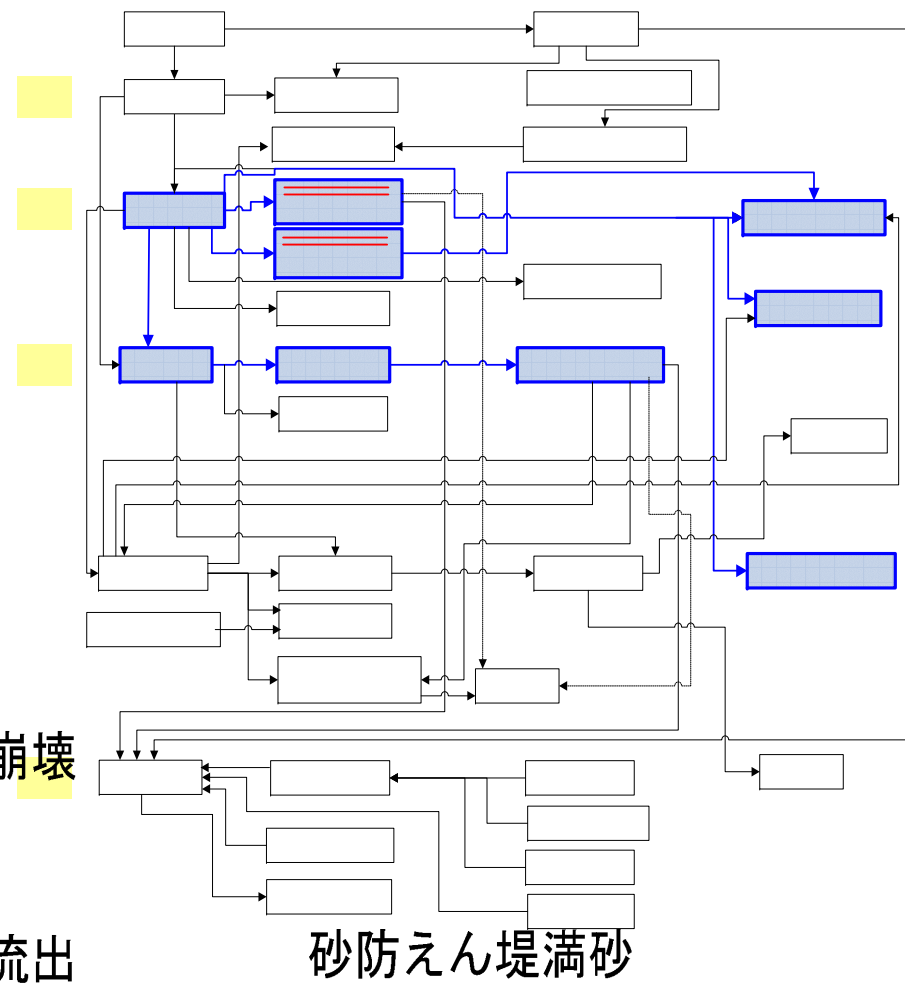
4

インパクトレスポンスのフローの将来における土砂量増加と濁水長期化について、再度確認し、適切な表現とすること。

現在




将来



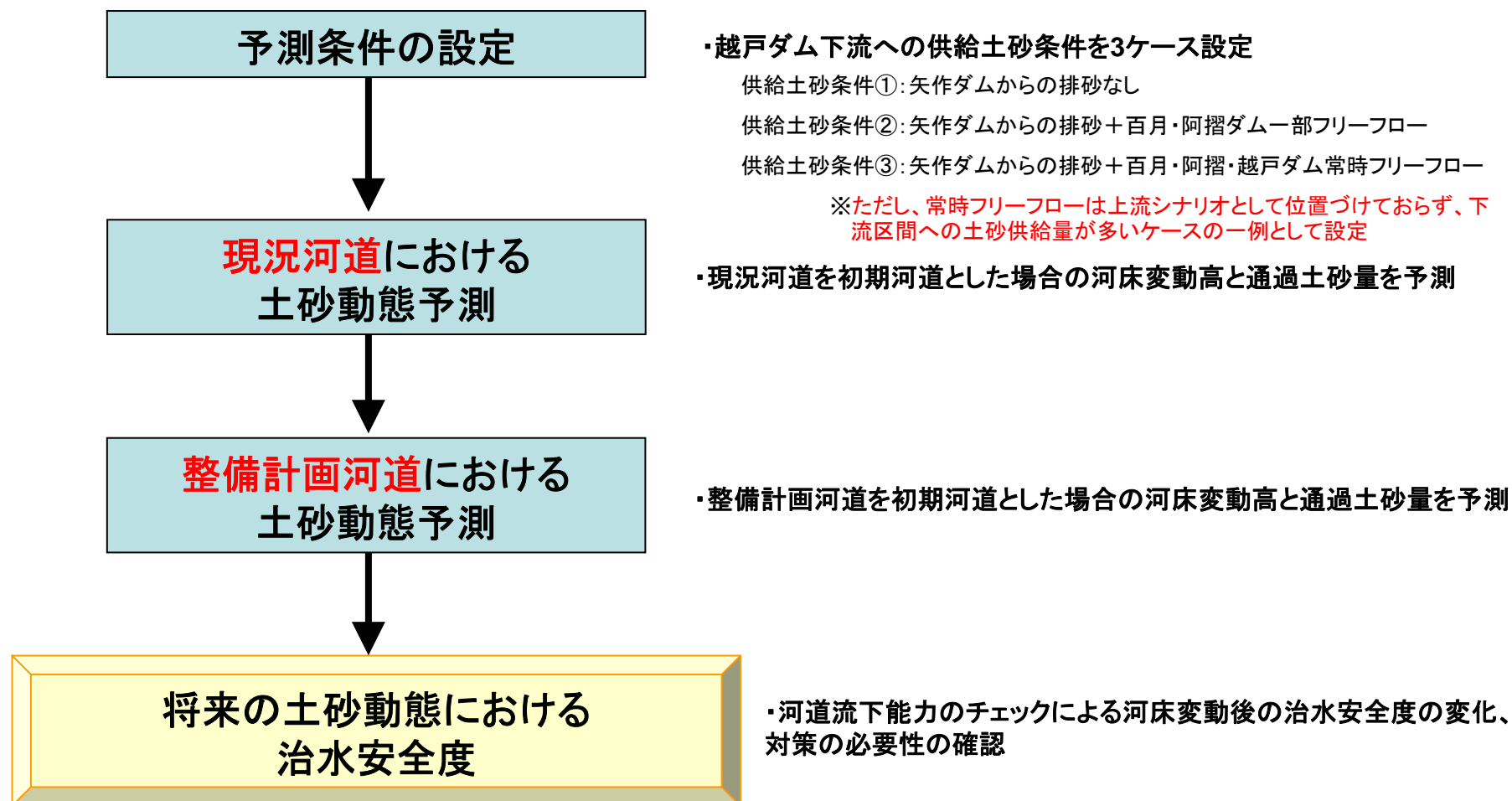
- 「土砂量減少」・「土砂量増加」は、表現があいまいであることから「供給土砂量減少」・「供給土砂量増加」に修正した。
- 「濁水長期化」について、長期化よりも頻度の増加が問題となると想定されることから「濁水頻度増加」に修正した。

構造物不安定化



3. 排砂を想定した土砂動態予測

3.1 排砂を想定した土砂動態予測の流れ



3.2 予測条件

■越戸ダム下流への供給土砂条件を3ケース設定する。

6	現況河道と整備計画河道の評価は分けて行うこと。
7	上流の土砂管理から想定される状況のみ予測すれば良いのではないかと。

•河道条件：現況河道と整備計画河道

•供給土砂条件①：矢作ダムからの排砂なし

(越戸ダム下流供給土砂量 総量9.3万m³/年、砂0.7万m³/年)

•供給土砂条件②：矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺ダム一部フリーフロー

(上流シナリオ※。越戸ダム下流供給土砂量 総量12.0万m³/年、砂2.8万m³/年)

•供給土砂条件③：矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺・越戸ダム常時フリーフロー

(越戸ダム下流供給土砂量 総量15.7万m³/年、砂6.2万m³/年を想定。ただし、常時フリーフローは上流シナリオとして位置づけおらず、下流区間への土砂供給量が多いケースの一例として設定)

表 供給土砂の設定条件

	供給土砂条件① (矢作ダムからの排砂なし)	供給土砂条件② (矢作ダムからの排砂＋ 百月・阿摺ダム一部フリーフロー)	供給土砂条件③ (矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺・ 越戸ダム常時フリーフロー)
矢作ダム地点 土砂量条件	矢作ダムを通過する土砂量（ウォッシュロードのみ）をダム地点土砂量として与える。	矢作ダム排砂時の条件による ・貯水位291m以上かつ流入量94.7m ³ /s以上で排砂 ・吸引濃度2% ・最大排砂流量（水量）100m ³ /s	同左
維持掘削	—	流下能力を維持するよう、上流区間（県管理区間）では治水安全度に影響を与えない範囲で堆積を許容しつつ、維持掘削を実施	同左
横断構造物	・百月ダム：現行操作 ・阿摺ダム：現行操作 ・越戸ダム：現行操作 ・明治用水頭首工：現行操作	・百月ダム：排砂ゲート1m切下げ＋200m ³ /s以上フリーフロー ・阿摺ダム：200m ³ /s以上フリーフロー ・越戸ダム：現行操作 ・明治用水頭首工：現行操作	・百月ダム：常時フリーフロー ・阿摺ダム：常時フリーフロー ・越戸ダム：常時フリーフロー ・明治用水頭首工：現行操作 ※1計算条件としての設定であり、上流シナリオとして位置づけていない ※2発電ダム排砂ゲートの切り下げはなし

※「矢作ダム及び下流堰堤の治水・利水機能の維持」、「河道への影響回避・軽減」、「コストの最小化」を実現するため、矢作ダム排砂方法、維持掘削方法、発電ダム運用方法の検討における有力案であり、昭和46～平成15年度まで実績流量を与えた一次元河床変動計算によるシミュレーション結果を踏まえ設定（検討中のため今後変更の可能性あり）。なお、県管理区間については整備計画がないため、現況河道（H15）を用いて検討している。

3.3 現況河道における土砂動態予測

- 供給土砂条件①の場合、全川の河床は上昇傾向。一方、供給土砂条件②とした場合、河床高はさらに上昇傾向となるものの、上昇量は最大約10cm、平均約3cm※。
 - 供給土砂条件③では、**明治用水頭首工の直上流で大きな堆積**が生じる。その他の区間における上昇量は最大20cm、平均8cm※（供給土砂条件①との比較）。
- ※32年後を対象に30kmより下流区間で集計

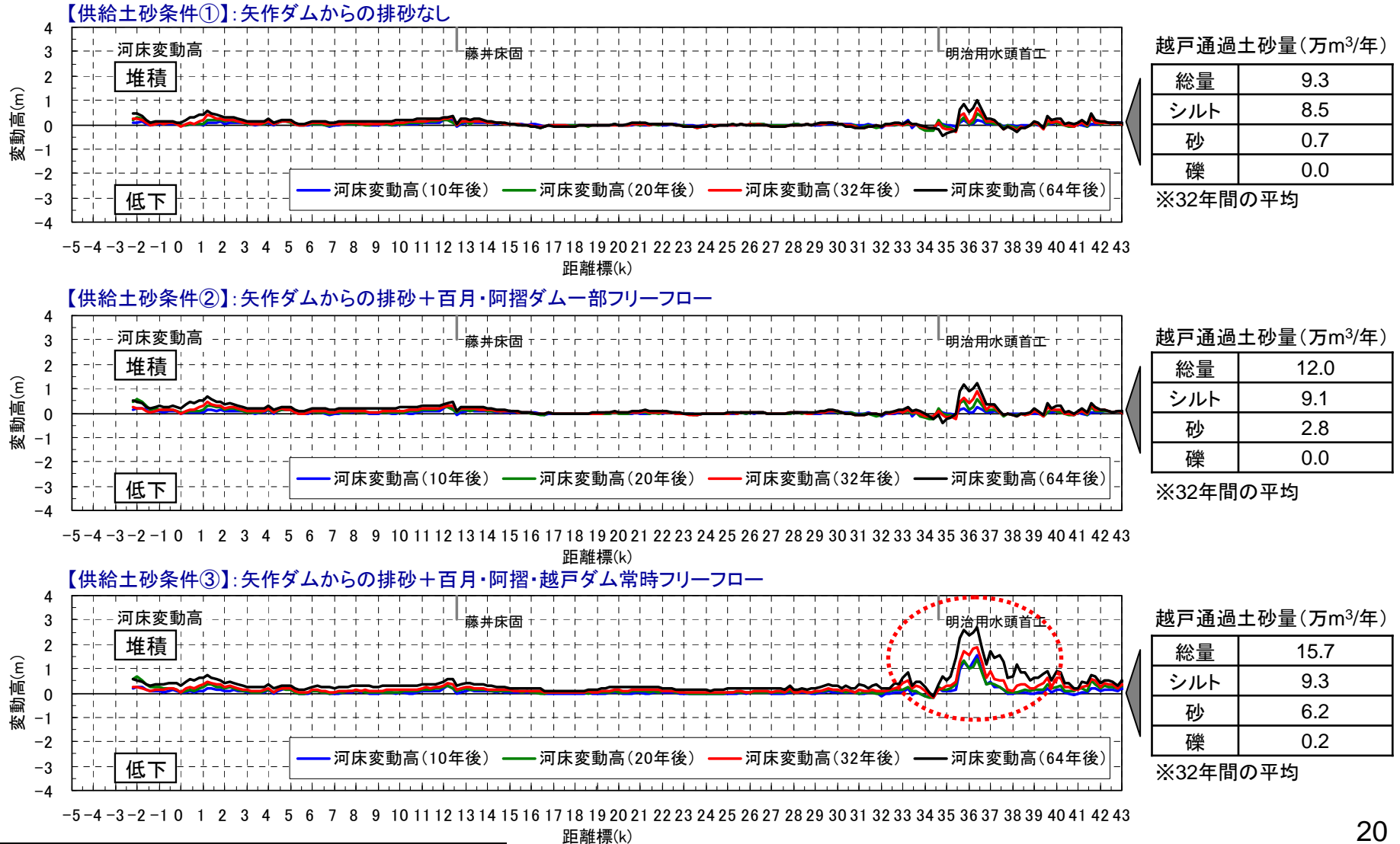


図 河床変動高(現況河道)

5 越戸ダムの通過土砂量ははじめの32年とそれ以降で傾向が異なる。下流の土砂管理ではどのように取り扱うのか。

3.3 現況河道における土砂動態予測

- 供給土砂条件②と①の差分では、32年後に明治用水頭首工上流区間で最大0.3m、河口で最大0.11m河床上昇する。
- 一方、供給土砂条件③と①の差分では、明治用水頭首工上流における堆積が顕著となり、32年後に最大1.7m河床上昇する。また、河口では最大0.17mの河床上昇となる。

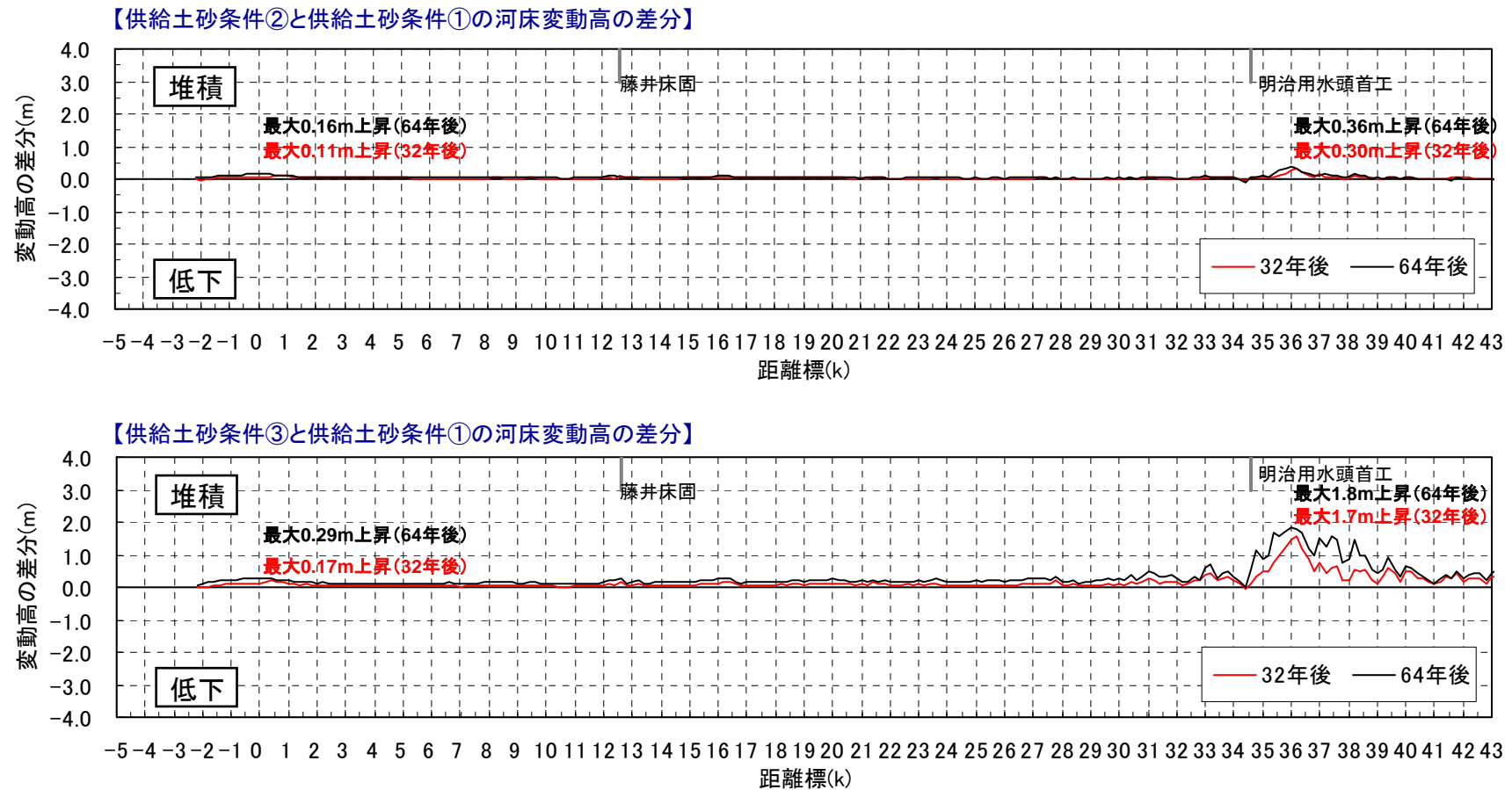


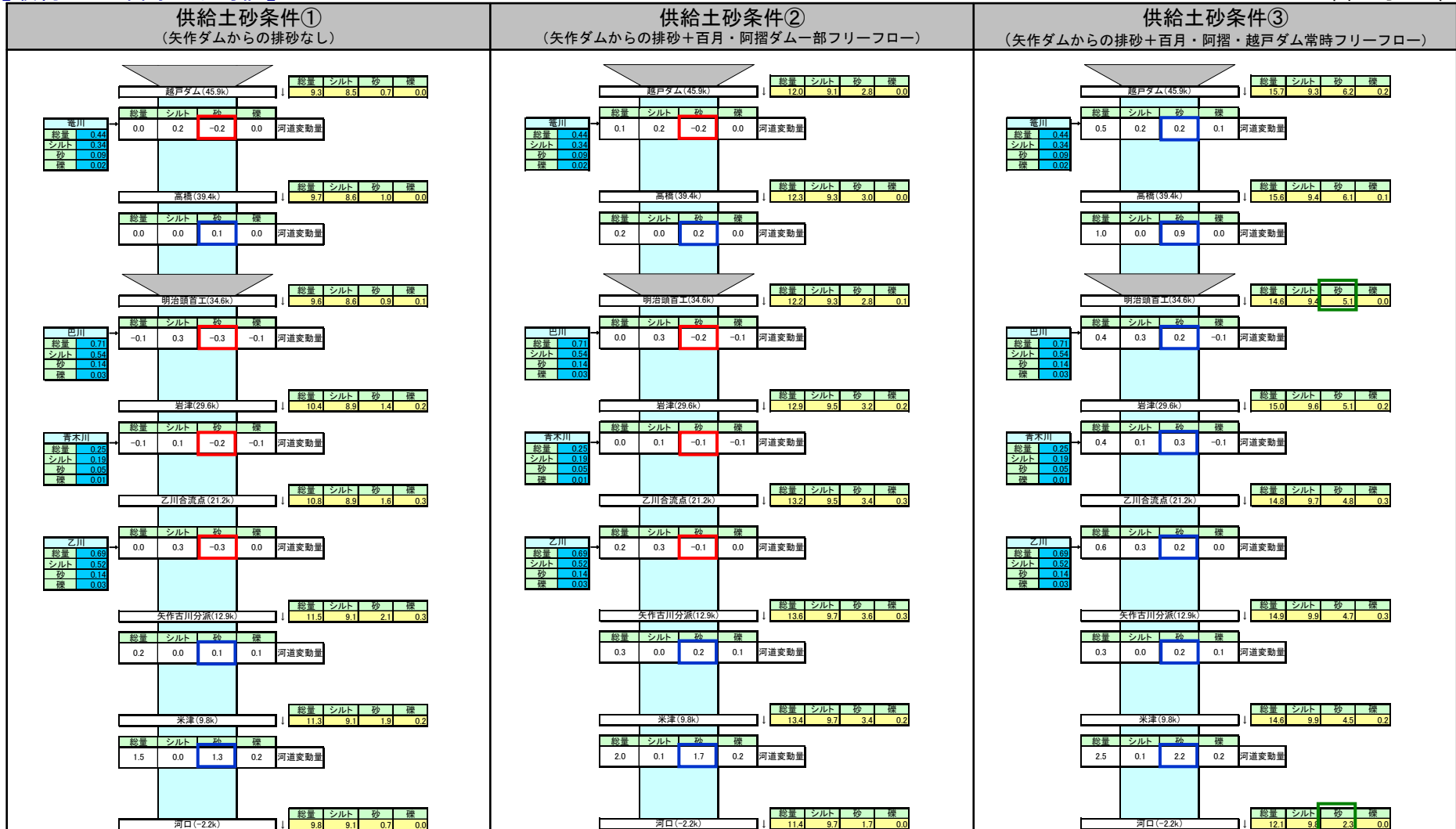
図 河床変動高の差分(現況河道)

3.3 現況河道における土砂動態予測

- 供給土砂条件②では、越戸ダムの通過土砂量2.8万m³/年に対し、河口の通過土砂量は1.7万m³/年となり、明治用水頭首工直上流で0.2万m³/年、河口地点直上流で1.7万m³/年の堆積が生じる。
- 供給土砂条件③では、砂分は全川で堆積傾向となる。
- 明治頭首工の通過土砂量(砂分)が約5万m³/年(供給土砂条件③)となると、直轄全区間で堆積傾向となり、海岸領域へ2.3万m³/年の砂が供給される。

