

第1回土砂環境整備検討会－議事要旨

平成15年12月12日、神奈川県県土整備部、神奈川県企業庁利水局、国土交通省京浜河川事務所を事務局に第1回「相模川川づくりのための土砂環境整備検討会」を新宿三省堂ビルで、市民、学識者、関係機関、関係行政の出席をいただき開催しました。

この検討会は、平成12年3月から平成15年3月にかけて相模川の健全な土砂環境を目指して議論が進められた「相模川水系土砂管理懇談会」における相模川水系の土砂管理方針を示した提言を実現していくための具体的な方策について議論する場として設けられました。

検討会では、全委員より承認を得た規約に基づき座長の選出が行われ山梨大学の砂田憲吾教授が選出され、本検討会の進め方などについて各委員からご意見をいただきました。

各委員からいただいた主な意見は以下のとおりです。

●置き砂の実施計画(案)について

- ・置き砂の設置地点の選定にあたっては置く場所の自然環境(動植物)への配慮が必要では。
- ・土砂を追跡することが目的ならば、想定している置き砂量は1カ所に置いた方がよい。
- ・置き砂は継続して実施することが重要である。
- ・置く場所は基本的には上流の方がよい。
- ・堰の取水口付近に土砂が溜まることによる影響や堰のゲート操作等への影響に配慮する必要がある。
- ・珪藻の付着やアユの産卵場所など魚の生息環境に合った粒径の土砂が必要である。
- ・今回は置き砂を行った場合、どんなことが起こるのかを見ようというもので、置き砂の素材とか場所をきちっと決めるのではなく、土砂の流れ方の把握、影響の評価を確立するという考え方で調査を進めてはどうか。
- ・提示された土砂運搬ルートについても、さらに地元関係者との調整が必要である。
- ・置き砂に使う土砂の質については、有機分についても評価に加えてほしい。

●置き砂実施に伴うモニタリング計画(案)について

- ・平成 10 年度の置き砂実施時の土砂流出状況と置き砂の質について知りたい。
- ・今回提案のモニタリング項目は多すぎるのでは。またモニタリングについては大学、関係機関、市民などとの協働を考えるべきでは。
- ・地域住民の参加や情報開示がされるような計画にしてほしい。
- ・今回の試みが仮にうまくいった場合にも、恒常的に相模ダムの年間浚渫土砂量をダンプで運ぶことは問題であり、排砂トンネルみたいな対応が必要では。
- ・土砂がどう流れていくかを1回見て、それからどう調査していくかを決めた方が効率的では。
- ・相模川では沿川に住んでいなくても川を利用されている方、団体は多く、モニタリングの進め方についても市民団体との情報の共有化とか連携を視野に入れ検討いただきたい。

●その他(今後の会の進め方など)について

- ・地元の関心層に対しても、何らかの形で意見を聴く方法をとってほしい。
- ・ダンプの交通量など実施にあたっての問題等について地元の理解を得ながら進めてほしい。
- ・今日提案の技術的内容は、今後に反映させていきたい。

上記のような意見をふまえ次回の検討会では、地元への説明や関係機関との調整を事務局で行い、置き砂の実施、モニタリング方針を再度提案し、議論していただくことになりました。

なお、置き砂設置