【最初の32年間の平均値】

単位: 万m³/年



□ : 河床が堆積傾向 □ : 河床が低下傾向

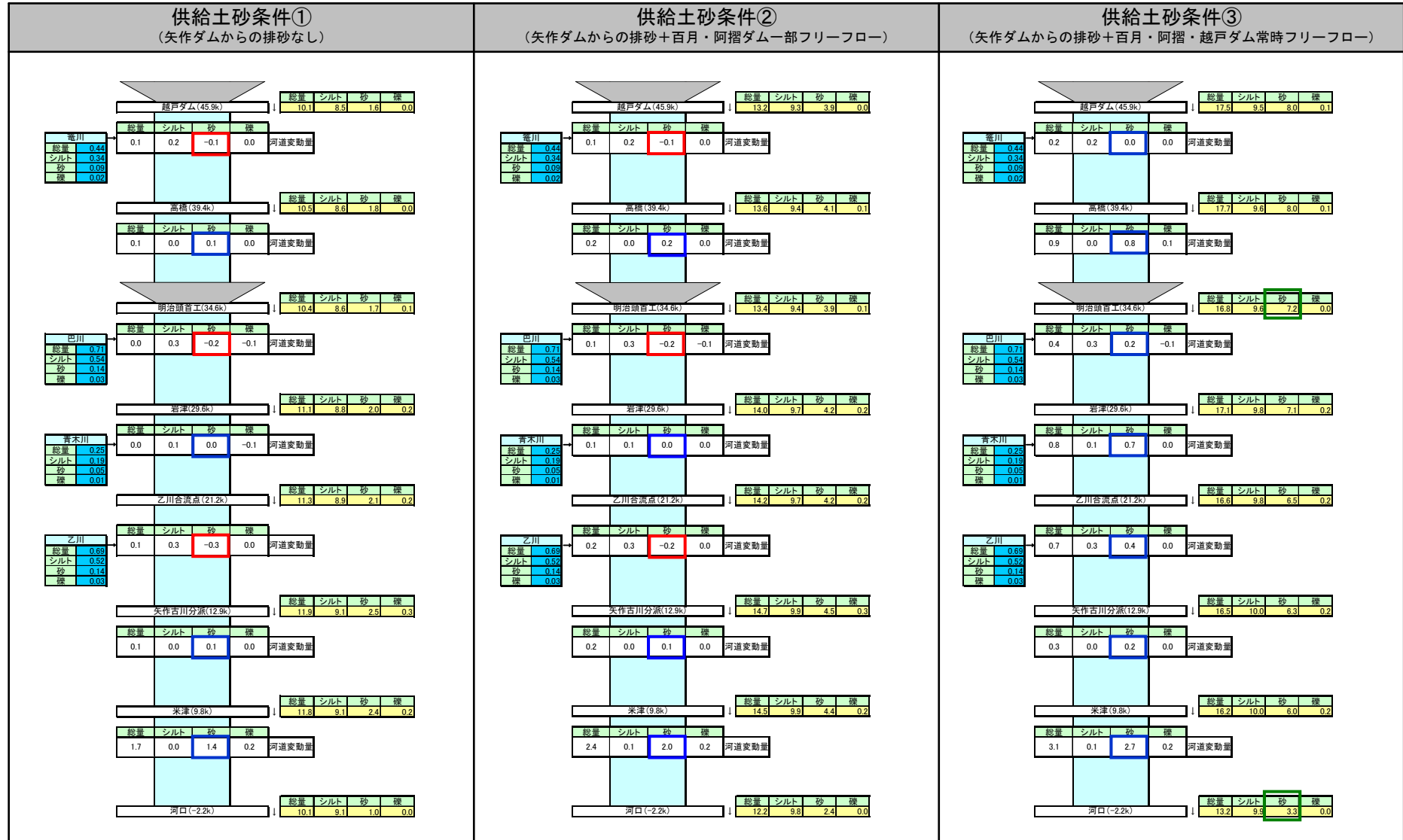
3.3 現況河道における土砂動態予測

■ 最初の32年間と比較すると、各地点の通過土砂量は増加する。

■ 明治用水頭首工の通過土砂量(砂分)が約7.2万m³/年(供給土砂条件③)となると、直轄全区間で堆積傾向となり、海岸領域へ3.3万m³/年の砂が供給される。

【33年～64年目の32年間の平均値】

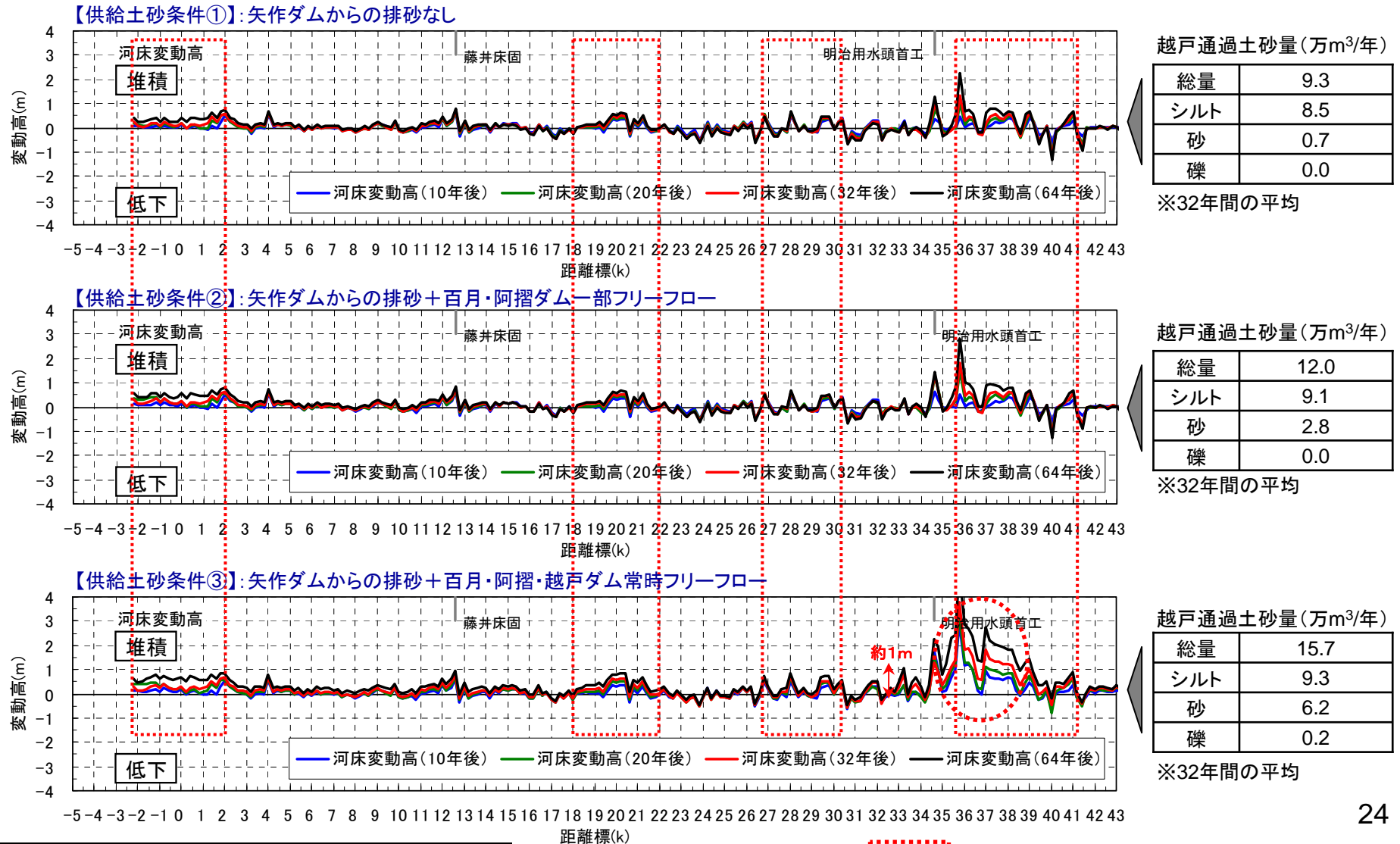
単位:万m³/年



□ :河床が堆積傾向 □ :河床が低下傾向

3.4 整備計画河道における土砂動態予測

- 河口部、約18~22kの区間、約27~30kの区間、明治用水頭首工の上流区間の堆積高は、現況河道よりも大きい(供給土砂条件①~③)。
- 供給土砂条件③の堆積高は、明治頭首工下流区間では**最大1m程度**であるが、**明治用水頭首工の上流区間の堆積高は現況河道を大きく上回る。**



5 越戸ダムの通過土砂量ははじめの32年とそれ以降で傾向が異なる。下流の土砂管理ではどのように取り扱うのか。

図 河床変動高(整備計画河道) : 現況河道よりも堆積高が大きい区間

3.4 整備計画河道における土砂動態予測

■ 現況河道と比較すると、**明治用水頭首工上流における堆積傾向がさらに顕著**となる。河口の堆積傾向はほとんど変わらない。

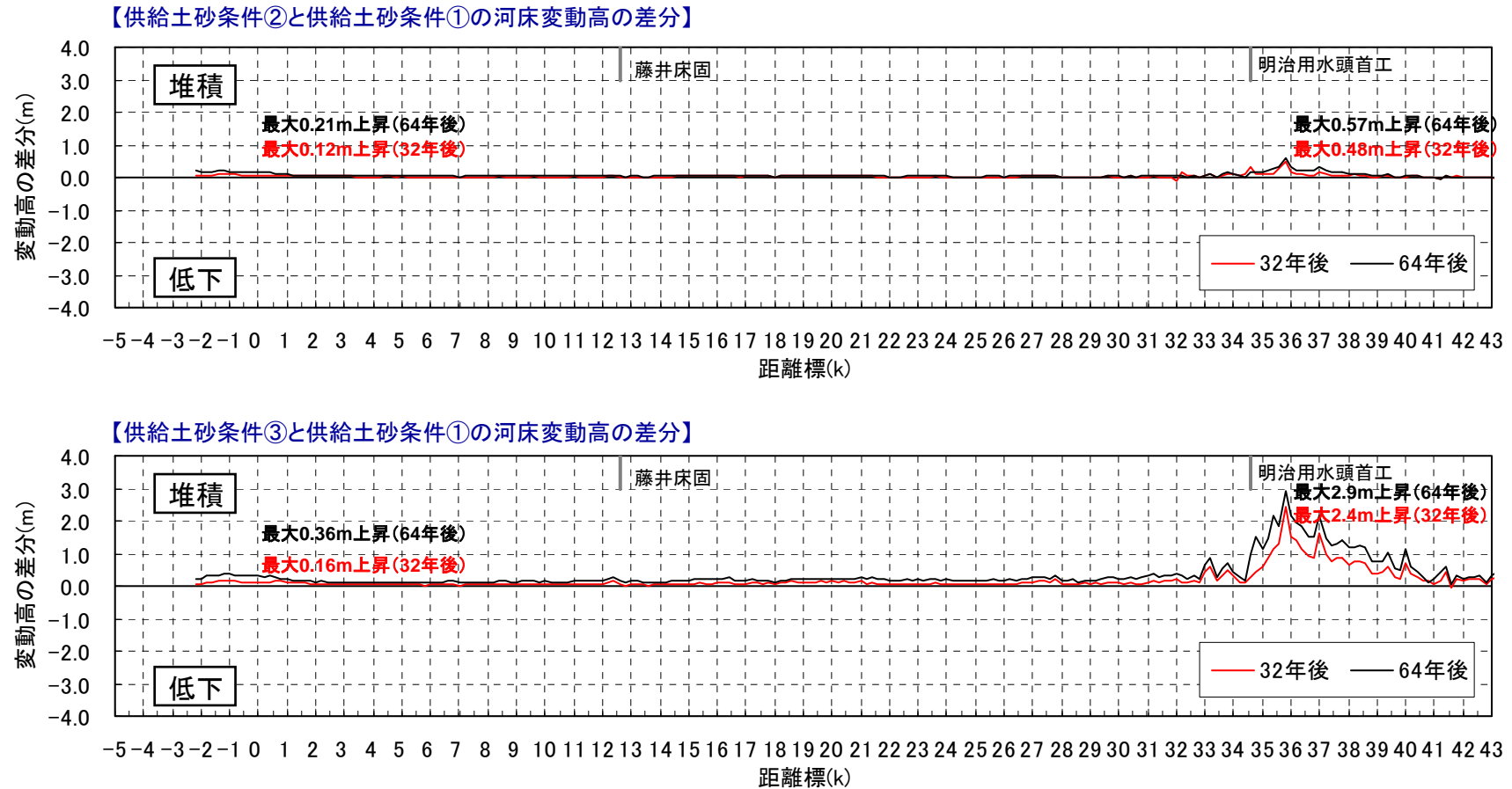


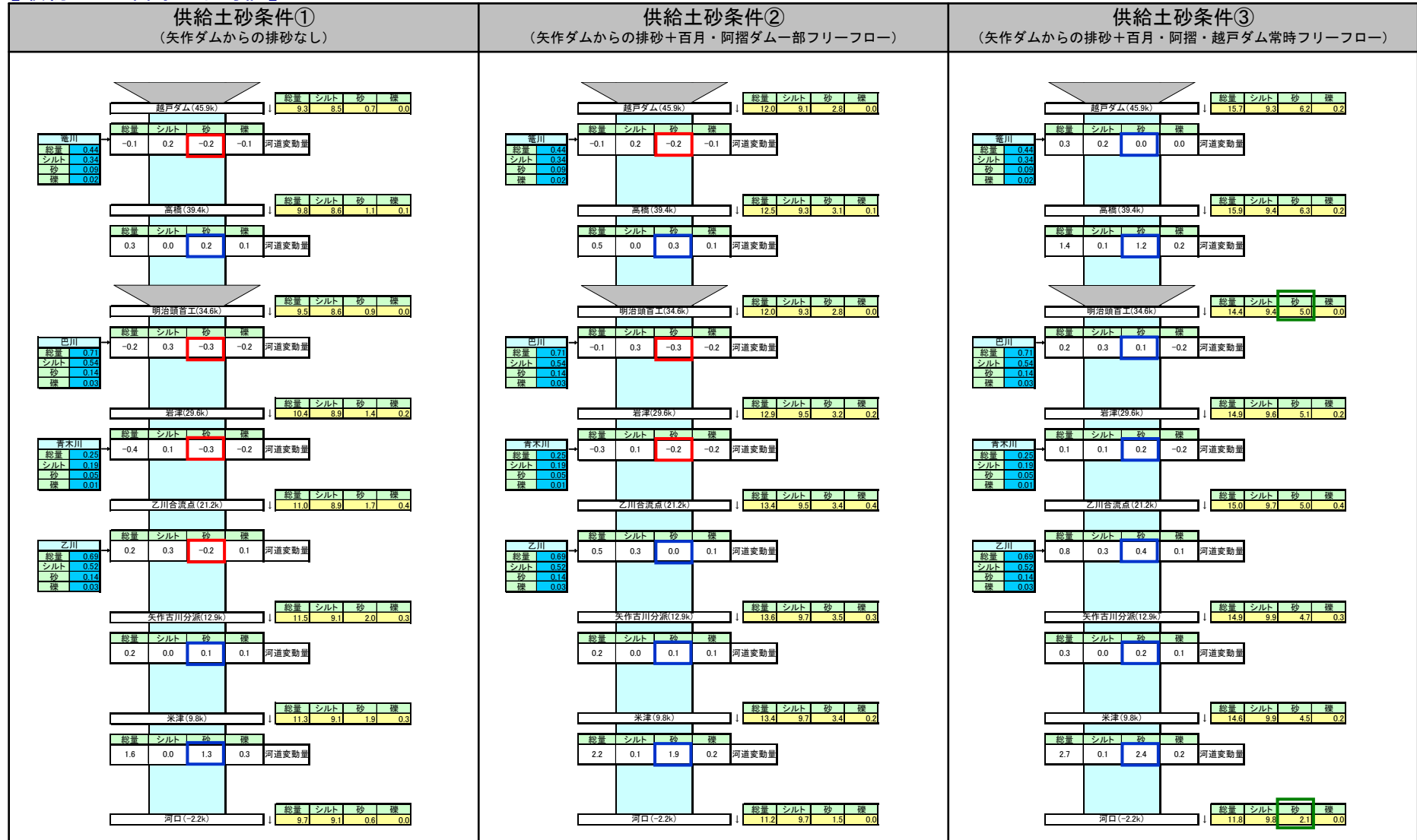
図 河床変動高の差分(整備計画河道)

3.4 整備計画河道における土砂動態予測

- 各地点の通過土砂量は、現況河道とほぼ同じであるが、明治用水頭首工直上流の堆積量が現況河道の1.3倍となる。
- 明治頭首工の通過土砂量(砂分)が約5万m³/年(供給土砂条件③)となると、直轄全区間で堆積傾向となり、海岸領域へ2.1万m³/年の砂が供給される。

【最初の32年間の平均値】

単位:万m³/年



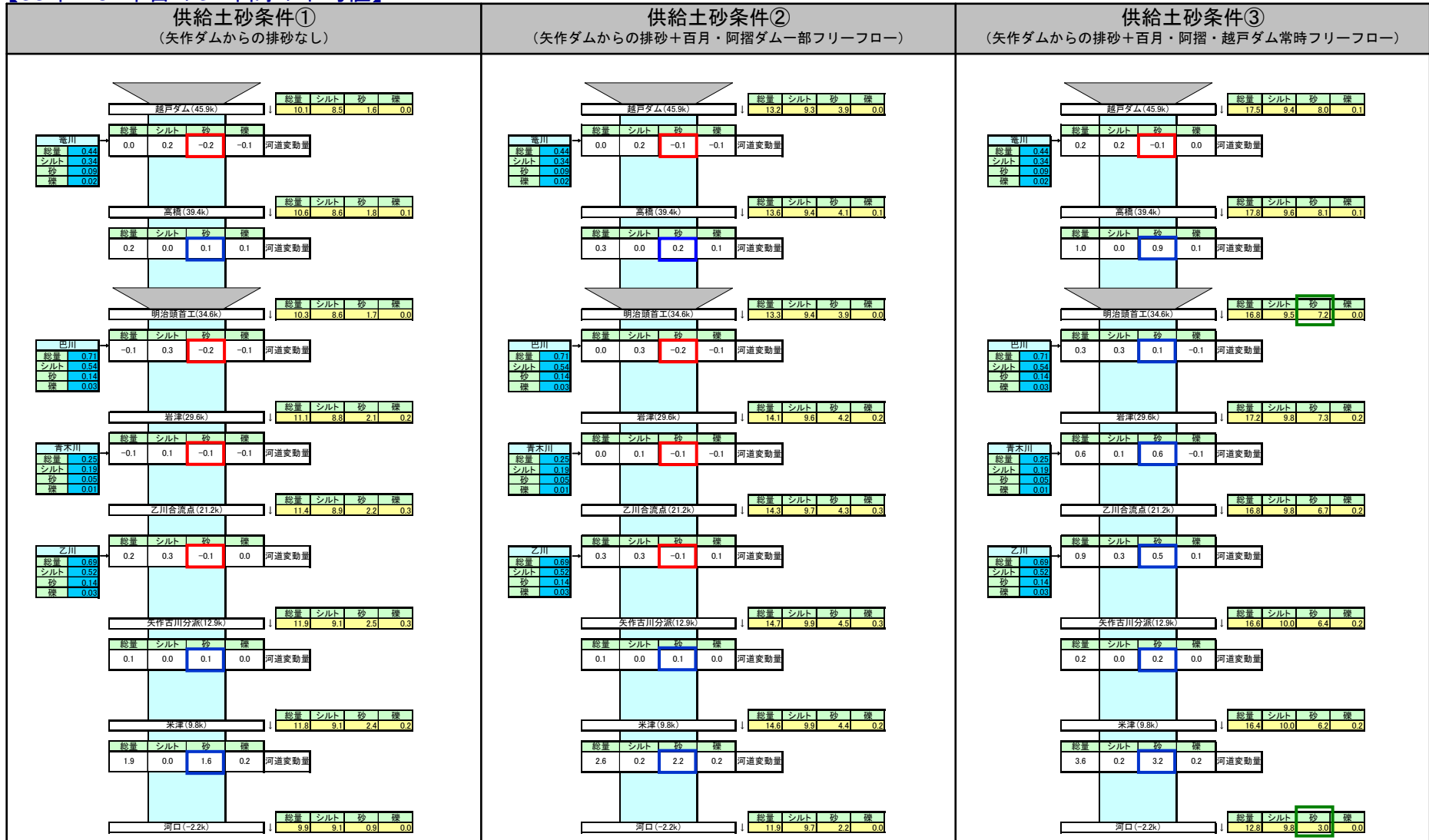
□ :河床が堆積傾向 □ :河床が低下傾向

3.4 整備計画河道における土砂動態予測

- 最初の32年間の場合と同様に、各地点の通過土砂量は現況河道とほぼ同じ。
- 明治頭首工の通過土砂量(砂分)が約7.2万m³/年(供給土砂条件③)となると、直轄全区間で堆積傾向となり、海岸領域へ3万m³/年の砂が供給される。

【33年～64年目の32年間の平均値】

単位:万m³/年



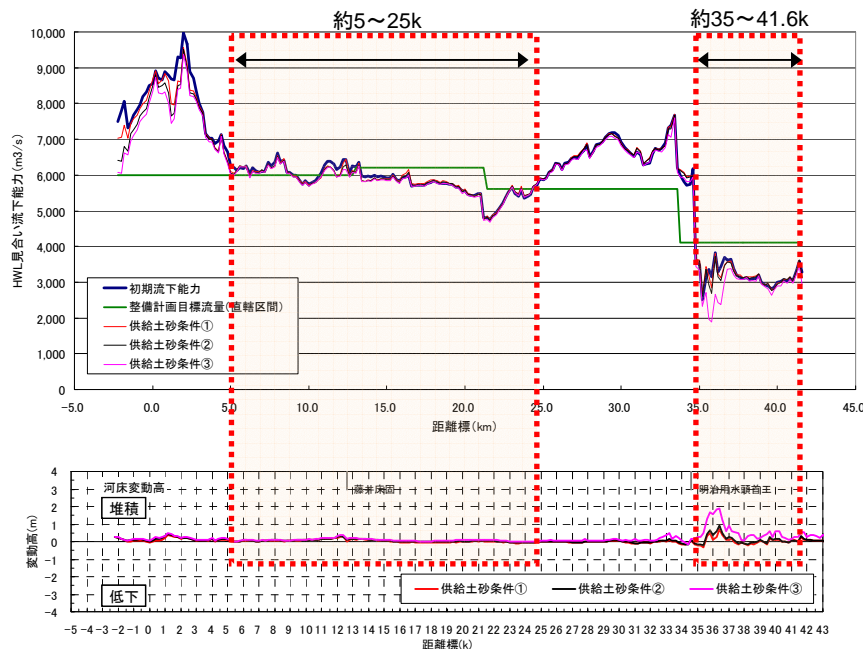
□ :河床が堆積傾向 □ :河床が低下傾向

3.5 将来の土砂動態における治水安全度(現況河道)

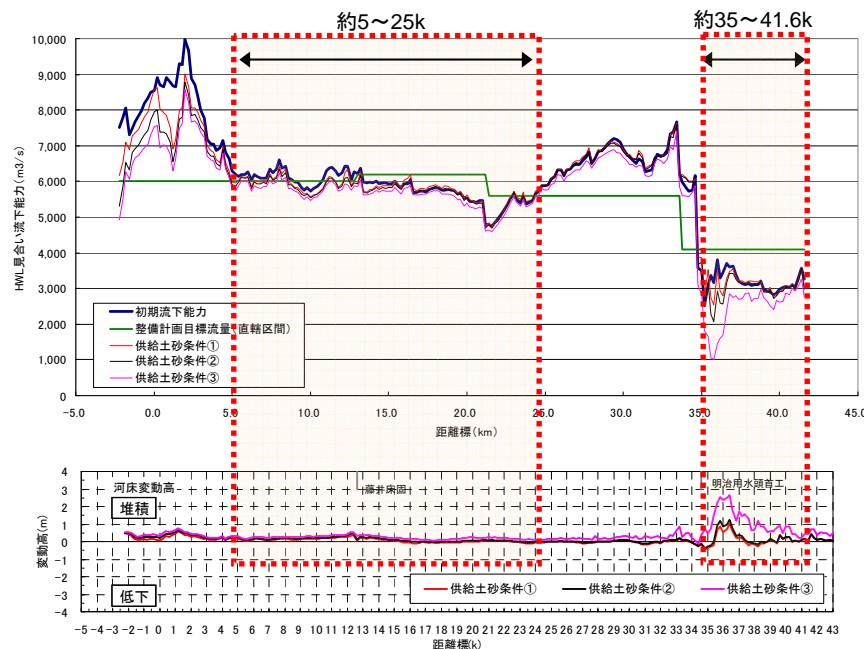
- 現況流下能力不足区間のうち、河床上昇となる区間では、治水安全度を維持するために維持掘削等の対策が必要である。
- 供給土砂条件②、③ともに、**明治用水頭首工上流区間と河口区間における流下能力の低下が比較的大きい。**
- 明治用水頭首工直上流部では土砂堆積が進行し、治水安全度維持のためには維持掘削等の対策が必要である。
- **約25kmから5kmの流下能力不足区間において、最初の32年間で河床変動による流下能力の低下はほとんど生じない。**
- 河口から約5kmの区間では、流下能力は大きく低下するが、最初の32年間で整備計画目標流量を下回ることはない。

現況河道

【32年後】



【64年後】



⋯: 整備計画目標流量に対する流下能力不足区間

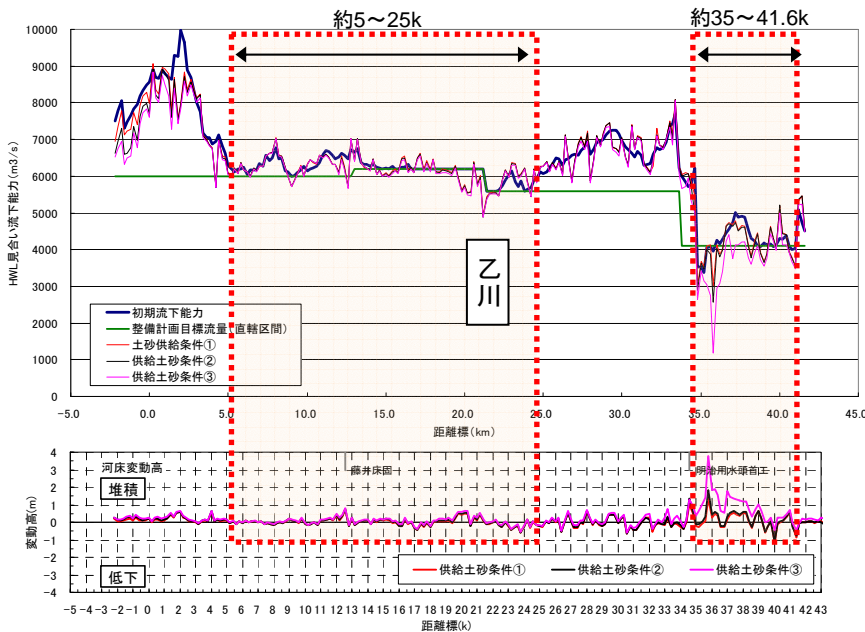
図 矢作ダム排砂実施前後の流下能力の変化(現況河道)

3.5 将来の土砂動態における治水安全度(整備計画河道)

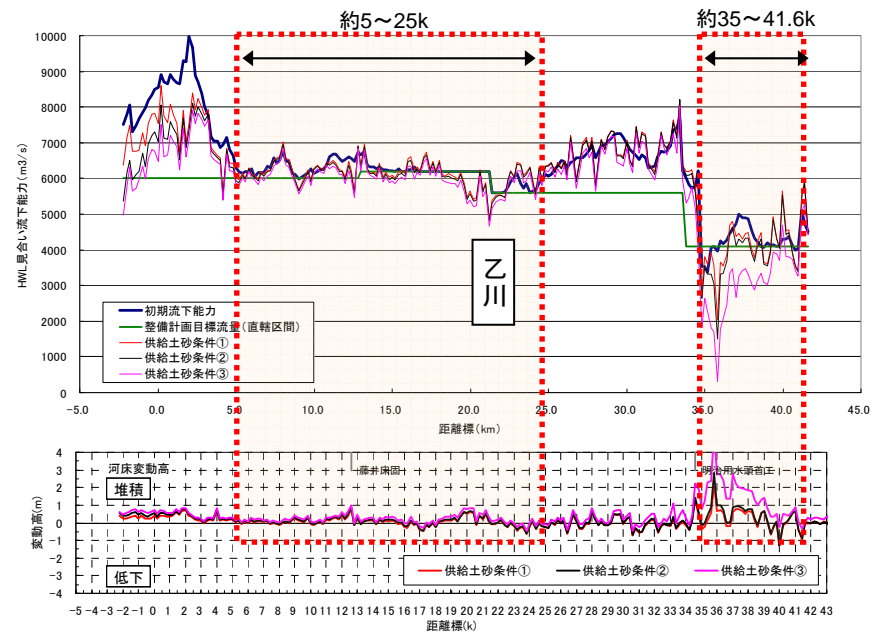
- 流下能力不足区間で現況河道以上に河床上昇となるため、治水安全度を維持のためには維持掘削等の対策が必要である。
- 明治用水頭首工直上流区間では流下能力の低下が現況河道より大きい。
- 明治用水頭首工直下流から約25kmの区間は局所的に流下能力の低下が生じるが、最初の32年間では、供給土砂条件③の場合でも整備計画目標流量を下回ることはない。
- 約25kmから5kmにおける流下能力不足区間では、乙川合流点(約21km付近)における低下傾向が比較的大きい。
- 河口から約5kmの区間では流下能力が大きく低下するが、最初の32年間では、約4km地点をのぞき、整備計画目標流量を下回ることはない。

整備計画河道

【32年後】



【64年後】



⋯: 整備計画目標流量に対する流下能力不足区間

図 矢作ダム排砂実施前後の流下能力の変化(整備計画河道)

3.6 まとめ

■矢作ダムからの排砂を想定した土砂動態の予測結果から、以下のことが言える。

■河床変動量


- 現況河道、整備計画河道ともに、明治用水頭首工上流及び河口部で河床上昇となる。
- とりわけ整備計画河道では、明治用水頭首工直上流区間で堆積傾向が大きい。

■通過土砂量

- 明治用水頭首工の通過土砂量(砂分)が約5万m³/年以上となると、現況河道・整備計画河道ともに、直轄全区間で堆積傾向となり、海岸領域へ2.1~2.3万m³/年の砂が供給される。(供給土砂条件③の最初の32年間平均値)
- 現況河道に比べ、整備計画河道の通過土砂量は、明治用水頭首工で約0.1万m³/年、河口において約0.2万m³/年の減少であり、河道改修の進捗による通過土砂量への影響は小さいと考えられる(供給土砂条件③の最初の32年間平均値)

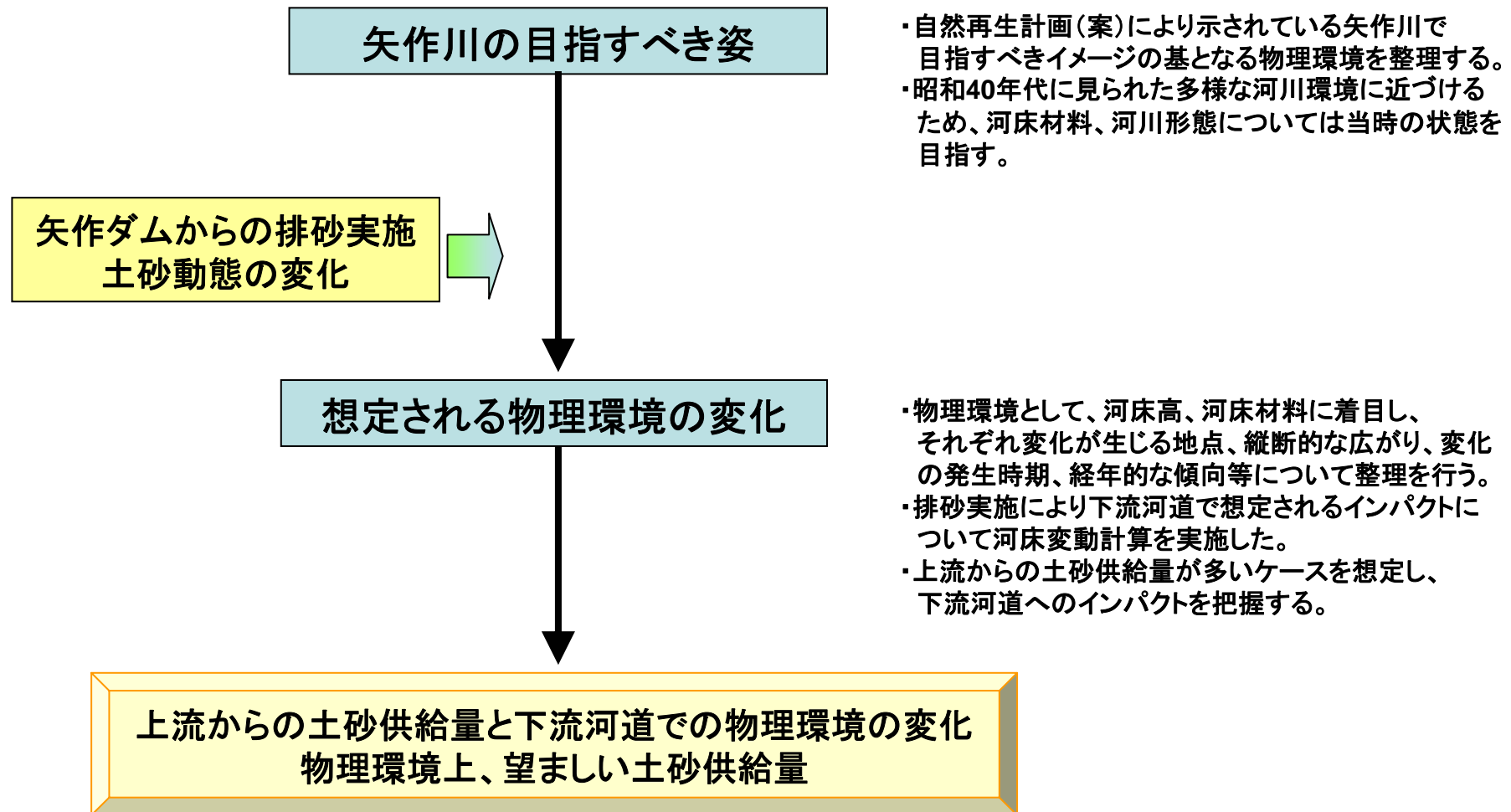
■治水安全度

- 現況河道では、越戸ダムの通過土砂量が増加しても、明治用水頭首工より下流区間における流下能力の低下はほとんど生じない。
- 整備計画河道では、明治用水頭首工上流区間で堆積傾向が大きく、治水安全度が大きく低下するため、維持掘削等の対策が必要である。



4. 土砂動態変化がもたらす物理環境への影響

4.1 土砂動態変化がもたらす物理環境への影響



4.2 矢作川の目指すべき姿（物理環境）

【目指すべき姿の基本的な考え方】

- ・土砂の連続性を極力確保する
- ・治水機能・利水機能を低下させない
- ・矢作川らしい河川環境を回復する

【矢作川自然再生計画での目標】

●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



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。**



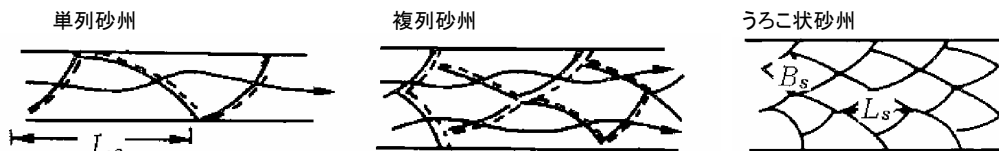
治水安全度の確保のため、河床高については昭和40年頃と同様の状態を目指すことは難しい。



物理環境の目標として、「河床材料」と「河床形態」を設定する。

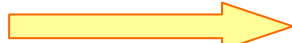
※河床高については、治水機能を低下させないため、大幅な河床上昇が発生しないことを確認する必要がある。

【砂の供給が増加した場合の河床形態の変遷】



現在の矢作川

昭和40年頃の状態



土砂供給により砂分が増加し、複列砂州の状態へ移行

【物理環境の目標】

●河床材料

昭和40年頃の河床材料の回復を目標とする。

特に、矢作川は砂成分が主体の河川であるため、砂分比率の回復を目標とする。

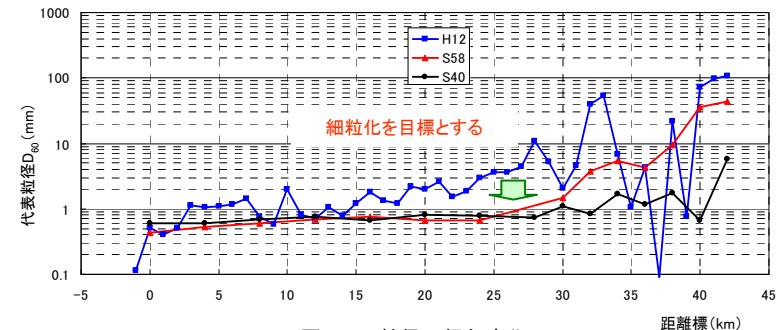


図 60%粒径の経年変化

●河床形態

昭和40年頃の河床形態である、複列砂州の状態に戻すことを目標とする。

河床形態は粒径が昭和40年頃の河床材料の状態となることで回復が可能である。

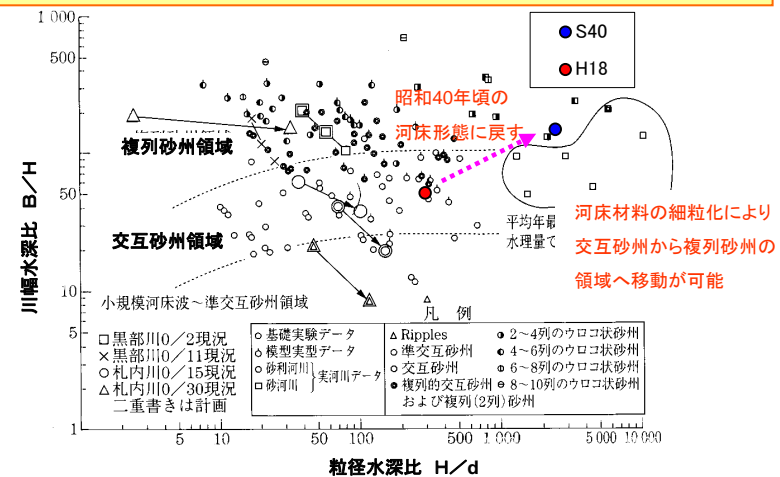


図 砂州の発生領域区分と矢作川の区分状況

4.3 インパクト（外力）の設定

- 河道条件：現況河道
- 供給土砂条件①：矢作ダムからの排砂なし
(越戸ダム下流供給土砂量 総量9.3万m³/年、砂0.7万m³/年)
- 供給土砂条件②：矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺ダム一部フリーフロー
(上流シナリオ※。越戸ダム下流供給土砂量 総量12.0万m³/年、砂2.8万m³/年)
- 供給土砂条件③：矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺・越戸ダム常時フリーフロー
(越戸ダム下流供給土砂量 総量15.7万m³/年、砂6.2万m³/年を想定。ただし、常時フリーフローは上流シナリオとして位置づけおらず、下流区間への土砂供給量が多いケースの一例として設定)

本検討では、以下の理由より供給土砂量を供給土砂条件③と供給土砂条件①の2ケース設定し、排砂実施により下流河道で発生する物理環境の変化を把握する。

- 高橋地点流入土砂量10万m³/年(内、砂分6万m³/年※2)でS40年当時の河床材料に近づくことから(第2回提示)、同程度の流入土砂量が発生する供給土砂条件③により影響を把握する。
- 供給土砂条件②の場合、供給土砂条件①と大きな差異が発生しないことが想定される。(3章結果より)

表 供給土砂の設定条件

	排砂なし 供給土砂条件① (矢作ダムからの排砂なし)	排砂あり 供給土砂条件③ (矢作ダムからの排砂＋百月・阿摺・越戸ダム常時フリーフロー)
矢作ダム地点土砂量条件	矢作ダムを通過する土砂量（ウォッシュロード）をダム地点土砂量として与える。	矢作ダム排砂時の条件による ・貯水位291m以上かつ流入量94.7m ³ /s以上で排砂 ・吸引濃度2% ・最大排砂流量（水量）100m ³ /s
土砂管理	—	流下能力を維持するよう、上流区間（県管理区間）では治水安全度に影響を与えない範囲で堆積を許容しつつ、維持掘削を実施
横断構造物	・百月ダム：現行操作 ・阿摺ダム：現行操作 ・越戸ダム：現行操作 ・明治用水頭首工：現行操作	・百月ダム：常時フリーフロー ・阿摺ダム：常時フリーフロー ・越戸ダム：常時フリーフロー を想定し、越戸ダム下流での土砂供給が多い場合を設定 ・明治用水頭首工：現行操作
通過土砂量 万m ³ /年 ※（ ）は砂	越戸：9.3 (0.7) 高橋：9.7 (1.0) 明治頭首工：9.6 (0.9)	越戸：15.7 (6.2) 高橋：15.6 (6.1) ※2 明治頭首工：14.6 (5.1)

※1 上流シナリオ

(1) 矢作ダム及び下流堰堤の治水・利水機能の維持

(2) 河道への影響回避・軽減

(3) コストの最小化

を実現するため、矢作ダム排砂方法、維持掘削方法、発電ダム運用方法の検討における有力案であり、昭和46年～平成15年度までの実績流量を与えた一次元河床変動計算によるシミュレーション結果を踏まえ設定。(現在検討中)

※2 砂分6万m³/年のケース

第2回委員会資料で提示した検討結果は、直轄上流端での流入土砂量を増減させて検討を行ったものである。そのため、土砂流出のタイミングが異なるため、今回提示する検討結果と砂分の通過土砂量はほぼ同量であるが、総量で異なっている。

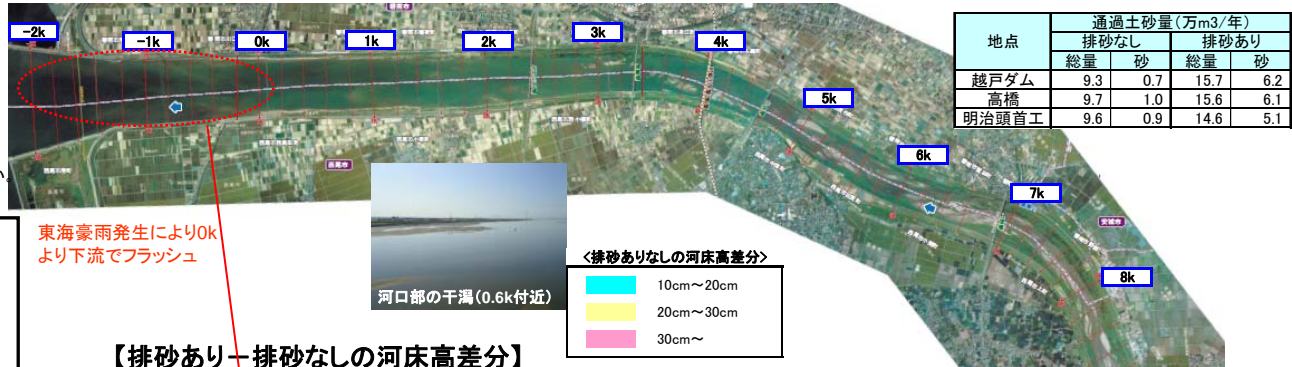
4.4 想定される物理環境の変化 (河床高:-2~9k:現況河道)

- 供給土砂の条件
 (排砂あり 供給土砂条件③) (排砂なし 供給土砂条件①)
 矢作ダム:2%排砂 矢作ダム:排砂なし(WLのみ)
 百月、阿摺、越戸:フリーフロー※ 百月、阿摺、越戸:現行操作
 明治:現行操作 明治:現行操作
 河道:現況河道 河道:現況河道

※計算条件としての設定であり、現時点で土砂管理シナリオとして位置付けるものではない(以下同様)

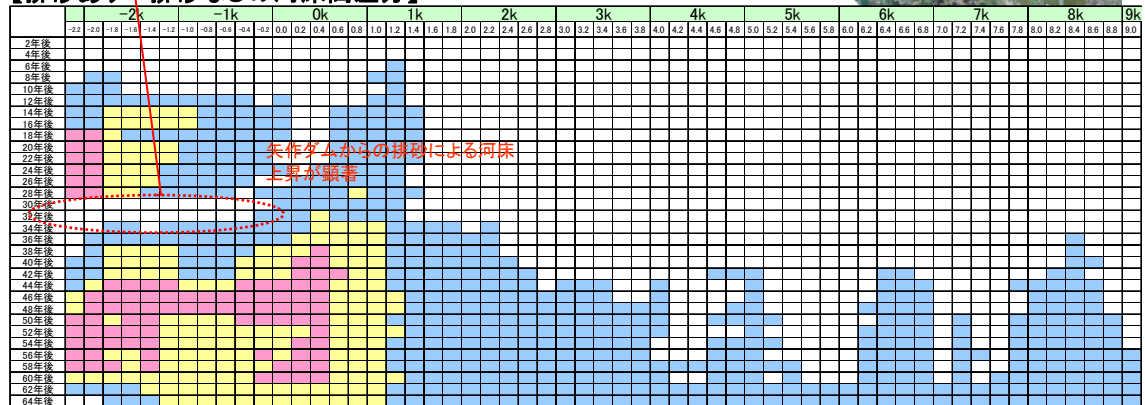
河床高の変化

- ・排砂ありー排砂なしの河床高差分の表によると、-2k~1kの河口付近において、矢作ダムからの排砂による堆積が顕著である。(河床高差分30cm以上)
- ・排砂ありの河床高の経年変化のグラフによると、0k~9kにおいては、矢作ダムからの排砂により経年的に河床が上昇するものの、64年後においても昭和40年の河床高と比較して河床が約1.0m低い。
- ・一方、-2k~0kにおいては、矢作ダムの排砂による河床上昇が顕著で、早期に昭和40年代の河床高に近づく。

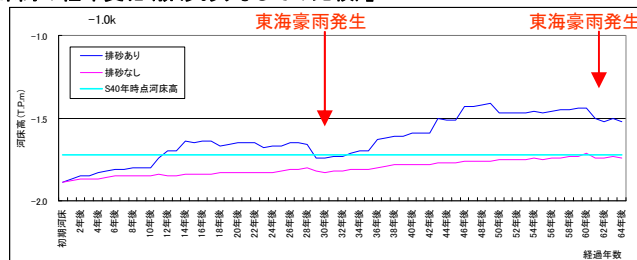


地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

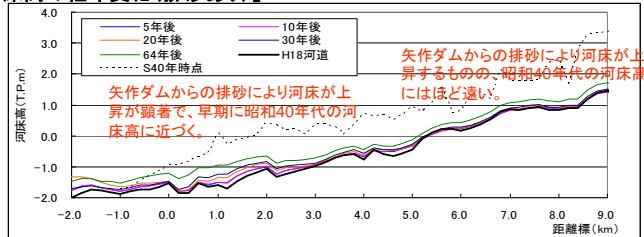
【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



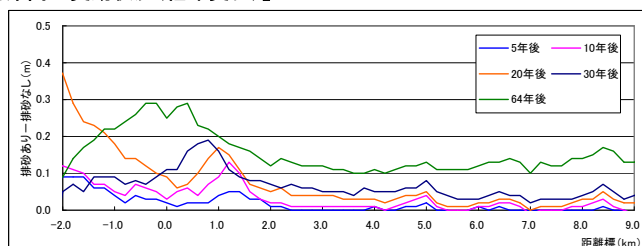
【河床高の経年変化(排砂ありなしでの比較)】



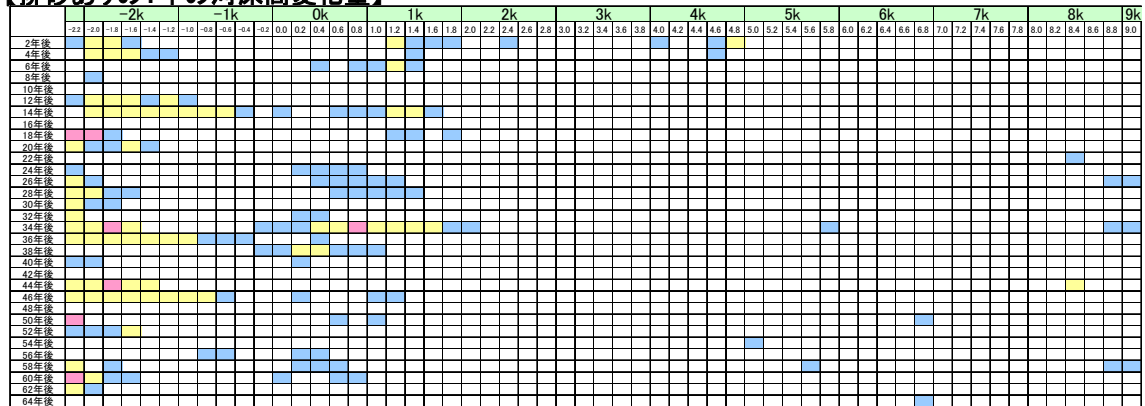
【河床高の経年変化(排砂あり)】



【河床高の変動状況(経年変化)】



【排砂ありの1年の河床高変化量】



＜河床高変化量＞

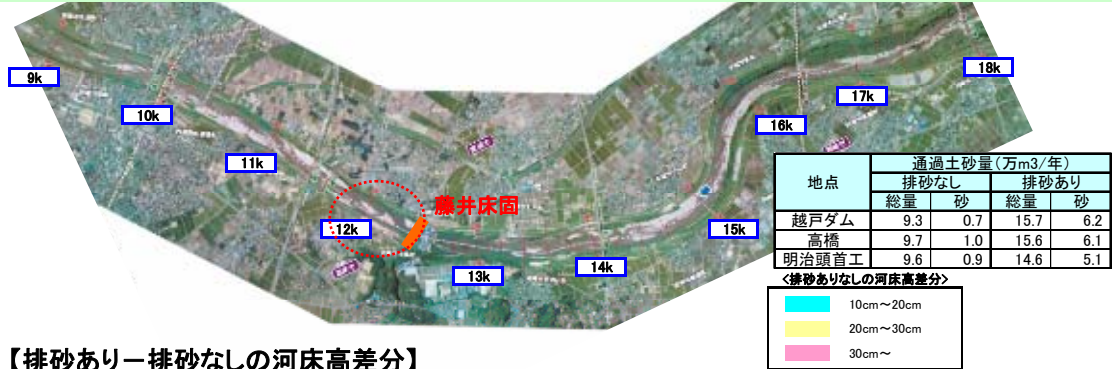


※30年後に河床が低下している理由: 計算条件として昭和46年~平成15年の32年間の実績流量を与え、河床変動計算を行っている。29年目(平成12年)に大規模出水(東海豪雨)を計算条件として与えているため、河床が大幅に低下する。

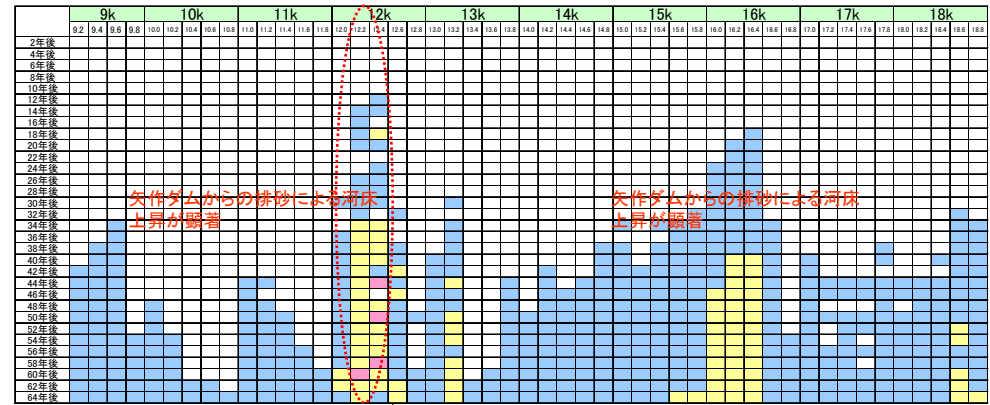
4.4 想定される物理環境の変化(河床高:9~18k:現況河道)

- 供給土砂の条件
 - (排砂あり 供給土砂条件③)
 - 矢作ダム:2%排砂
 - 百月、阿摺、越戸:フリーフロー
 - 明治:現行操作
 - 河道:現況河道
 - (排砂なし 供給土砂条件①)
 - 矢作ダム:排砂なし(WLのみ)
 - 百月、阿摺、越戸:現行操作
 - 明治:現行操作
 - 河道:現況河道

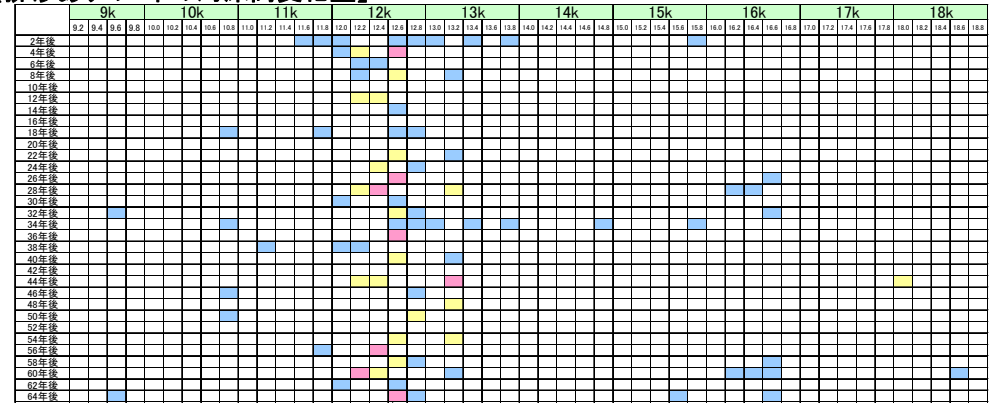
河床高の変化
 ・河床高の変動状況(経年変化)のグラフによると、藤井床固(12.6k付近)下流、ならびに16.4k付近で、矢作ダムからの排砂による河床上昇が顕著である。(64年後の排砂ありなしの差分:約30cm)
 ・藤井床固(12.6k付近)下流、ならびに16.4k付近以外では、排砂ありなしの河床高差分が64年後においても15cm程度と、矢作ダムからの排砂の影響をあまり受けない。



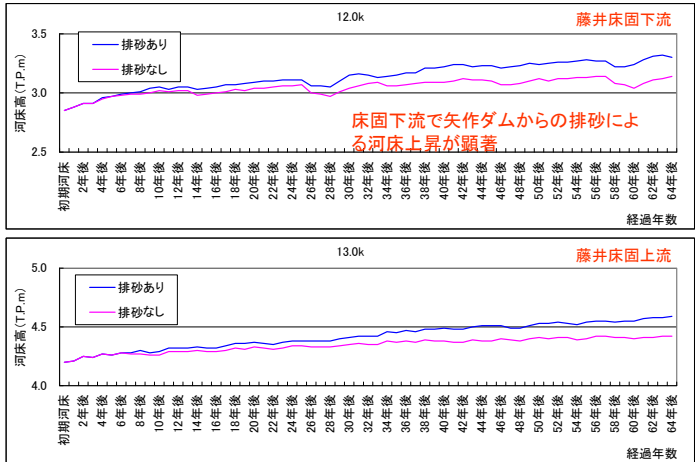
【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



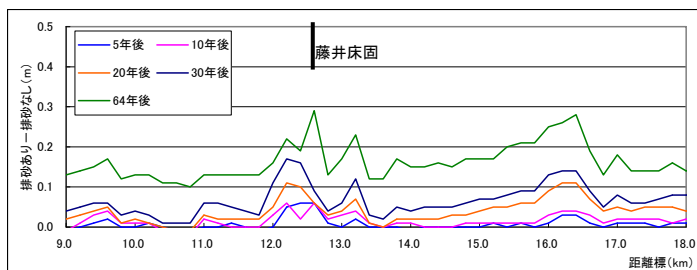
【排砂ありの1年の河床高変化量】



【河床高の経年変化】



【排砂ありーなしの河床高差分】



4.4 想定される物理環境の変化(河床高:18~27k:現況河道)

- 供給土砂の条件
 (排砂あり 供給土砂条件③) (排砂なし 供給土砂条件①)
 矢作ダム:2%排砂 矢作ダム:排砂なし(WLのみ)
 百月、阿摺、越戸:フリーフロー 百月、阿摺、越戸:現行操作
 明治:現行操作 明治:現行操作
 河道:現況河道 河道:現況河道

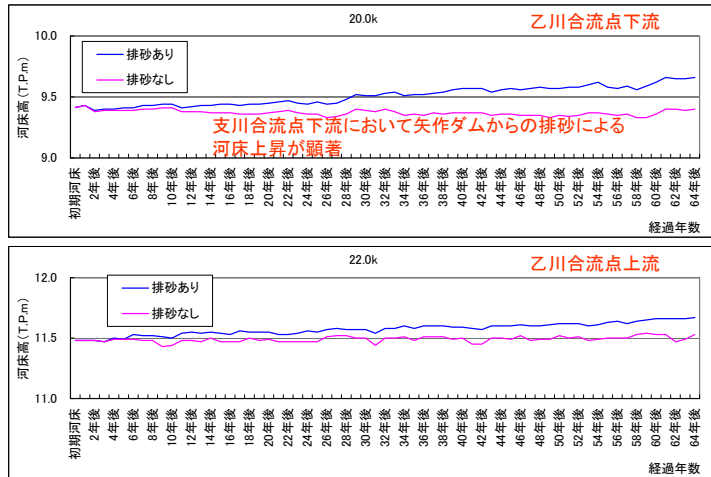
地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1



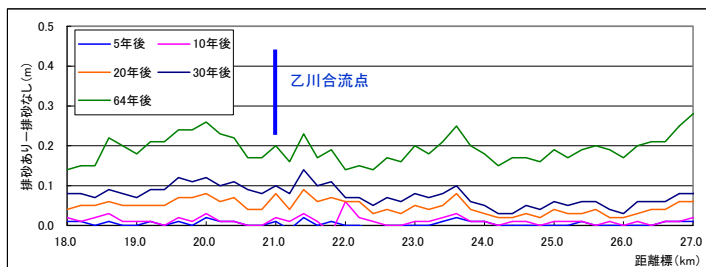
河床高の変化

- ・排砂ありー排砂なしの河床高差分の表によると、20年後までは全川に渡って矢作ダムからの排砂による河床高への影響は見られない。
- ・26年後以降から矢作ダムからの排砂による堆積が認められるものの、河床高の差分は64年後においても30cm程度である。
- ・また、支川(乙川)合流点21kより下流において、矢作ダムからの排砂による河床上昇が顕著である。

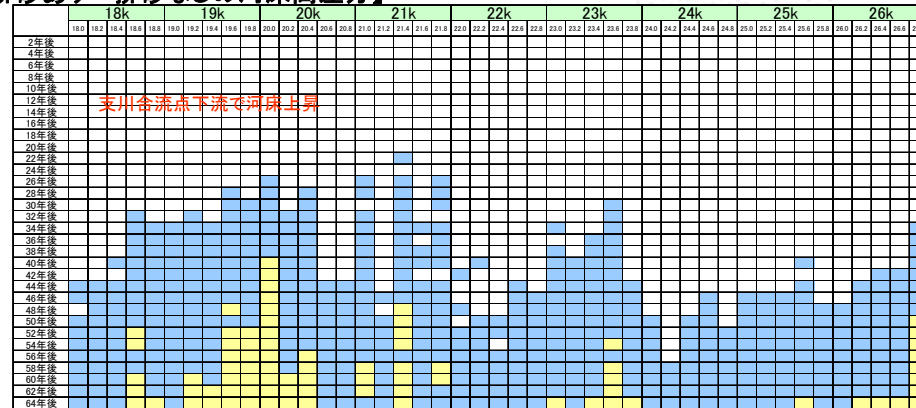
【河床高の経年変化】



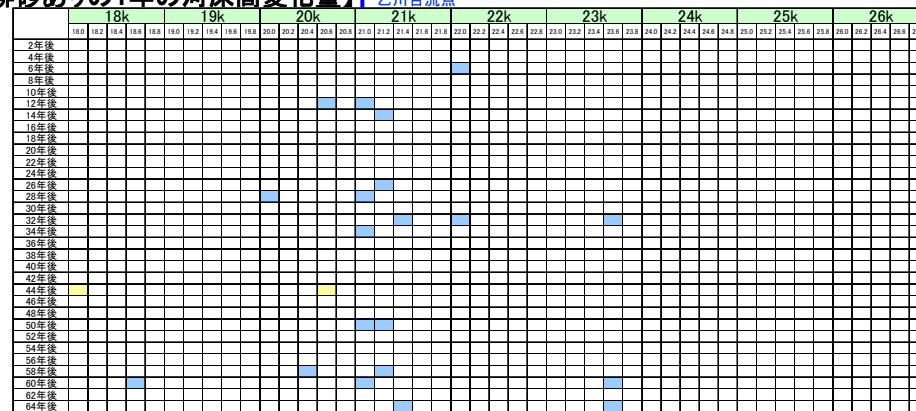
【河床高の変動状況(経年変化)】



【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



【排砂ありの1年の河床高変化量】



8 取水施設や支川合流点の河床高について考慮が必要。

4.4 想定される物理環境の変化(河床高:27~34.6k:現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム:2%排砂

百月、阿摺、越戸:フリーフロー

明治:現行操作

河道:現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)

矢作ダム:排砂なし(WLのみ)

百月、阿摺、越戸:現行操作

明治:現行操作

河道:現況河道

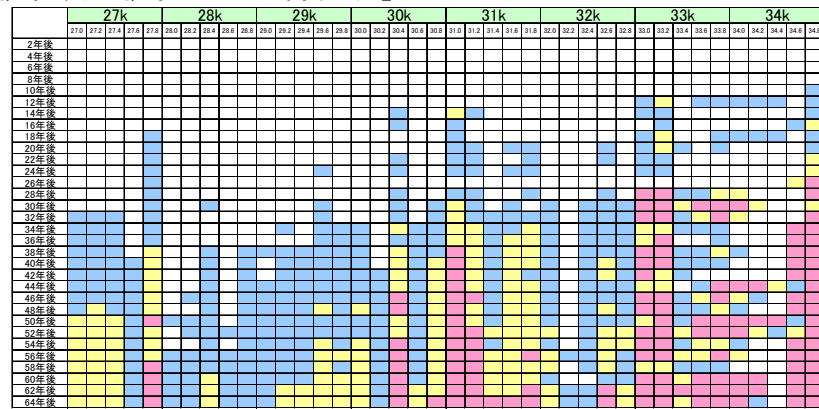
地点	通過土砂量(万m ³ /年)	
	排砂なし	排砂あり
越戸ダム	9.3	0.7
高橋	9.7	1.0
明治頭首工	9.6	0.9



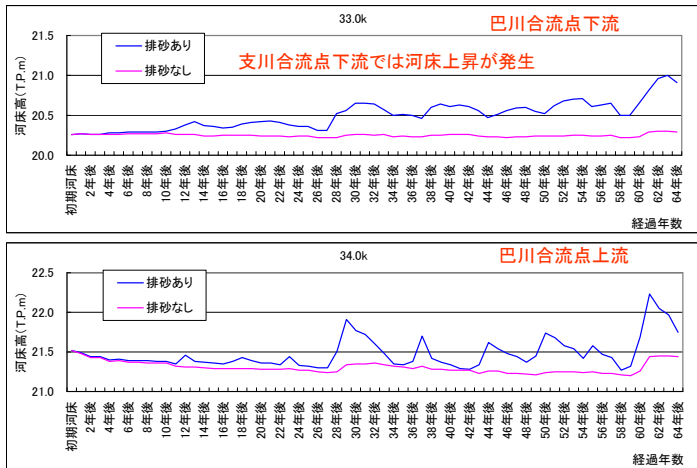
河床高の変化

・排砂ありー排砂なしの河床高差分の表によると、河床高について矢作ダムからの排砂の影響を受けやすい箇所、受けにくい箇所あることが分かる。
 ・支川(巴川)合流点33.2k下流、明治用水頭首工34.5k上流において、特に矢作ダムからの排砂による河床上昇が著しい。

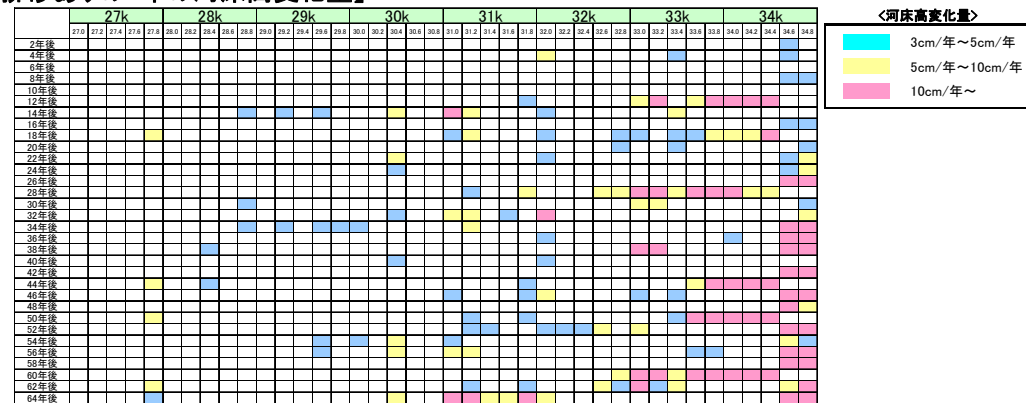
【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



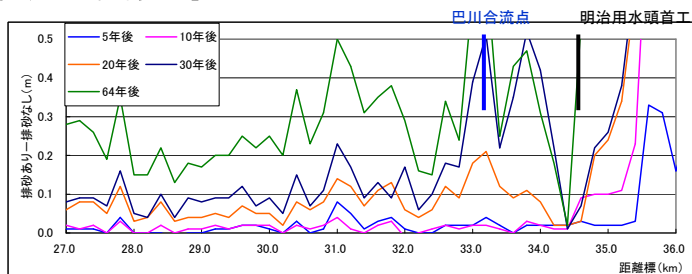
【河床高の経年変化】



【排砂ありの1年の河床高変化量】



【河床高の変動状況(経年変化)】



8 取水施設や支川合流点の河床高について考慮が必要。

4.4 想定される物理環境の変化(河床高:34.6~42k:現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム:2%排砂

百月、阿摺、越戸:フリーフロー

明治:現行操作

河道:現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)

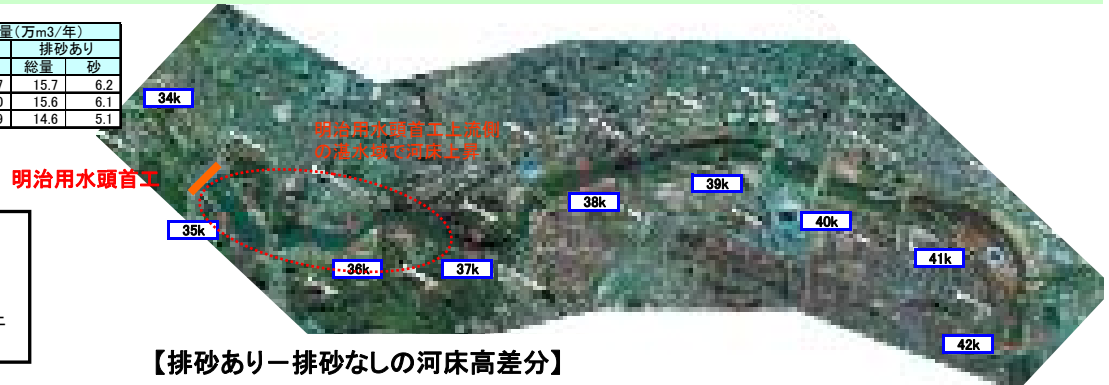
矢作ダム:排砂なし(WLのみ)

百月、阿摺、越戸:現行操作

明治:現行操作

河道:現況河道

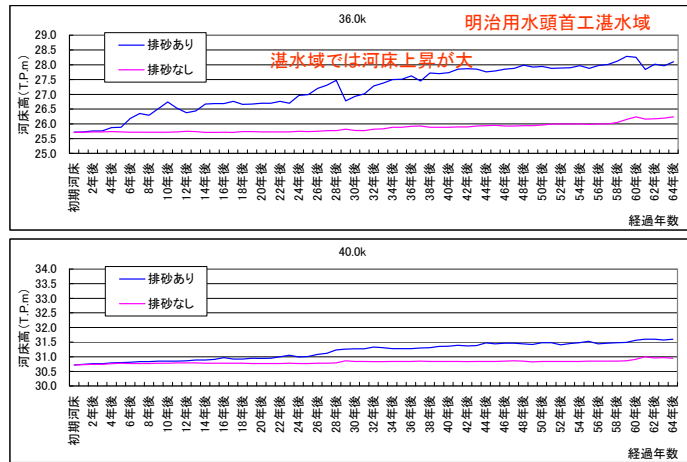
地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1



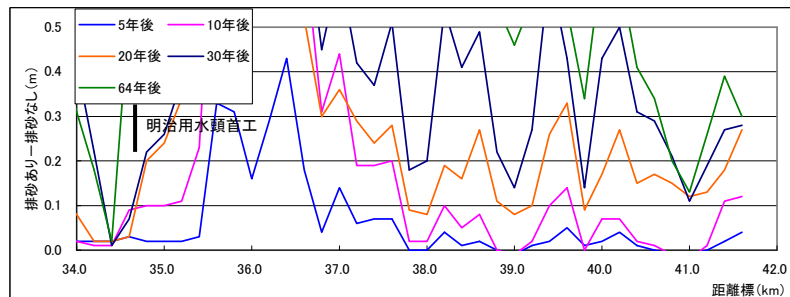
河床高の変化

- ・排砂ありー排砂なしの河床高差分の表によると、明治用水頭首工34.5k上流において、特に矢作ダムからの排砂による河床上昇が著しく、河床高差分は4年後で30cmを超える。また、矢作ダムの排砂による河床上昇は、明治用水頭首工の直上流ほど顕著である。
- ・なお、河床高の経年変化のグラフによると、明治用水頭首工堰水域36.0kにおいて、矢作ダムの排砂による河床上昇は約3.0mである。

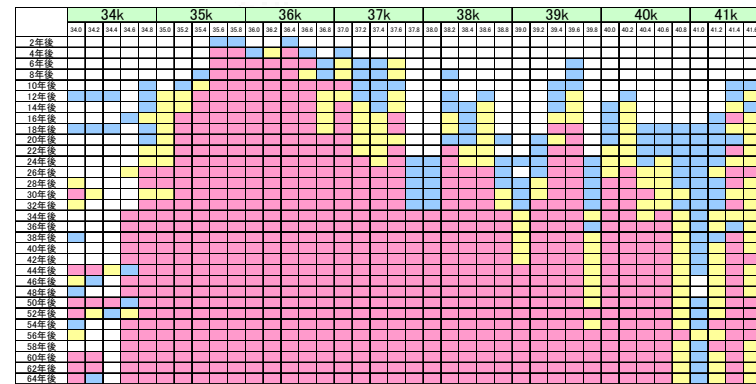
【河床高の経年変化】



【河床高の変動状況(経年変化)】



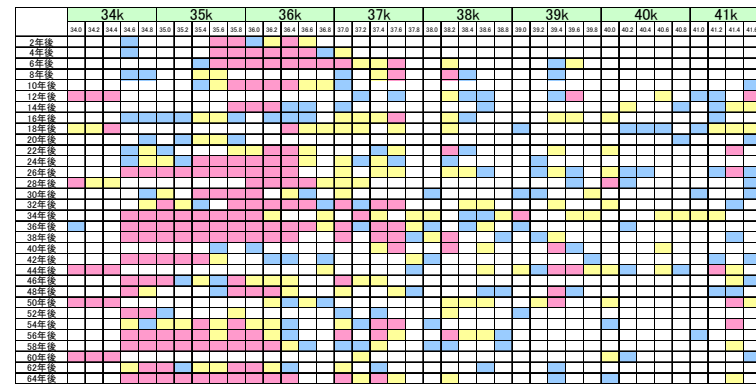
【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



<排砂ありなしの河床高差分>



【排砂ありの1年の河床高変化量】



<河床高変化量>



4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料: 現況河道)

- 60%粒径縦断面図によると、現在(初期河床)の60%粒径を昭和40年時点の60%粒径と見比べると、全川に渡って粗粒化が進んだことが分かる。
- 同じく60%粒径縦断面図によると、矢作ダムからの排砂により、全区間で河床材料の60%粒径は小さくなるのが推測される。
- 20kより下流区間では、40年後に昭和40年時点の60%粒径に近づくことが推測される。
- 20k~明治用水頭首工(34.6k)区間では地点によりバラツキはあるものの、64年経過後は全区間で昭和40年時点の60%粒径に近づくことが推測される。
- 高橋地点において年間6万m³程度(砂分のみ)の土砂を供給し続けることにより、昭和40年時点の河床の状態に近づくことが推測される。(但し、60%粒径に限る。)

●供給土砂の条件
(排砂あり 供給土砂条件③)
矢作ダム: 2%排砂
百月、阿摺、越戸: フリーフロー
明治: 現行操作
河道: 現況河道

地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

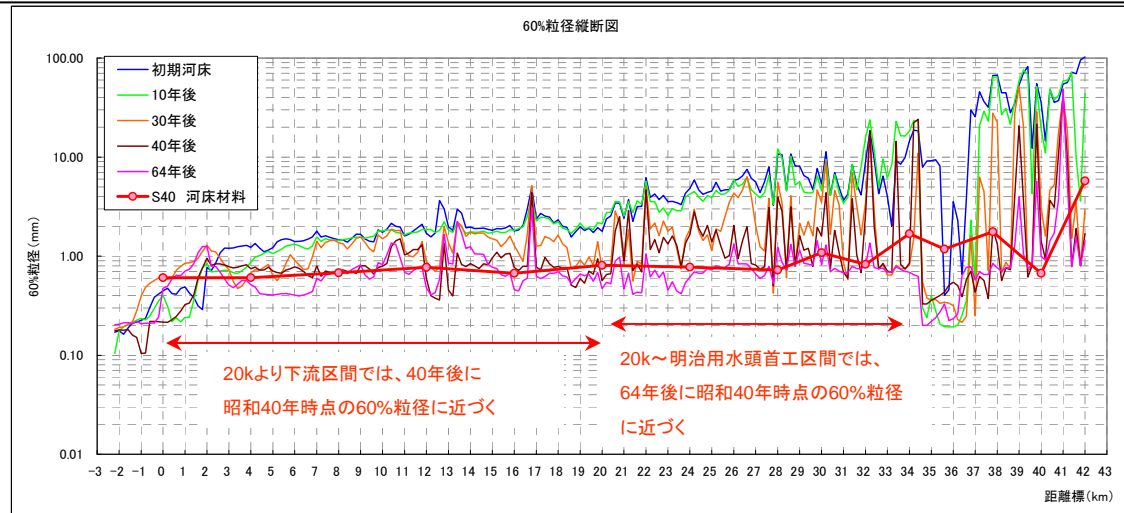


図 60%粒径の経年変化

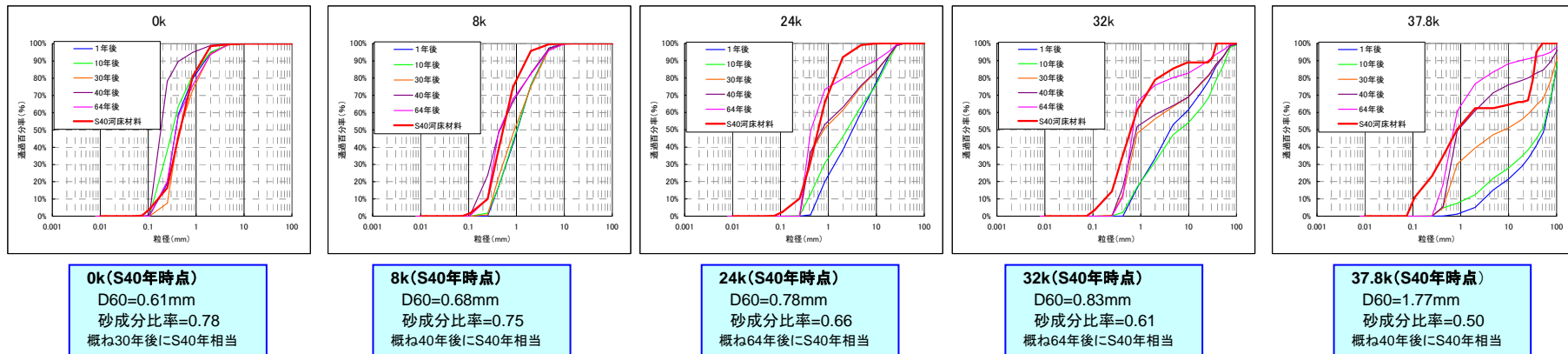
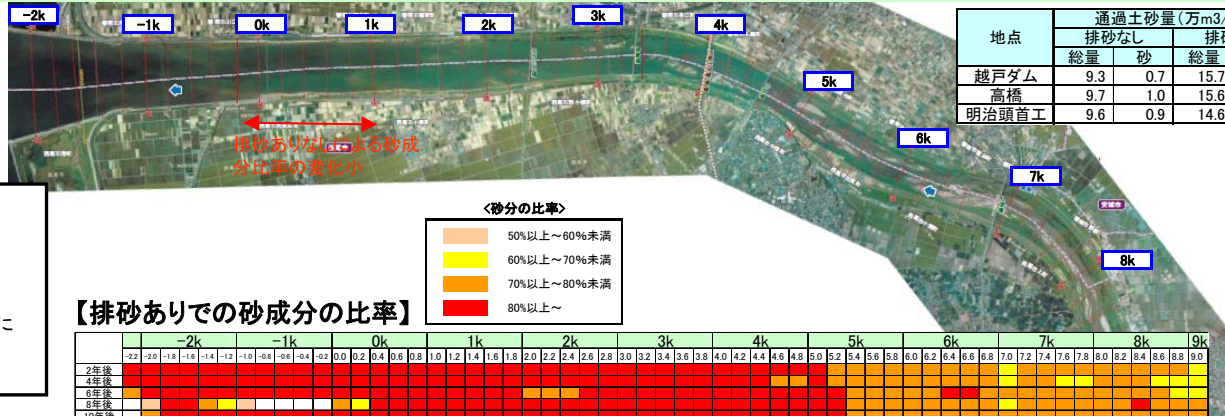


図 地点毎の粒径加積曲線

4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料:-2~9k:現況河道)

- 供給土砂の条件
- | (排砂あり 供給土砂条件③) | (排砂なし 供給土砂条件①) |
|-----------------|-----------------|
| 矢作ダム:2%排砂 | 矢作ダム:排砂なし(WLのみ) |
| 百月、阿摺、越戸:フリーフロー | 百月、阿摺、越戸:現行操作 |
| 明治:現行操作 | 明治:現行操作 |
| 河道:現況河道 | 河道:現況河道 |

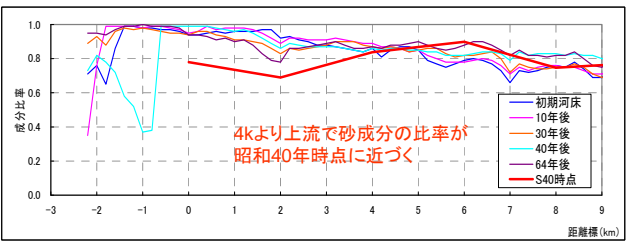


地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

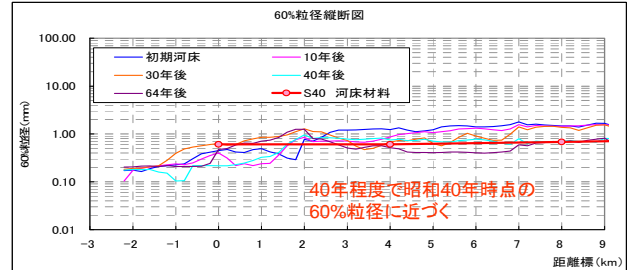
河床材料の変化

- ・排砂ありおよび排砂なしでの砂成分の比率の表によると、2kより上流において、矢作ダムからの排砂により、砂成分の比率は増加している。
- ・また、0k~1kでは、排砂ありなしによる砂成分の比率の変化は小さく、矢作ダムからの排砂の影響をあまり受けない。
- ・60%粒径の経年変化(排砂あり)のグラフによると、矢作ダムからの排砂により、40年後に昭和40年時点の60%粒径に近づく。また、砂成分比率についても同様の傾向である。

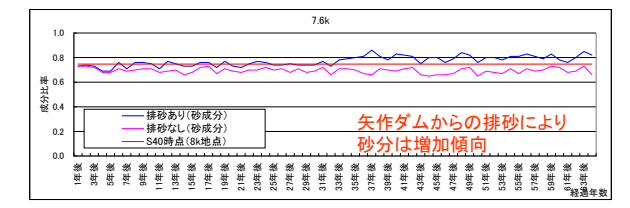
【砂成分比率の変化(排砂あり)】



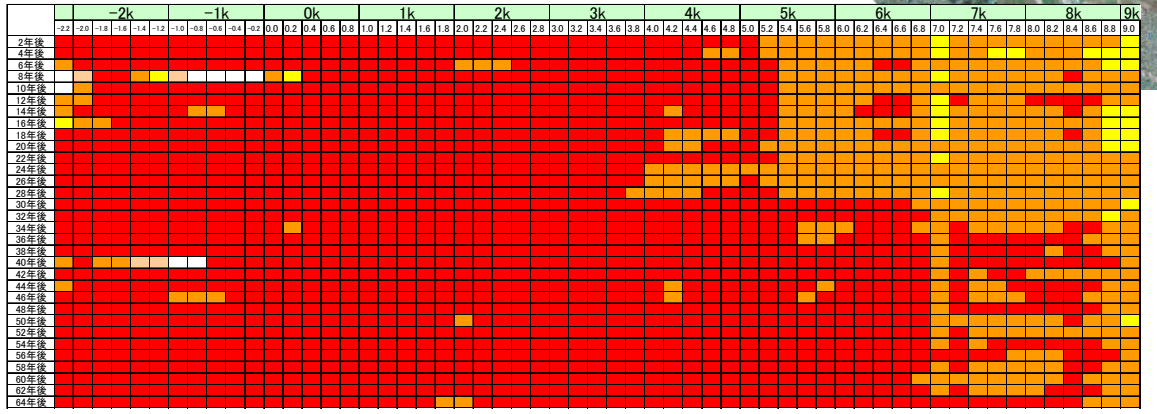
【60%粒径の経年変化(排砂あり)】



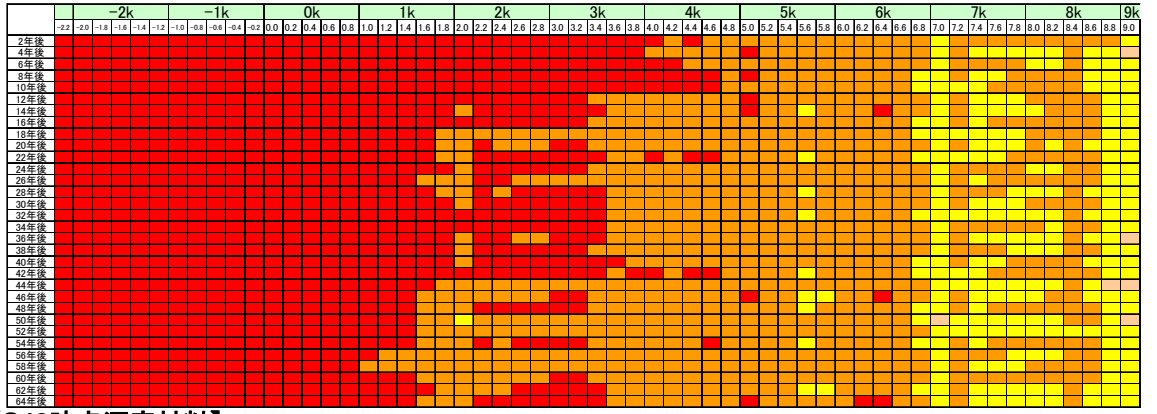
【砂成分比率の経年変化】



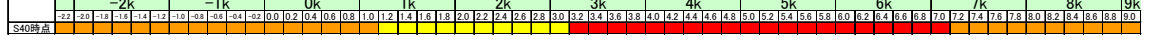
【排砂ありでの砂成分の比率】



【排砂なしでの砂成分の比率】



【S40時点河床材料】



※砂成分の粒径は0.25mm~2.0mm

4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料: 9~18k: 現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム: 2%排砂

百月、阿摺、越戸: フリーフロー

明治: 現行操作

河道: 現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)

矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)

百月、阿摺、越戸: 現行操作

明治: 現行操作

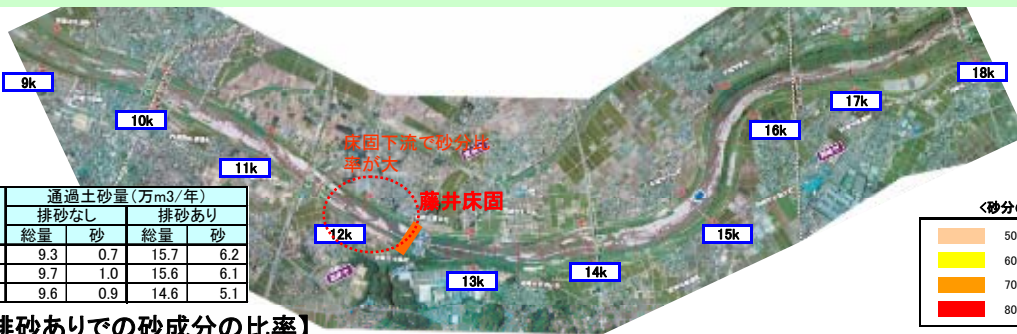
河道: 現況河道

河床材料の変化

・排砂ありおよび排砂なしでの砂成分の比率の表によると、9k~18kの区間で矢作ダムからの排砂により、砂成分の比率は増加している。

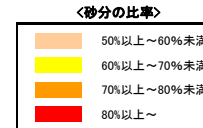
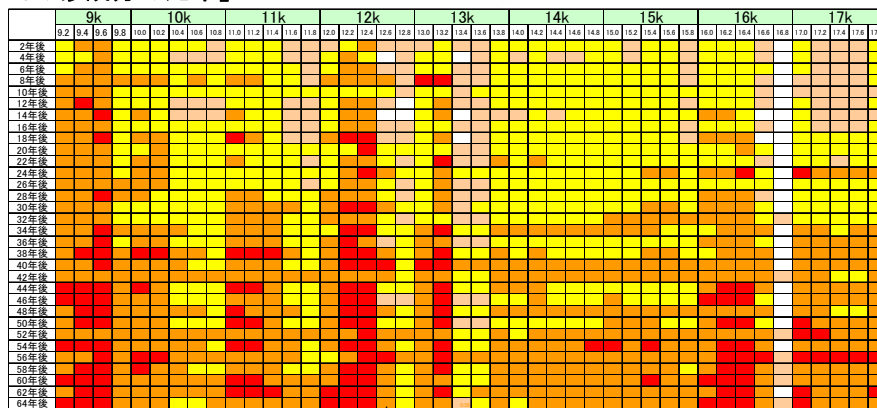
・また、藤井床固(12.6k)下流、ならびに16.4k付近での砂成分比率の変化が顕著である。

・60%粒径の経年変化(排砂あり)のグラフによると、矢作ダムからの排砂により、40年後に昭和40年時点の60%粒径に近づく。

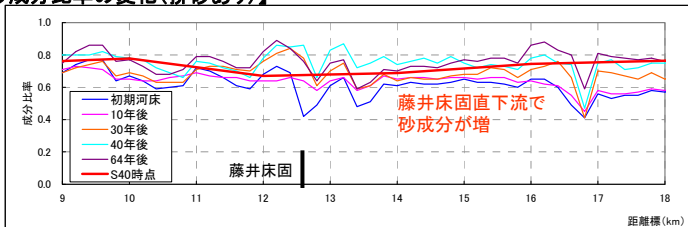


地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

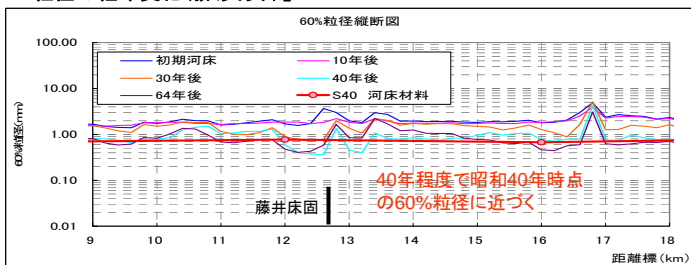
【排砂ありでの砂成分の比率】



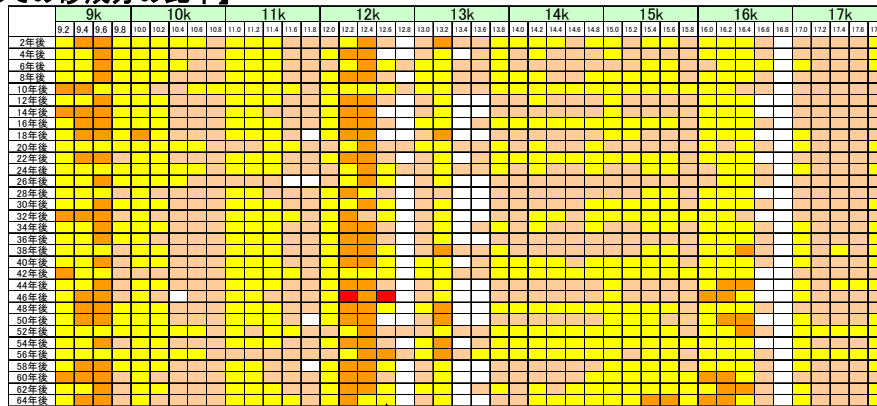
【砂成分比率の変化(排砂あり)】



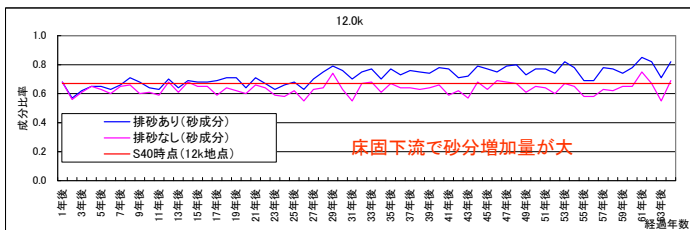
【60%粒径の経年変化(排砂あり)】



【排砂なしでの砂成分の比率】



【砂成分比率の経年変化】



【S40時点河床材料】

S40時点	9k	10k	11k	12k	13k	14k	15k	16k	17k																																		
9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8

※砂成分の粒径は0.25mm~2.0mm

4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料: 18~27k: 現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム: 2%排砂
 百月、阿摺、越戸: フリーフロー
 明治: 現行操作
 河道: 現況河道

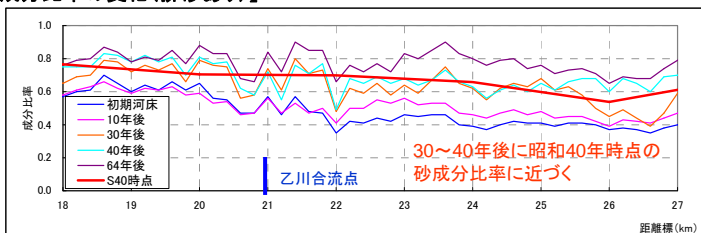
(排砂なし 供給土砂条件①)

矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)
 百月、阿摺、越戸: 現行操作
 明治: 現行操作
 河道: 現況河道

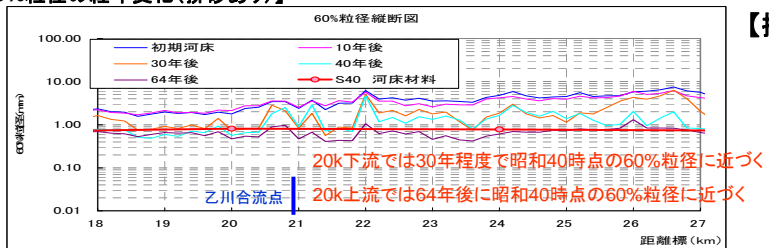
河床材料の変化

- ・排砂ありおよび排砂なしでの砂成分の比率の表によると、18k~27kの区間で矢作ダムからの排砂により、砂成分の比率は増加している。
- ・60%粒径の経年変化(排砂あり)のグラフによると、矢作ダムからの排砂により、20k下流では40年後に、20k上流では64年後に昭和40年時点の60%粒径に近づく。
- ・20kより下流の河床材料は、矢作ダムからの排砂の影響を受けやすい。

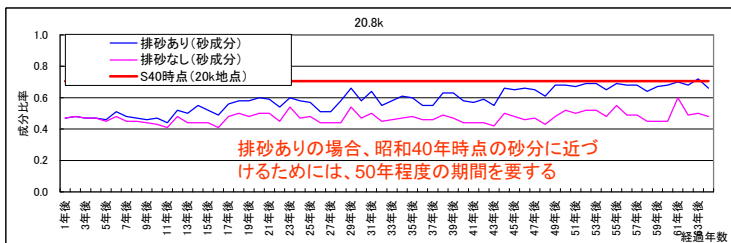
【砂成分比率の変化(排砂あり)】



【60%粒径の経年変化(排砂あり)】

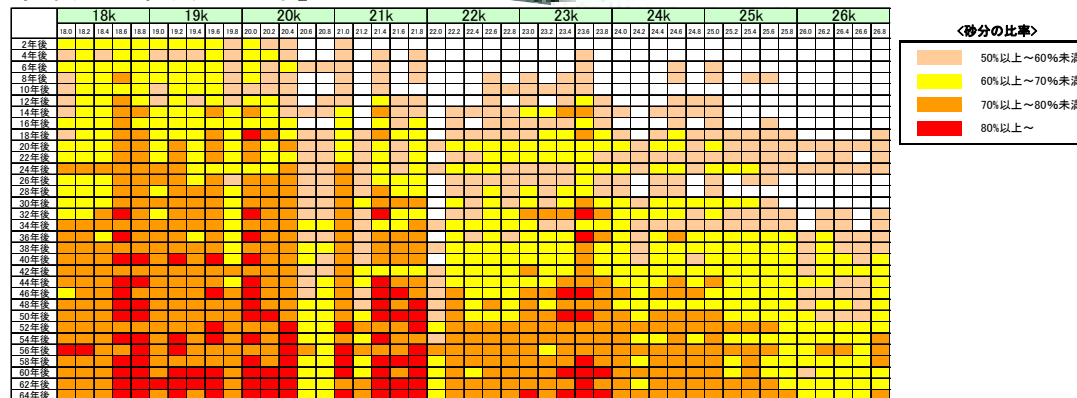


【砂成分比率の経年変化】

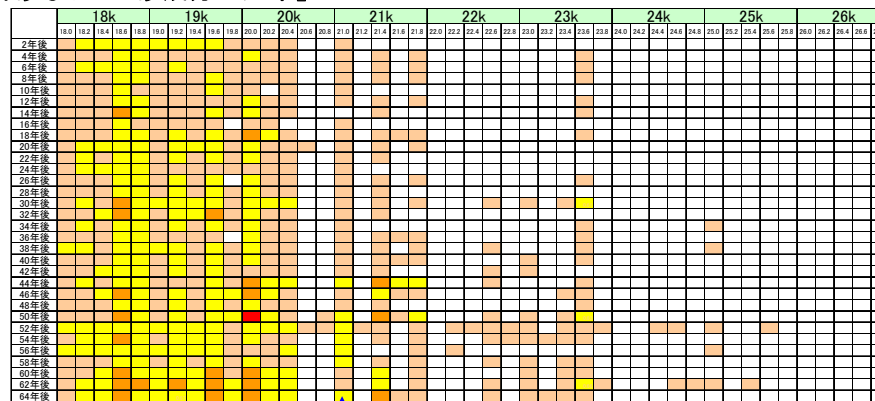


地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

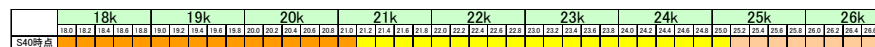
【排砂ありでの砂成分の比率】



【排砂なしでの砂成分の比率】



【S40時点河床材料】



※砂成分の粒径は0.25mm~2.0mm

4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料: 27~34.6k: 現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム: 2%排砂

百月、阿摺、越戸: フリーフロー

明治: 現行操作

河道: 現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)

矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)

百月、阿摺、越戸: 現行操作

明治: 現行操作

河道: 現況河道

地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1



明治用水頭首工

32k 33k 34k 35k

27k 28k 29k 30k 31k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

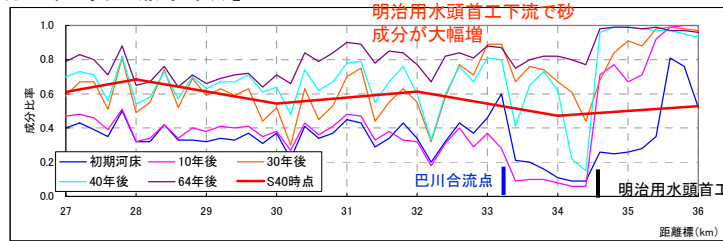
32k 33k 34k 35k

32k 33k 34k 35k

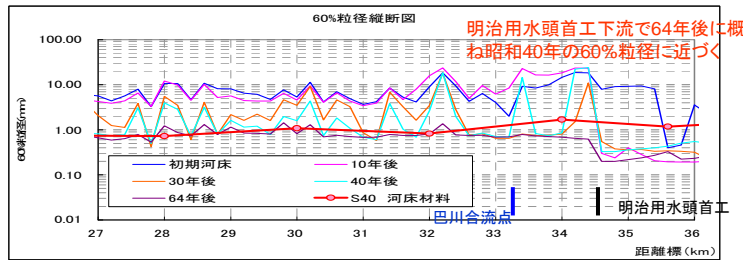
河床材料の変化

- ・排砂ありおよび排砂なしでの砂成分の比率の表によると、27k~34.6kの区間で矢作ダムからの排砂により、砂成分の比率は増加している。
- ・支川(巴川)合流点33.2k付近、明治用水頭首工34.5k付近において、特に矢作ダムからの排砂による砂成分の比率の変化が大きい。
- ・60%粒径の経年変化(排砂あり)のグラフによると、矢作ダムからの排砂により、64年後に昭和40年時点の60%粒径に近づく。

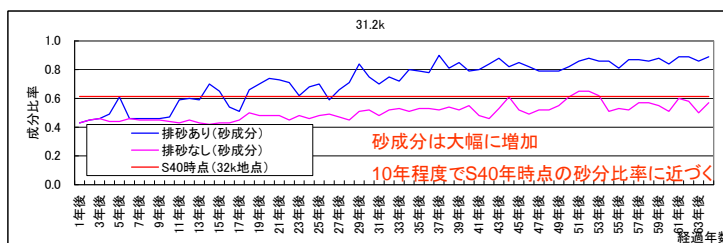
【砂成分比率の変化(排砂あり)】



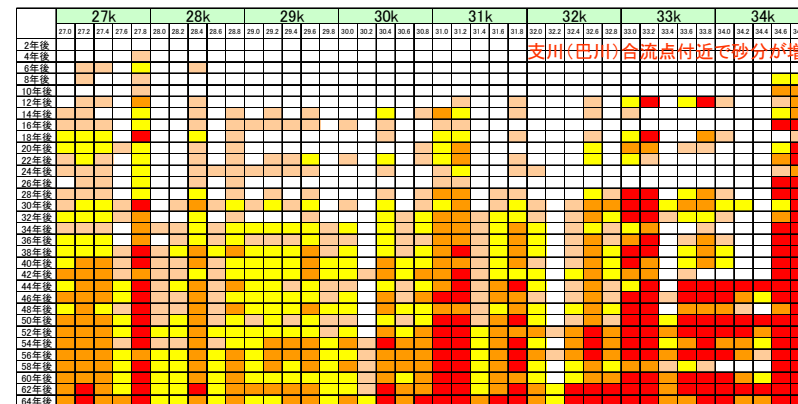
【60%粒径の経年変化(排砂あり)】



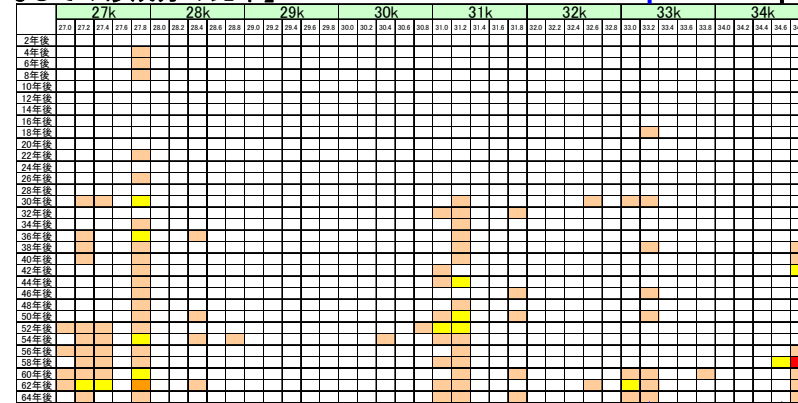
【砂成分比率の経年変化】



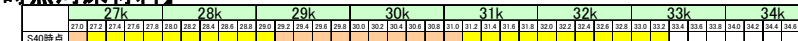
【排砂ありでの砂成分の比率】



【排砂なしでの砂成分の比率】



【S40時点河床材料】



※砂成分の粒径は0.25mm~2.0mm

4.5 想定される物理環境の変化 (河床材料: 34.6~42k: 現況河道)

●供給土砂の条件

(排砂あり 供給土砂条件③)

矢作ダム: 2%排砂

百月、阿摺、越戸: フリーフロー

明治: 現行操作

河道: 現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)

矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)

百月、阿摺、越戸: 現行操作

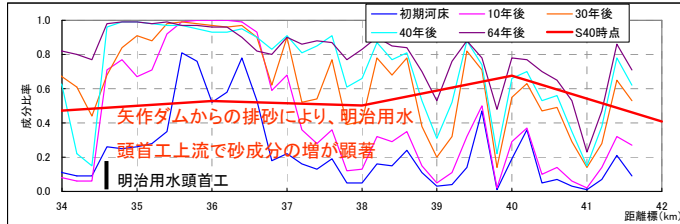
明治: 現行操作

河道: 現況河道

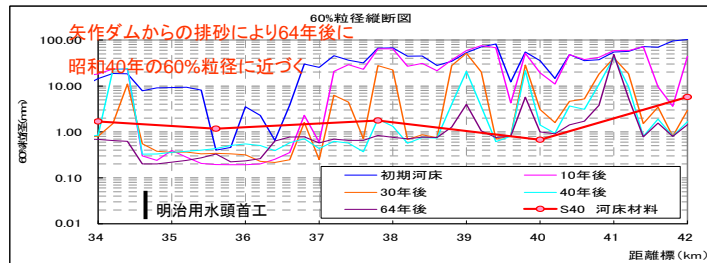
河床材料の変化

- ・排砂ありおよび排砂なしでの砂成分の比率の表によると、34.6k~42kの区間で矢作ダムからの排砂により、砂成分の比率は平均で0.5程度の増加である。
- ・60%粒径の経年変化(排砂あり)のグラフによると、矢作ダムからの排砂により、64年後に昭和40年時点の60%粒径に近づく。
- ・砂成分比率の変化(排砂あり)のグラフによると、特に、明治用水頭首工の湛水域で砂成分が増加が顕著である。

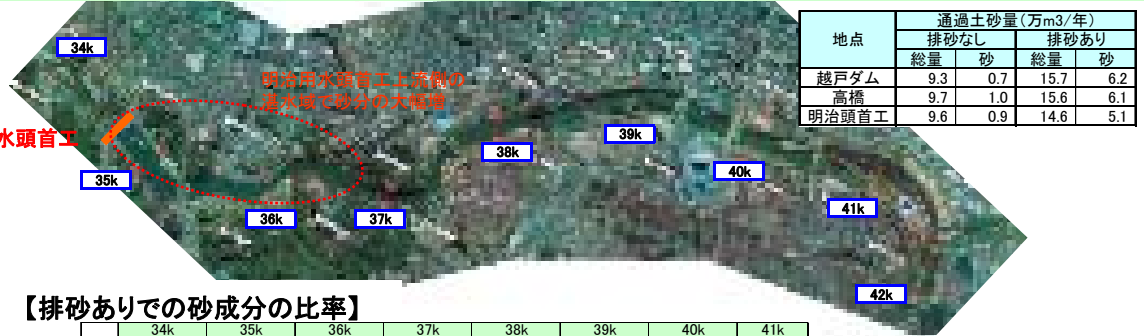
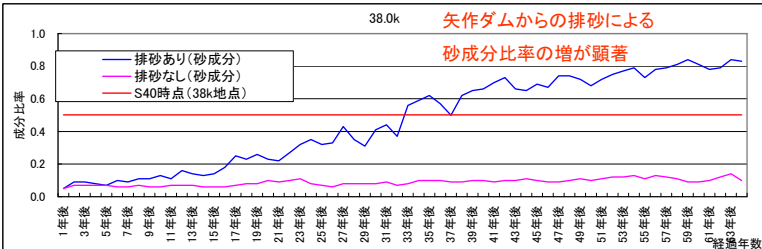
【砂成分比率の変化(排砂あり)】



【60%粒径の経年変化(排砂あり)】

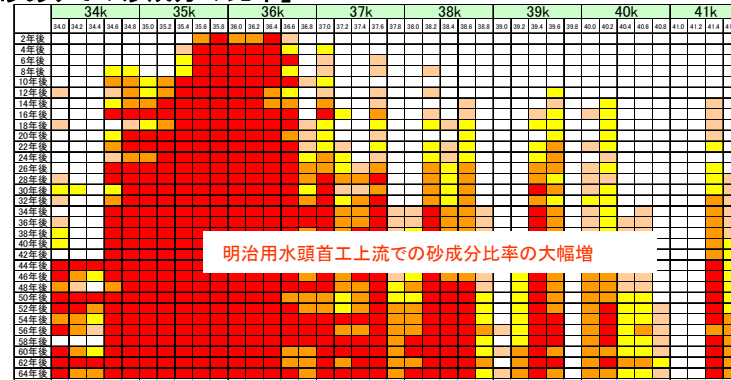


【砂成分比率の経年変化】

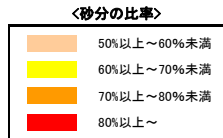
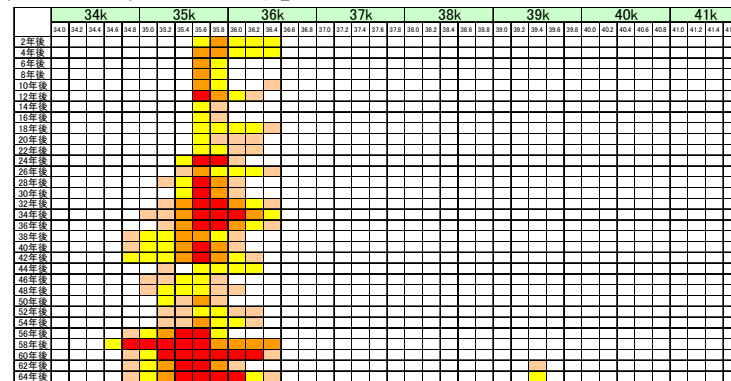


地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

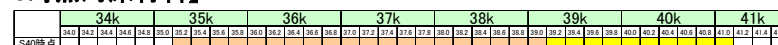
【排砂ありでの砂成分の比率】



【排砂なしでの砂成分の比率】



【S40時点河床材料】



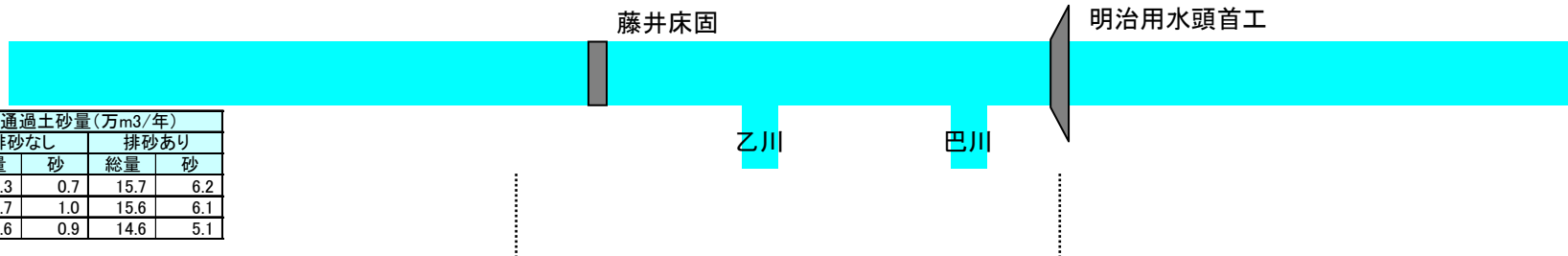
※砂成分の粒径は0.25mm~2.0mm

4.6 物理環境への影響のまとめ


■ 矢作ダムからの排砂実施が物理環境へ与える影響は以下の通りである。

【排砂ありなしでの
通過土砂量】

地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

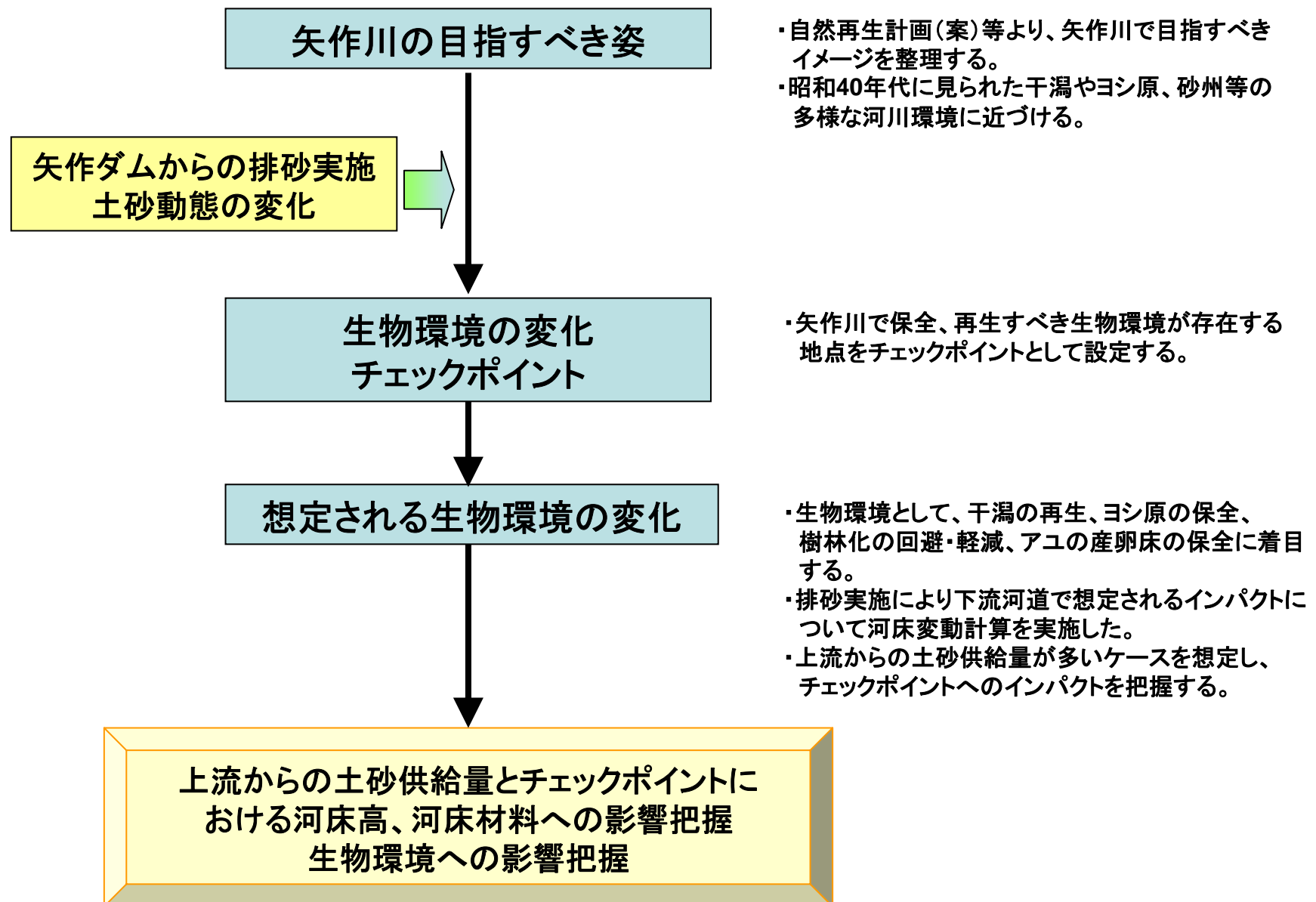


	河口域 (河口～9k付近)	下流域 (9～34.6k付近)	中流域 (34.6～41.6k付近)
河床高	<p>○排砂により河床高は上昇傾向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排砂ありの場合、1.4kより下流における河床高の上昇が顕著 ・1.6kより上流における河床高の変化量は小 	<p>○排砂により河床高は上昇傾向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・藤井床固直下流、30kより上流の川幅が変化する地点、明治用水頭首工直下流における河床高の上昇が顕著 ・9～11k、13～30k間での河床高変化量は小 	<p>○排砂により河床高は上昇傾向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明治用水頭首工が現行操作のため、湛水による流速減から、河床高変動量は下流の他区間に比べ大
河床材料	<p>○排砂により砂分の比率は増加傾向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・0～1kでは排砂ありなしによる砂分の比率に変化は小さく、2kより上流区間において、差異が生じている。 ・30～40年経過後、昭和40年時点の砂分比率に近づき、64年経過後、全区間で昭和40年時点の砂分比率を上回る。 	<p>○排砂により砂分の比率は増加傾向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全区間で概ね30～40年経過後、昭和40年時点の砂分比率に達しており、64年経過後、昭和40年時点の砂分比率を上回る。 ・30kより上流では64年後の砂分の比率が、昭和40年時点の値を大幅に上回る。 	<p>○排砂による砂分の比率は大幅に増加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明治用水頭首工の湛水区間において砂分比率が大幅に増加(初期0.1→30年後0.6程度)
供給土砂量との関係	<p>明治用水頭首工地点5.1万m³/年の土砂供給では、一部区間で河床高が大幅に上昇するが、昭和40年時点相当の河床材料に回復可能</p>	<p>明治用水頭首工地点5.1万m³/年の土砂供給では、河床高の変化は小さく、昭和40年時点相当の河床材料に回復可能(30～40年後)</p>	<p>越戸ダム下流6.2万m³/年の土砂供給では、大幅な河床高の上昇が発生、S40年時点相当の河床材料よりも細くなる。</p>



5. 土砂動態変化がもたらす生物環境への影響

5.1 土砂動態変化がもたらす生物環境への影響



5.2 矢作川の目指すべき姿（生物環境）

【目指すべき姿の基本的な考え方】

- ・土砂の連続性を極力確保する
- ・治水機能・利水機能を低下させない
- ・矢作川らしい河川環境を回復する

【矢作川自然再生の目標の考え方】

●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。

●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

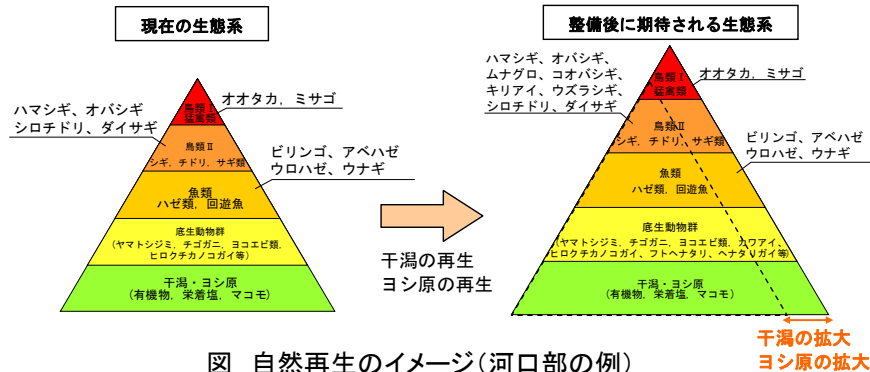


図 自然再生のイメージ(河口部の例)

【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

●目標達成基準の設定の考え方

人為的インパクトのない原始河川の状況に戻すのは不可能であるため、大規模なインパクトがなかった状態（潜在的な状態）を目指す。

流域状況等の制約条件の中で、可能な限り潜在的な状態に近い状態を目指す。

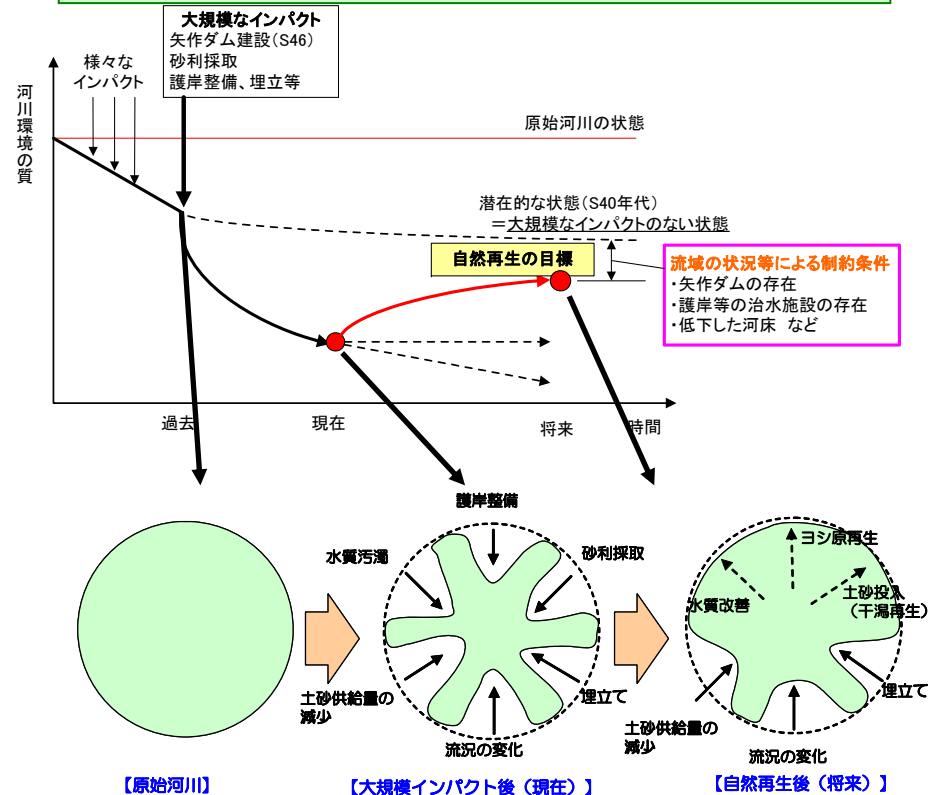


図 自然再生計画(案)目標設定の概念イメージ

10	いつの状態を目指すかの議論が必要。
----	-------------------

5.3 生物環境の変化チェックポイント

■生物環境の視点から、ダム排砂による影響をチェックすべきポイントとして、干潟の再生、ヨシ原の保全、樹林化の回避・軽減、アユの産卵床の保全に着目。下記の地点を抽出した。

■また、各チェックポイントごとに評価指標を設定した。

●チェックポイント

ヨシ原の保全箇所

(3.4~4.0k, 5.4~7.0k)

現在のヨシ原で、河床高が維持できるか、また河床の切り下げによりヨシ原を再生した場合、河床高は維持できるかをチェックする。

●評価指標

- ・堆積または河床低下の可能性
- ・0.2mm以下の河床材料の変化



【ヨシ原の状況】

●チェックポイント

干潟の再生箇所

(-2.0~-1.0k, -0.2~0.6k)

河床の堆積または低下により、再生した干潟が維持できるか、また、河床材料の粒径の変化による良好な干潟として維持できるかのチェックを行う。

●評価指標

- ・堆積または河床低下の可能性
- ・河床材料の大幅な変化の可能性 (特に干潟を形成する砂分の変化)



河口部の干潟(0.6k付近)

●チェックポイント

アユの産卵床の保全(40.0~42.0k)

アユの産卵床として適した河床材料が確保できるか、また大きな河床高変化がないかをチェックする。

●評価指標

- ・堆積または河床低下の可能性
- ・河床材料の大幅な変化の可能性 (特にアユの産卵床に適した河床材料の変化)

●チェックポイント

樹林化の回避・軽減(18.0~20.0k)

樹木化箇所で大規模な河床高変化がないか、また樹林化していない区間と比べ、河床材料に変化がないかをチェックする。

●評価指標

- ・樹木繁茂箇所における堆積の可能性
- ・河床材料の大幅な変化の可能性



久澄橋より上流の瀬淵(39.4km)



18.0km付近



凡例

- 基準地点
- 主要地点
- 流域界
- (-)- 県境

0 5000 10000 15000 20000 m

5.4 想定される生物環境の変化（現況河道）

- 干潟再生箇所では、排砂開始から概ね10年で河床上昇傾向となり、40年後～60年後にかけて河床上昇のピークとなる。
- 0.6K付近では、64年後に平均干潮位を上回り、新たな干潟の創出が期待できる。また、0K付近では、現地干潟の材料であるD50=0.3～0.4mmに対し、64年後に約0.2mmとなる。
- 明治頭首工の通過土砂量5.1万m³/年の場合、河床は上昇するが、干潟の再生には60年以上の長期の時間を要する。

○チェックポイント -2.0～-1.0k付近左右岸、-0.2～0.6k付近左岸(干潟の再生)



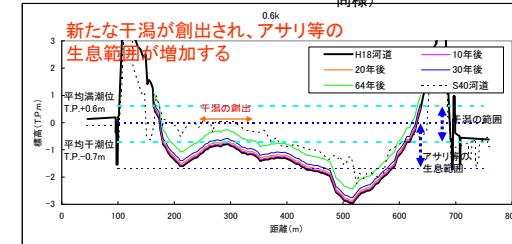
●**チェック項目**
堆積または河床低下の可能性
河床材料の大幅な変化の可能性
(特に干潟を形成する砂分の変化)

地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

●**供給土砂の条件**
(排砂あり 供給土砂条件③) (排砂なし 供給土砂条件①)
矢作ダム: 2%排砂 矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)
百月、阿摺、越戸: フリーフロー※ 百月、阿摺、越戸: 現行操作
明治: 現行操作 明治: 現行操作
河道: 現況河道 河道: 現況河道

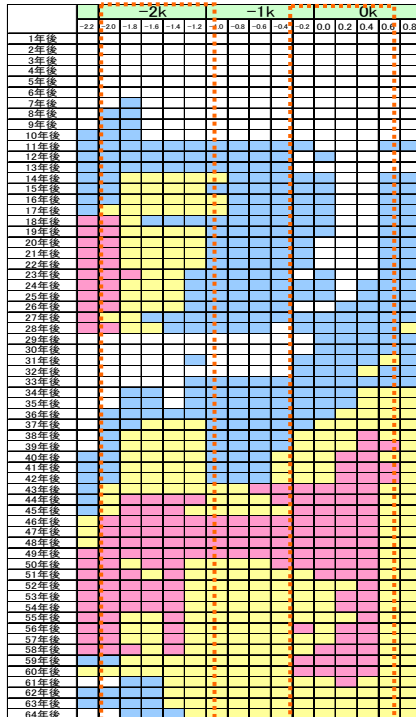
※計算条件としての設定であり、現時点で土砂管理シナリオとして位置付けるものではない。(以下同様)

【干潟の横断変化】

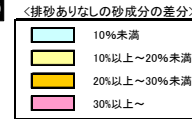
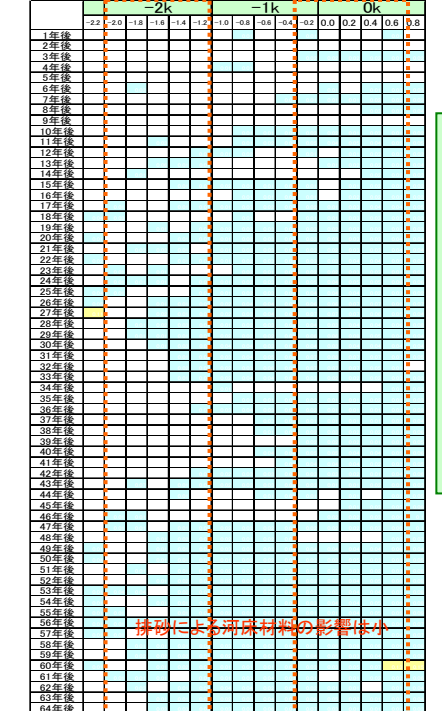


※1次元河床変動計算結果より得られた河床上昇量を基に一律にスライドして表示

【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



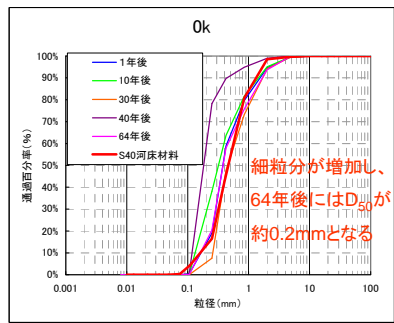
【排砂ありー排砂なしの砂成分の差分】



●**干潟として望ましい姿※1**
・干潟に生息しているアサリは T.P.-1.7mまでに分布し、シジミやゴカイはT.P.0.0m～T.P.-1.7mまでに分布している。
・シギ、チドリ類は水位が T.P.-0.2m以下になると採餌や採餌行動が見られるため、その範囲を拡大する。
・干潟の構成材料は現地の粒径と同等のD50=0.3～0.4mmである。
→河床高T.P.-1.7m～0.0mまでの範囲を拡大
河床材料は現状と同程度

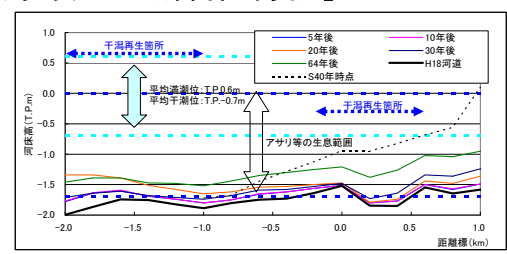
※1: 参照文献: 矢作川自然再生計画書【河口部再生編】(案)P13

【粒径加積曲線】



細粒径が増加し、64年後にはD₅₀が約0.2mmとなる

【排砂ありでの河床高経年変化】



5.1万m³/年の土砂供給 (4章で示した供給土砂条件③) で河床高はS40年時点に近づく傾向あり

干潟の再生範囲

10cm～20cm
20cm～30cm
30cm～

干潟の再生範囲

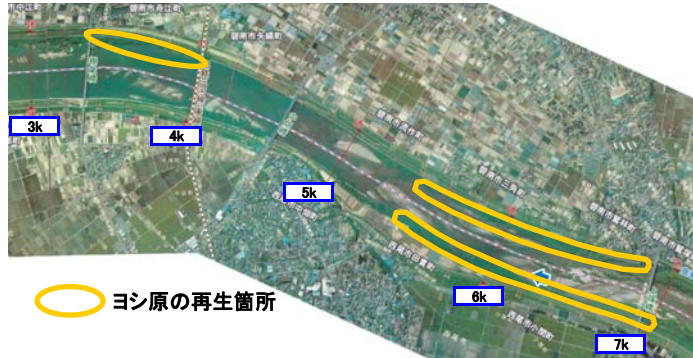
※砂分の粒径は0.25mm～2.0mm

15 アユ、アサリについても考える必要がある。

5.4 想定される生物環境の変化（現況河道）

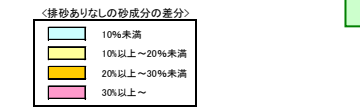
- ヨシ原の保全箇所では、排砂開始から概ね40年で河床上昇傾向となる。
- ヨシ原再生のため河床の切り下げ(T.P.0.5m)を行った場合、供給土砂条件③で排砂を行っても河床上昇量は小さく、影響も小さい。
- 排砂により昭和40年の河床材料に近づく傾向にある。
- 洪水時におけるヨシ群落の土砂捕捉について、今後、平面2次元河床変動計算等により詳細な予測・評価を行う必要がある。

○チェックポイント 3.4~4.0k付近右岸、5.4~7.0k付近左右岸（ヨシ原の保全）



●チェック項目
堆積または河床低下の可能性
0.2mm以下の河床材料の変化

地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

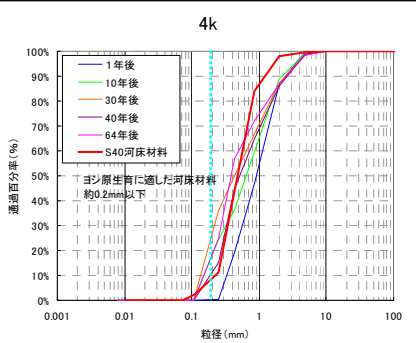


●供給土砂の条件
(排砂あり 供給土砂条件③) 矢作ダム:2%排砂
百月、阿摺、越戸:フリーフロー※
明治:現行操作
河道:現況河道

(排砂なし 供給土砂条件①)
矢作ダム:排砂なし(WLのみ)
百月、阿摺、越戸:現行操作
明治:現行操作
河道:現況河道

【粒度分布の変化(排砂あり)】

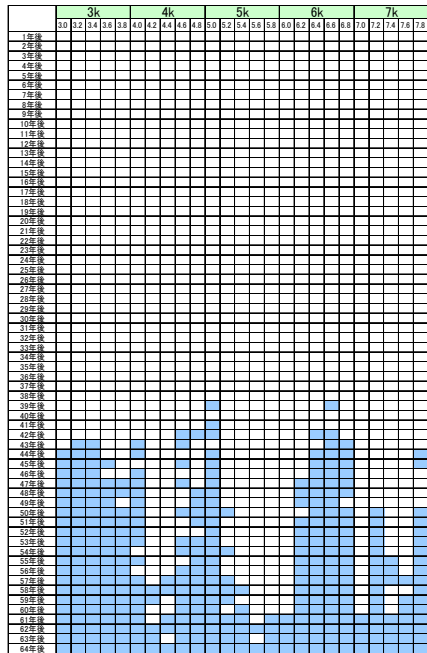
●ヨシ原の生育に適した河床材料
・直径約0.2mm以下の細かい粒子を多量に含む場所がヨシの生育に適している。※



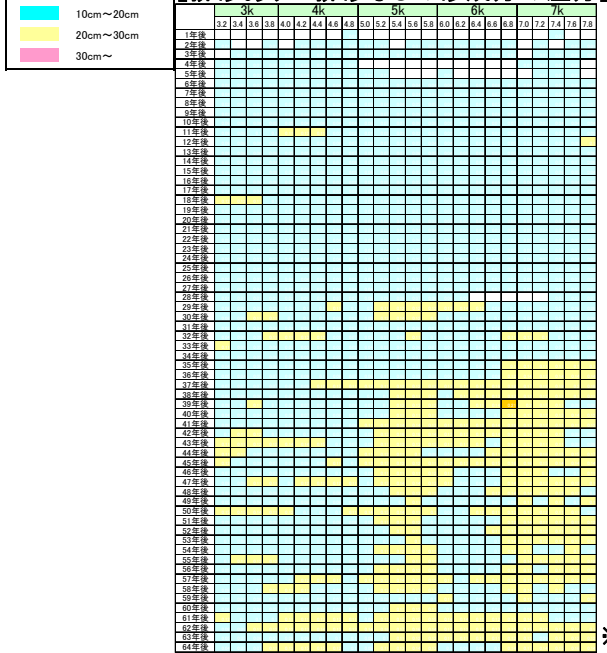
※:宇多高明、西島照毅(1998)水辺環境の保全と地形学 P112-147
林建二郎、萩原達弘、上原正一、藤間功司、重村利幸(1998)水辺植生の水理特性について、海岸工學論文集

ヨシ原生育に適した河床材料より大きい粒径である砂分が増加傾向にある。

【排砂ありー排砂なしの河床高差分】

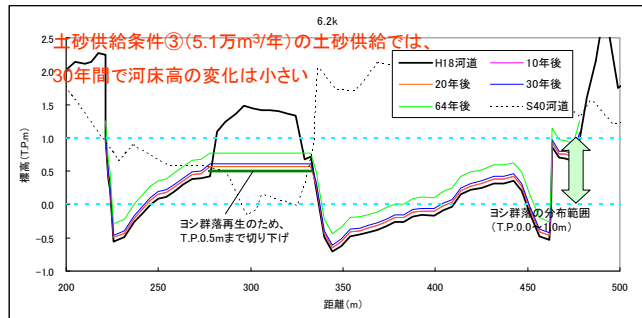


【排砂ありー排砂なしの砂成分の差分】



【河床高の経年変化】

●ヨシ原の特徴
・ヨシ群落は概ね地盤高T.P.0.0~1.0mの範囲に分布。特に地盤高T.P.0.8mより低い高さに多く分布
・T.P.1.0mより高い地盤の箇所では、ヤナギ、セイタカアワダチソウ、オギ等が生育



※1次元河床変動計算結果より得られた河床上昇量を基に一律にスライドして表示

※砂分の粒径は0.25mm~2.0mm

5.4 想定される生物環境の変化

- 現況河道、整備計画河道ともに、概ね30年後から河床上昇傾向となる。
- 20k付近においては、土砂供給により河床材料が細粒化する傾向にある。
- 整備計画における樹木伐開と併せ、土砂供給による効果を詳細に把握するため、今後、断面内で河床が上昇する箇所を平面2次元河床変動計算等により把握し、みお筋に土砂が堆積して樹林化が軽減される、あるいは州など陸地化している箇所に堆積し、さらなる樹林化を誘発するのかを確認する必要がある。

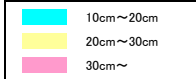
○チェックポイント 18.0~20.0k付近右岸 (樹林化の回避・軽減)



●**チェック項目**
樹木繁茂箇所における堆積の可能性
河床材料の大幅な変化の可能性

地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

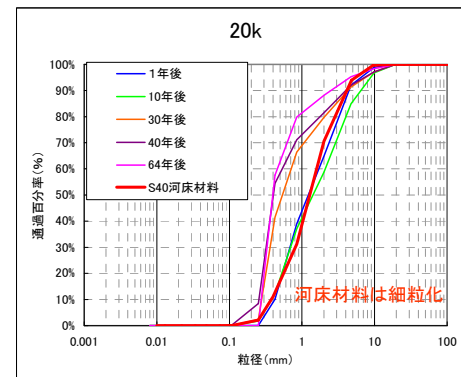
<排砂ありなしの河床高差分>



●**供給土砂の条件**
(排砂あり 供給土砂条件③)
矢作ダム:2%排砂
百月、阿摺、越戸:フリーフロー
明治:現行操作
河道:現況河道

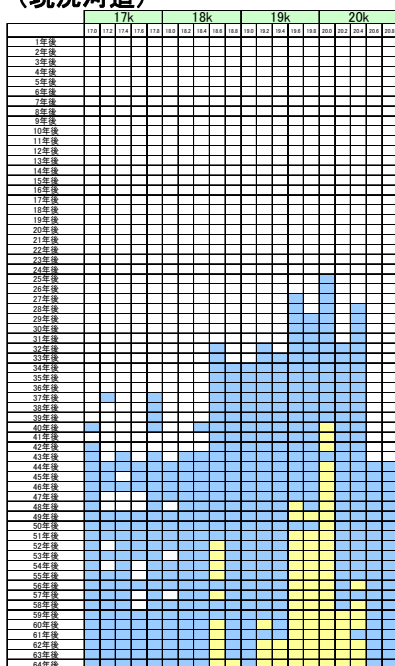
(排砂なし 供給土砂条件①)
矢作ダム:排砂なし(WLのみ)
百月、阿摺、越戸:現行操作
明治:現行操作
河道:現況河道

【粒度分布の経年変化】

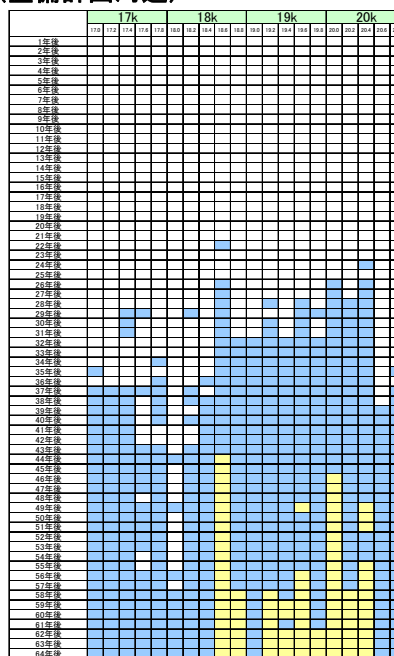


【排砂ありー (現況河道)

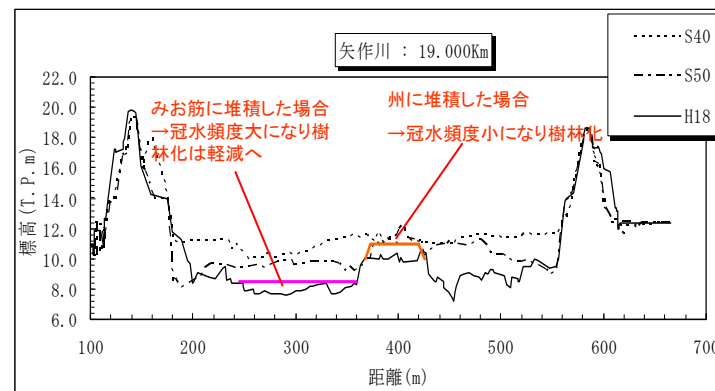
排砂なしの
河床高差分】



(整備計画河道)



【樹林化と河床高上昇の関係】

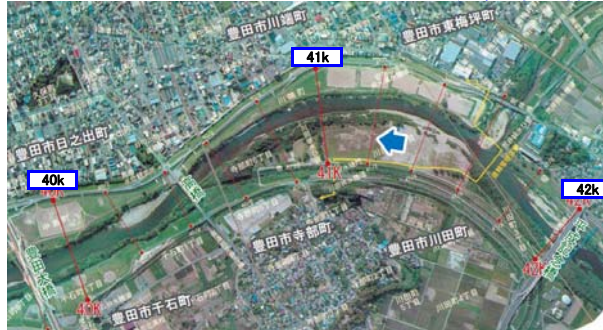


※今後、平面2次元計算等により平面的な河床高の変化を把握

5.4 想定される生物環境の変化（現況河道）

- 40.0k~42.0k付近のアユ産卵床箇所において、排砂による土砂堆積の影響は概ね10年後からみられ、18年後にはほぼ全区間で河床が上昇する傾向となる。
- アユ産卵床に適した河床材料(0.425~9.8mm)の割合は、40k付近では30年後以降に大幅に増加する。

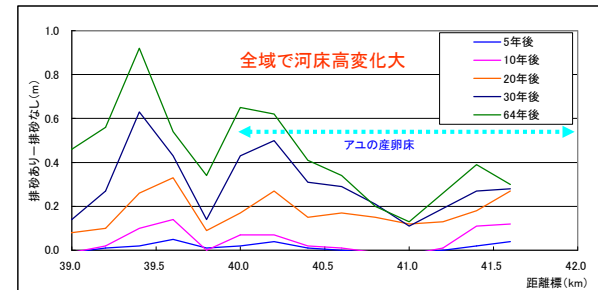
○チェックポイント 40.0~42.0k付近(アユ産卵床の保全)



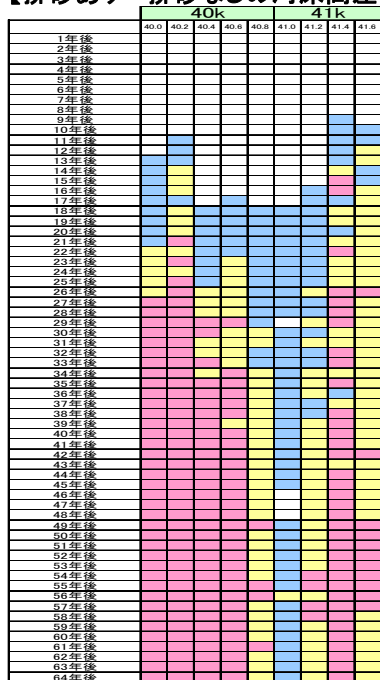
- **チェック項目**
- 堆積または河床低下の可能性
- 河床材料の大幅な変化の可能性
- (特にアユの産卵床に適した河床材料の変化)

- **供給土砂の条件**
- (排砂あり 供給土砂条件③) (排砂なし 供給土砂条件①)
- 矢作ダム: 2%排砂 矢作ダム: 排砂なし(WLのみ)
- 百月、阿摺、越戸: フリーフロー 百月、阿摺、越戸: 現行操作
- 明治: 現行操作 明治: 現行操作
- 河道: 現況河道 河道: 現況河道

【排砂ありー排砂なしの河床高差分】

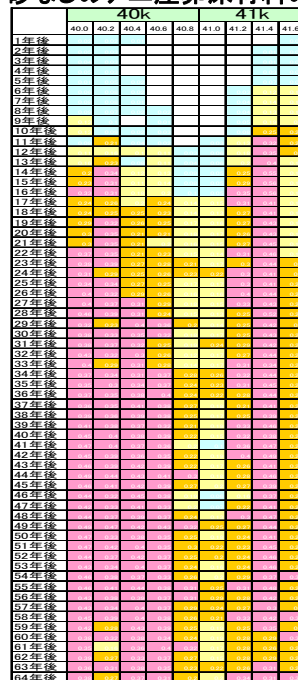


【排砂ありー排砂なしの河床高差分】



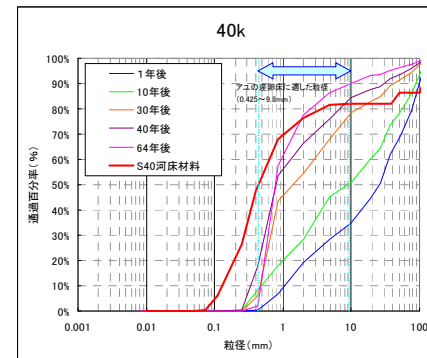
【排砂ありー排砂なしのアユ産卵床材料の差分】

地点	通過土砂量(万m3/年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1



【アユの産卵床に適した粒径の変化】

- **アユの産卵床に適した河床材料**
- ・粒径10mm以下、特に5mm以下の砂礫が産卵床に適している。※1
- ・粒径0.425mm以下の砂泥が多いところは産卵量は少なく死卵率が高い。※2
- アユの産卵床に適した粒径として、0.425~9.8mmとして整理



※1: 参考文献: 全国内水面漁業協同組合連合会, 1993
 ※2: 高橋勇夫、新見克也(1998) 矢作川におけるアユの生活史- I 産卵から流下までの生態 矢作川研究 No.2: 225~245

0.425~9.8mmの材料が増加
 アユ産卵床への影響について
 把握していくことが必要

＜排砂ありなしの河床高差分＞

- 10cm~20cm
- 20cm~30cm
- 30cm~

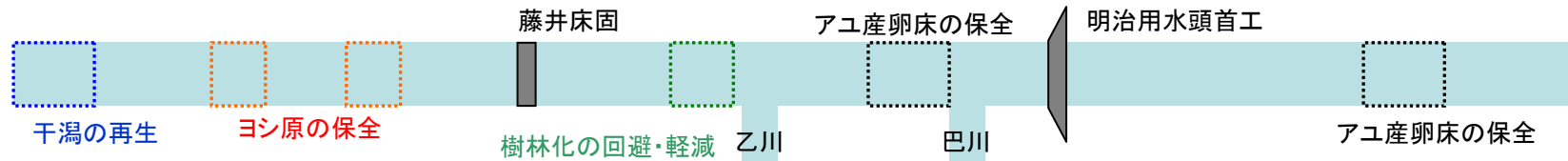
＜排砂ありなしの砂成分の差分＞

- 10%未満
- 10%以上~20%未満
- 20%以上~30%未満
- 30%以上~

※アユの産卵床に適した粒径は0.425mm~9.8mm

5.5 生物環境への影響のまとめ

■ 矢作ダムからの排砂実施が生物環境へ与える影響は以下の通りである。



【排砂ありなしでの
通過土砂量】

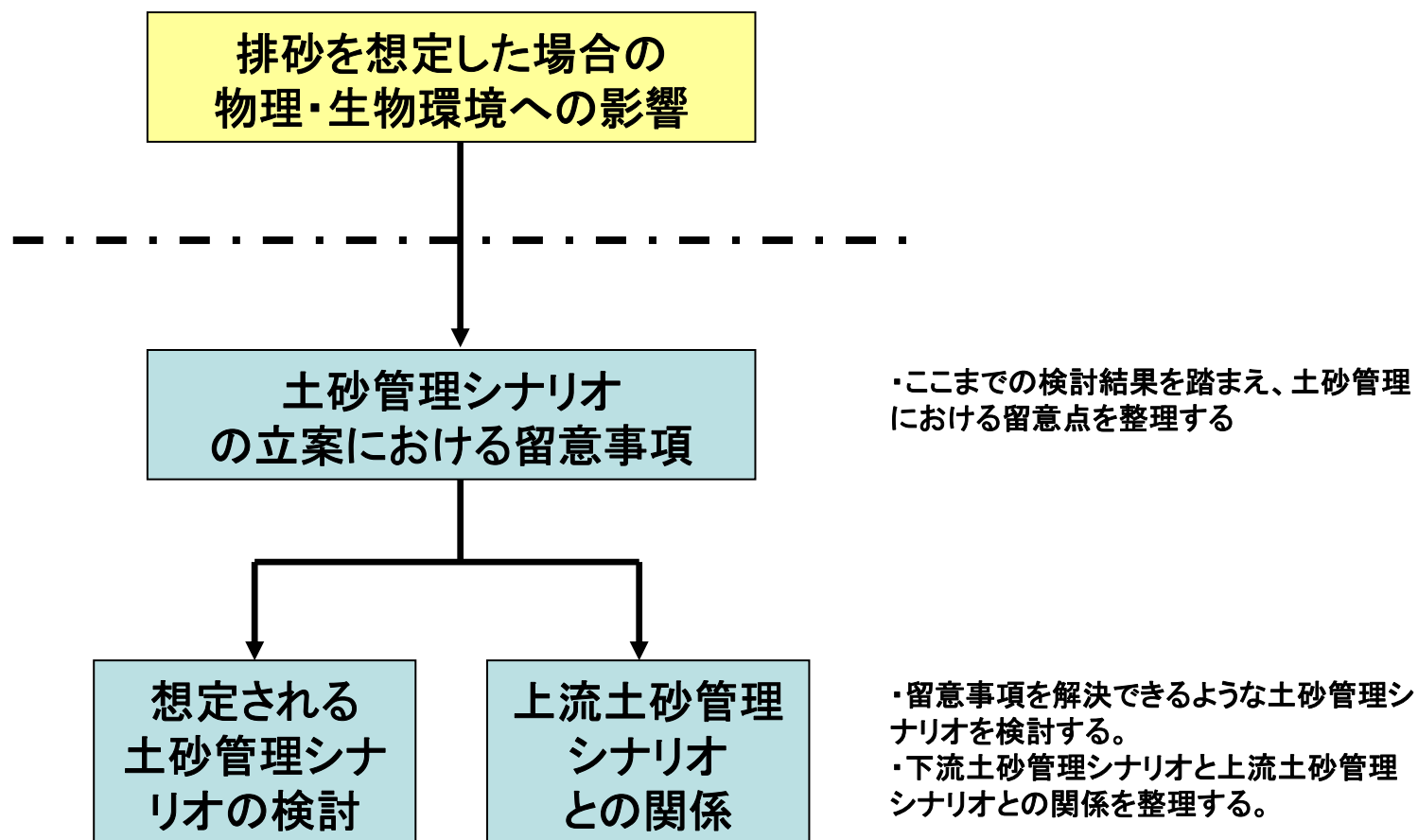
地点	通過土砂量(万m ³ /年)			
	排砂なし		排砂あり	
	総量	砂	総量	砂
越戸ダム	9.3	0.7	15.7	6.2
高橋	9.7	1.0	15.6	6.1
明治頭首工	9.6	0.9	14.6	5.1

	干潟の再生	ヨシ原の保全	樹林化の回避・軽減	アユ産卵床の保全
河床高	・大規模出水後は河床低下するが、長期的には河床高は上昇傾向	・河床高の上昇量は小	・河床高の上昇量は樹林化していない区間に比べ大 ・整備計画河道でも同様の傾向	・河床高の上昇
河床材料	・排砂ありなしによる干潟を構成する砂分の変化は最大で10～20%であり、河床材料への影響は小	・ヨシ原の生育に適した0.2mm以下の粒径は減少	・砂分の比率が増加し、細粒化の傾向 ・樹木繁茂により土砂がトラップされる可能性	・アユの産卵床に適した粒径は大幅に増加傾向であるが、細粒化の傾向
想定される生物環境への影響	・目指すべき昭和40年時点の河道形状に近づく傾向 ・-0.2～0.6kの干潟再生箇所では、一部区間で自然の営力のみで創出することが可能	・昭和40年時点の河道形状に自然の営力のみで近づけることは困難 ・ヨシ原を再生した場合、土砂の堆積は少ないため、再生箇所は保全される	・樹林化による砂れき河原の減少 ・河床上昇によるさらなる樹林化(植生の単調化、生物多様性の低下)	・多量の供給土砂による産卵床への影響が予想
課題	・干潟を自然の営力のみで再生するためには60年以上の長期間必要	・断面内での河床上昇箇所の把握が必要 ・ヨシ原と河床上昇の相互作用の把握が必要	・断面内での河床上昇箇所(みお筋または砂州等)の把握が必要	・アユの産卵床への影響を瀬・淵の単位で評価するため、河床変動状況の平面的な把握が必要



6. 土砂管理シナリオの立案に向けた検討

6.1 土砂管理シナリオの立案に向けた検討方針



6.2 土砂管理シナリオの立案における留意事項

■土砂動態予測結果・基本方針を踏まえたシナリオ設定における留意事項

<治水上の観点>

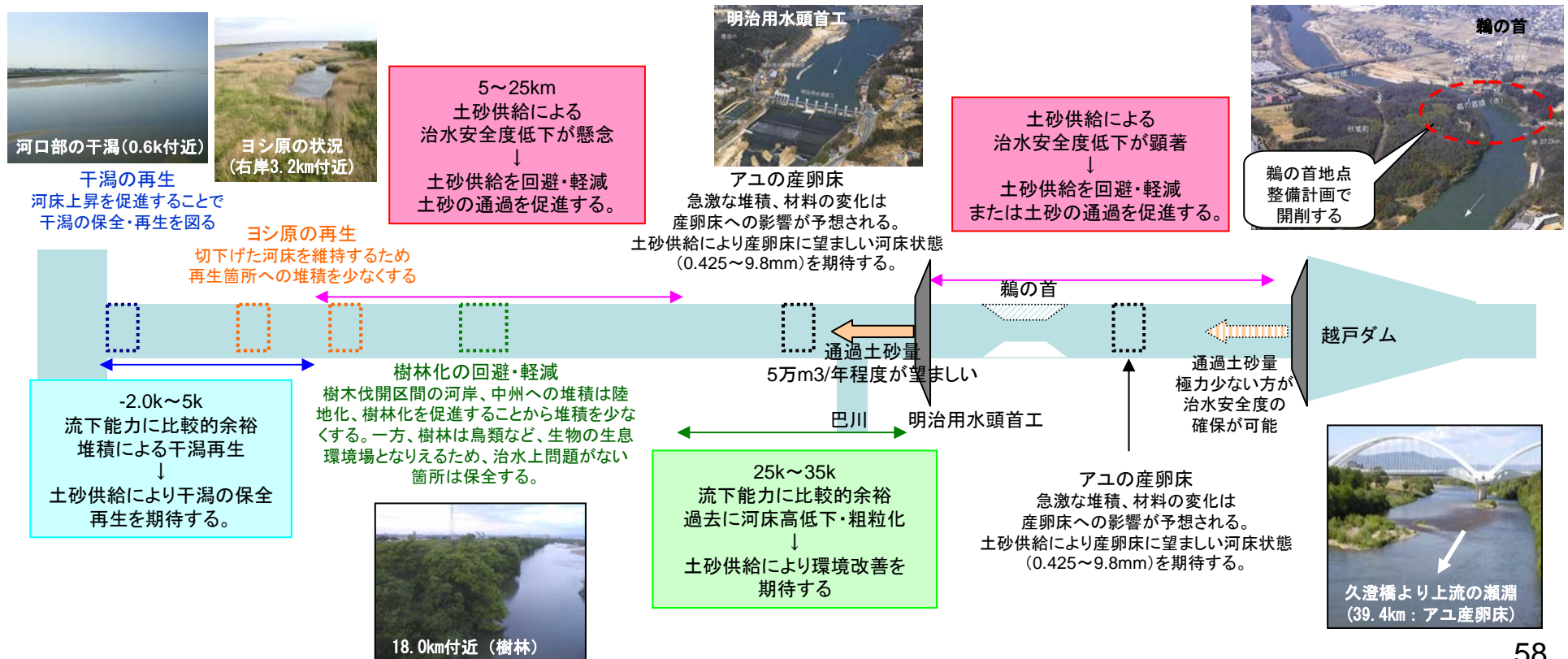
- ・越戸ダム～明治用水頭首工の区間の堆積を少なくする。⇒ 鵜の首狭さく部(治水ネック地点)の影響考慮
- ・5km～25kmの区間の堆積を少なくする。⇒ 乙川合流点付近の流下能力が低い区間の影響考慮

<物理環境・生物環境の観点>

- ・明治用水頭首工下流での環境改善を目指す(河床材料を昭和40年頃に戻す)⇒土砂供給量を増やす
- ・産卵アユの産卵床を保全する。⇒ 急激な堆積、材料の変化がないようにする。床に望ましい河床状態を目指す。
- ・治水上伐開した樹林については再度樹林化しないようにする。⇒河岸への土砂堆積がないようにする。
- ・ヨシ原の再生箇所を保全する。⇒ 切下げた河床が上昇しないようにする。
- ・河口付近での干潟を保全・再生する。⇒ 土砂を供給し、堆積を促進する。

<維持・継続の観点>

- ・維持管理の費用・労力を軽減する ⇒ 流下能力に余裕がない区間での堆積を最小化、砂利採取の活用



6.3 想定される土砂管理シナリオの検討

■ 想定される土砂管理シナリオ(案)の流れを以下に示す。

矢作ダム排砂実施

土砂管理・上流シナリオ

・矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダム一部フリーフロー

シナリオA

シナリオA:
土砂管理・上流シナリオで下流に供給する。(現況河道)

越戸ダム下流に砂
2.8万 m^3 /年を供給する。

物理環境(河床高・河床材料)変化

河床高変化、河床材料変化小
⇒治水安全度の影響小

自然環境変化

自然環境の改善効果は小さい

シナリオAの課題: 土砂供給量が少なく、現状と大きな違いはない。河床材料の改善(昭和40年頃)は期待できない。

必要な対策: 供給土砂量を増やすことで河川環境改善が期待できる。

土砂供給量の増加により環境改善が期待できる。

シナリオB

シナリオB:
できる限り下流に供給する。
(現況河道)

越戸ダム下流に砂
6.2万 m^3 /年を供給する。
※仮設定

物理環境(河床高・河床材料)変化

治水ネック部(鵜の首地区)での堆積⇒治水安全度の低下
継続的な維持管理が必要

自然環境変化

自然環境の改善効果が期待できる
・河床材料のS40年頃への回帰
・河口干潟の再生 等

シナリオBの効果: 越戸ダム下流に約6万 m^3 /年、明治用水頭首工下流に約5万 m^3 /年を供給することで、環境改善につながる。

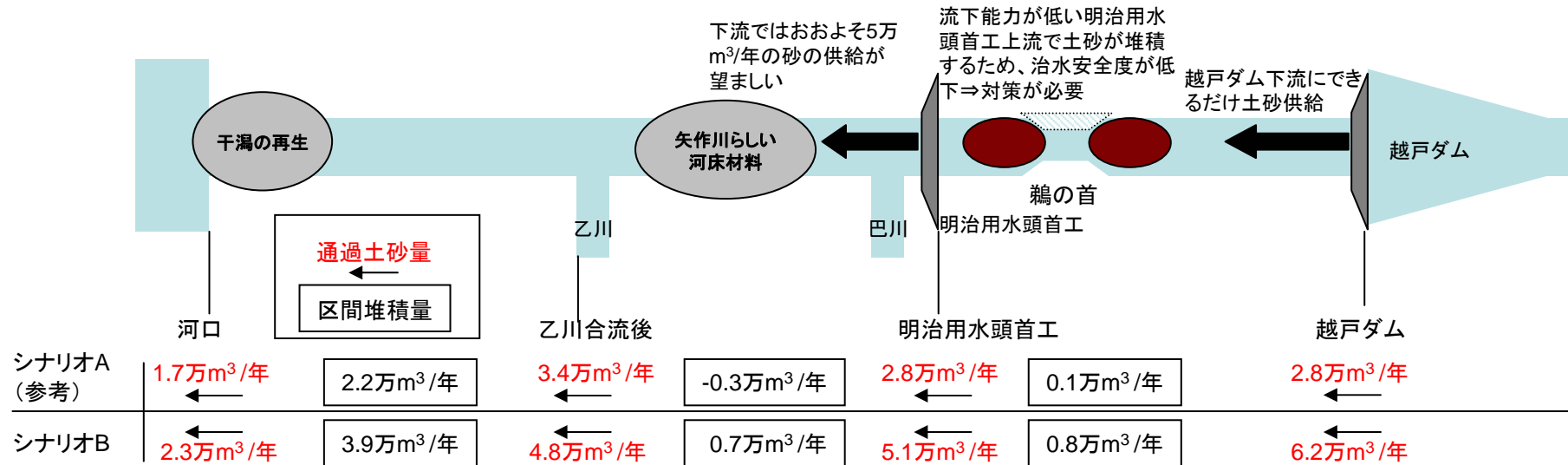
シナリオBの課題: 流下能力が低い明治用水頭首工上流で土砂が堆積するため、治水安全度が低下する。

必要な対策: 明治用水頭首工上流の堆積土砂の維持掘削、明治用水頭首工の改築等による土砂通過の促進等が考えられる。または、明治用水頭首工上流区間への土砂供給量を下流にバイパスする等の方策も考えられる。

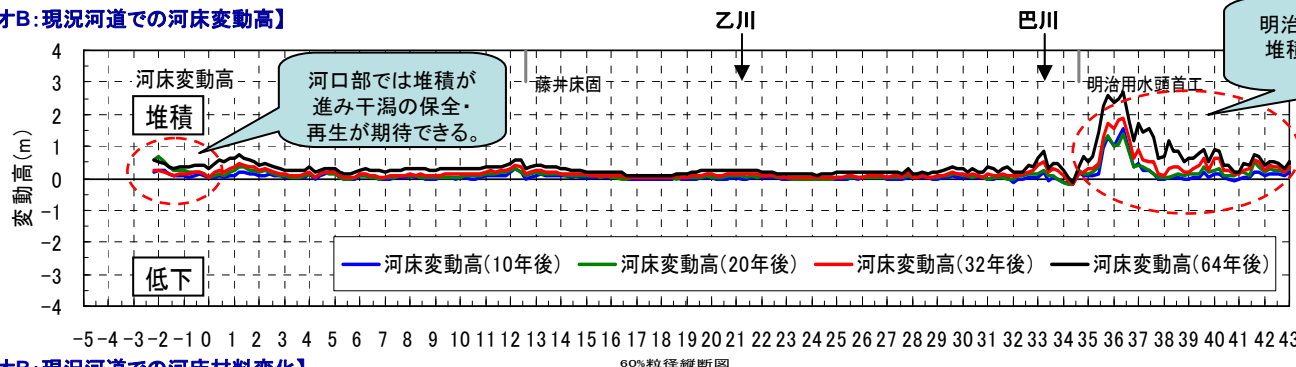
治水安全度を低下させずに直轄管理区間全般に渡って必要な箇所へ安定した土砂を供給する方法の検討が必要

6.3 想定される土砂管理シナリオの検討

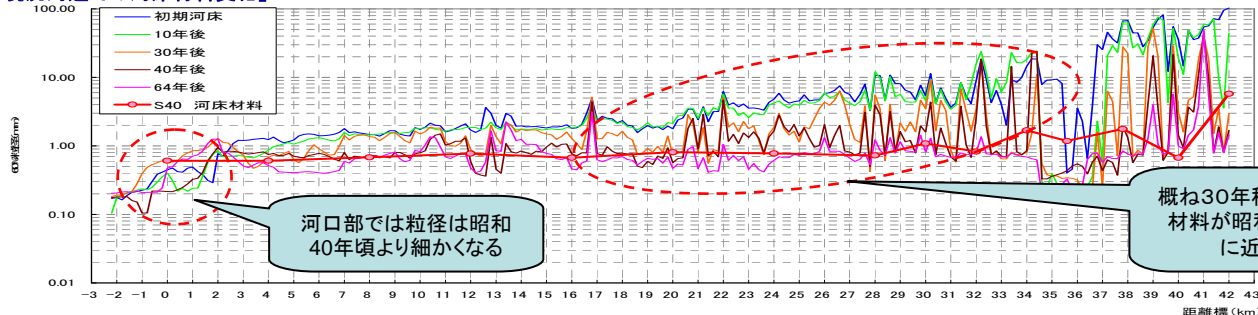
<土砂動態・効果影響のイメージ(シナリオB)>



【シナリオB: 現況河道での河床変動高】



【シナリオB: 現況河道での河床材料変化】

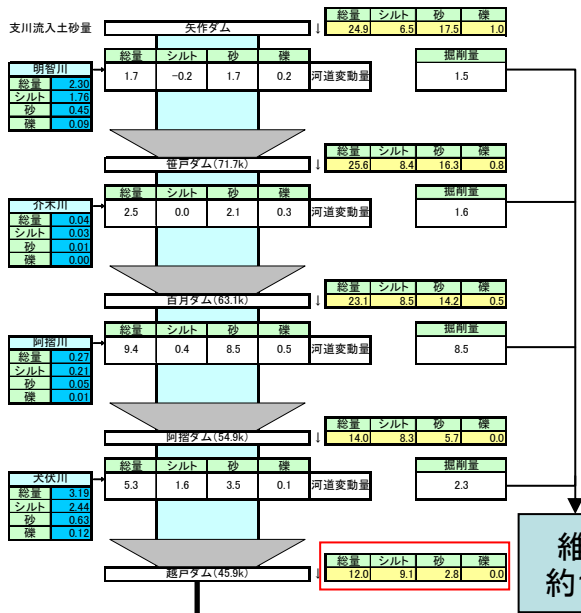


6.4 上流土砂管理シナリオとの関係

＜上流土砂管理シナリオの課題と下流への土砂供給＞

■上流土砂管理シナリオでは発電ダム湛水域やその上流河道に堆積した土砂の維持掘削(約14万m³/年)が必要となる。⇒これらの掘削土砂の一部を下流で活用することが重要となる。

上流土砂管理シナリオでの土砂収支



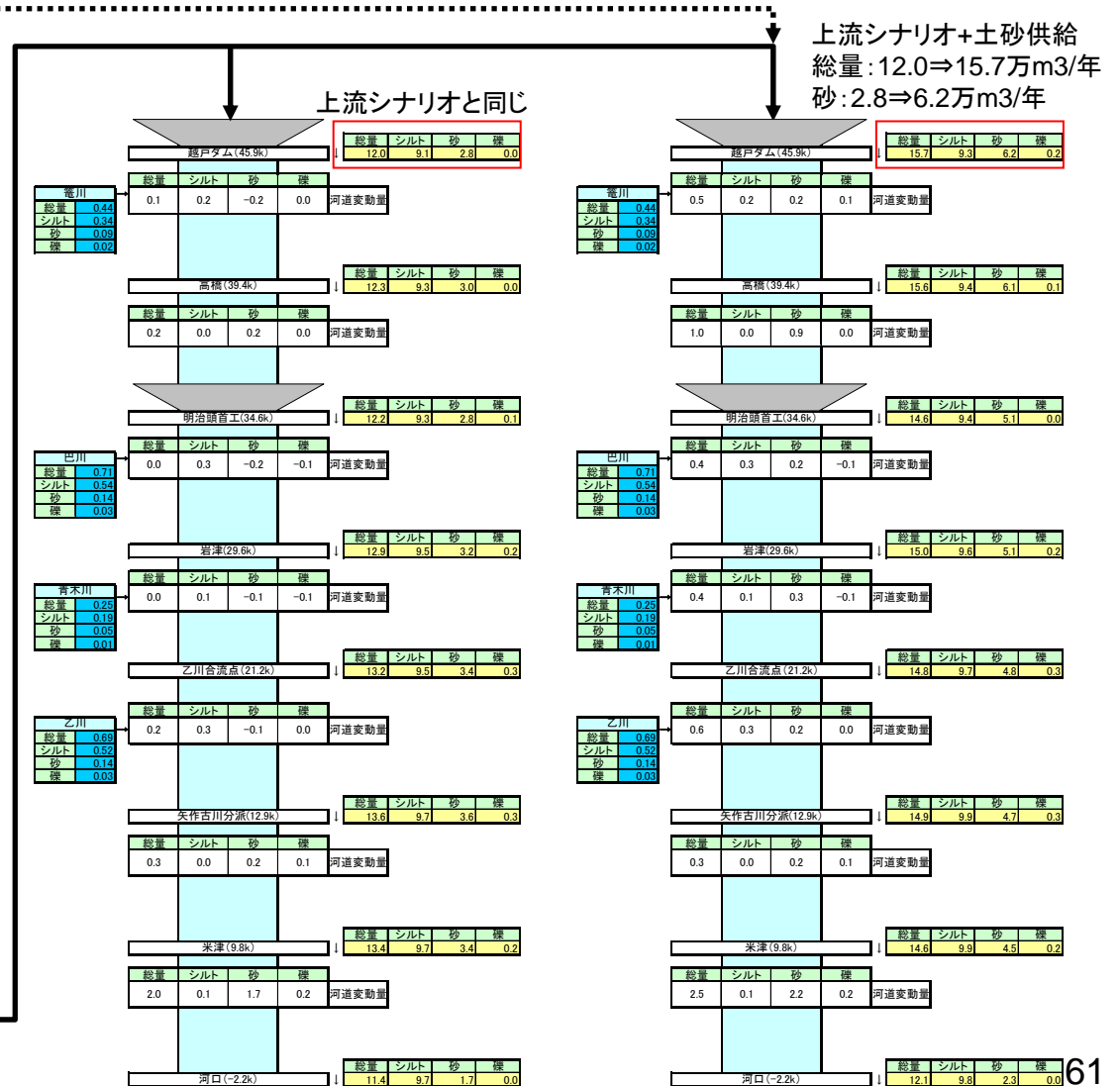
越戸ダムが上流と下流の土砂管理をつなぐコントロールポイントとなる。


有効活用が重要

下流土砂管理シナリオでの土砂収支 (現況河道)

シナリオA
上流土砂管理シナリオで下流に供給する。

シナリオB
上流土砂管理シナリオに加え、維持掘削分を何らかの方法で下流へ供給する。



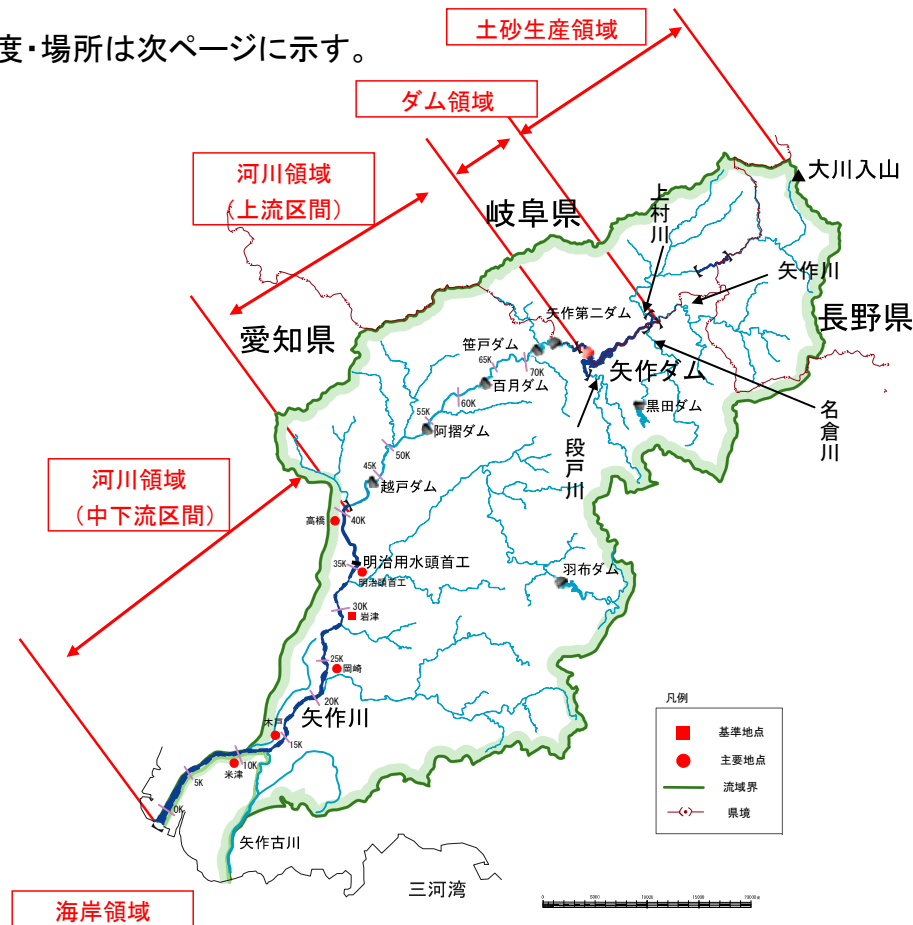
An aerial photograph showing a wide river with a large, prominent sandbar in the center. The river flows from the top of the frame towards the bottom. On either side of the river, there are dense urban and industrial areas with numerous buildings and structures. Several bridges or overpasses cross the river. The overall scene depicts a major waterway in a developed area.

7. モニタリング計画(案)

7.1 モニタリング調査：調査項目

- モニタリングは、過去に実施されている定期縦横断測量や河床材料調査に加え、瀬・淵や砂礫河原の挙動を詳細に把握するため、詳細ピッチでの調査を必要に応じて実施することが考えられる。また、土砂供給施策の実施可能性(供給方法、供給場所、流れやすさの確認)や下流への影響を把握するため、明治用水頭首工直下流での土砂供給実験の実施が有効であると考えられる。
- 洪水時の流量と流砂量の関係把握するためには、流砂量観測の実施が有効である。
- 土砂にかかわる領域は複数の関係機関により管理されていることから、モニタリング調査は、調査時期・調査手法をできるだけ統一することが必要である。
- 調査時期は、矢作ダム排砂による影響を把握するため、排砂実施前後で実施することが望ましい。

調査の項目・目的・時期・頻度・場所は次ページに示す。



7.1 モニタリング調査：調査項目

表 河川領域におけるモニタリング調査(案)

項目	目的	時期	頻度	場所
縦横断測量	河床高の把握、堆積・減少量の把握	非出水期	5年に1回程度、大規模出水後	200mピッチ(定期横断測量と同じ※)
	流域の土砂収支の把握			
	河床変動予測モデルの精度向上			
深淺測量	流域の土砂収支の把握	非出水期	毎年	発電ダム貯水池
	河床変動予測モデルの精度向上			
	治水機能・利水機能の維持			
河床材料調査	流域の粒径別の土砂収支の把握	非出水期	5年に1回程度、大規模出水後	直轄区間:1kmピッチ 指定区間:約10地点 (いずれも既往調査と同じ)
	河床変動予測モデルの精度向上			
	土砂の連続性の把握			
底質材料調査	流域の粒径別の土砂収支の把握	非出水期	5年に1回程度・大規模出水後	発電ダム貯水池
	河床変動予測モデルの精度向上			
	土砂の連続性の把握			
流砂量調査	流域の土砂収支の把握	出水期	大規模出水時	高水流量観測実施地点と同じ
	河床変動予測モデルの精度向上			
航空写真撮影	砂州の形状、植生の分布状況の把握	非出水期	5年に1回程度、大規模出水後	河川区域
土砂供給実験	土砂供給地点下流の土砂動態の把握	出水期、非出水期	5年に1回程度、大規模出水後	土砂供給地点より下流
環境調査	動植物の生息・生育状況の把握	非出水期	5年に1回程度、大規模出水後	直轄区間:アユ産卵床やヨシ原等 (生物環境のチェックポイントと整合) 指定区間:上流シナリオ検討における 調査地点

※砂州や瀬・淵の形状の把握等、目的に応じて詳細ピッチでも実施



8. 今後の検討方針

8.1 今後の検討方針

- 河道領域については、一次元河床変動計算により縦断的な河床高や河床材料の変化、および生物環境への影響を概略把握した上で、平面二次元河床計算による詳細な予測・評価を行うこととする。
- 土砂生産領域・海岸領域の検討については、次年度以降以下の項目について検討を行う。

領域	今回明らかとなった事項	現時点で不明な事項	今後の検討が必要な事項
土砂生産領域	—	砂防施設など土砂生産領域の施設状況と土砂堆積状況	土砂生産領域を含む流域の土砂収支の把握 河川領域への影響、効果の評価 現状・目標・シナリオの検討
河道領域	排砂実施による河床高、河床材料の縦断的な変化 (断面平均)	排砂実施による河床高 河床材料の横断方向での変化 (ある断面内のみお筋部分、砂州部分での河床高、河床材料の分布状況)	平面的な河床高、河床材料の変化 瀬、淵スケールでの河床高、河床材料の変化 →平面二次元河床変動計算による把握
	排砂実施による干潟、植生等への影響	河道内の植生が土砂動態に与える影響 樹木による土砂の捕捉と河床変動に与える影響 洪水時の植生の状況	河道内の植生の消長を考慮した河床変動 (河床高、河床材料、植生の繁茂状況) →植生消長モデルを活用した平面二次元河床変動計算による把握
	排砂実施による河床高、河床材料の経年的な変化 (断面平均)	河床高、河床材料の平面的な変化 実河川での河床変化	平面的な河床高、河床材料の変化 →平面二次元河床変動計算による把握 土砂供給等による実河川での河床の応答 河床高、河床材料等のモニタリング
海岸領域	—	海岸領域への必要供給土砂量・質の評価	三河湾再生との連携方策検討 現状・目標・シナリオの検討

8.1 今後の検討方針（平面二次元河床変動計算）

- 平面二次元河床変動計算による予測・評価が必要な区間として、「5.1 生物環境の変化のチェックポイント」で挙げた箇所を含む以下の3区間が考えられる。

表 検討必要区間(案)

区間	評価項目
① 明治頭首工～岩津	<ul style="list-style-type: none"> ➢河床材料の変化 (特にアユの産卵しうる河床材料に着目) ➢瀬淵構造の変化の予測
② 岡崎～木戸	<ul style="list-style-type: none"> ➢河道内樹木の流出の可能性 ➢中期的(5年後、10年後)の繁茂の予測
③ 米津～河口	<ul style="list-style-type: none"> ➢ヨシ原・干潟の再生可能性の予測

16 環境への影響を一次元河床変動で評価するのは難しいのではないかと、河床高変化だけでなく、砂州の移動による影響も大きいと考えられる。



図 平面二次元河床変動計算による検討必要区間(案)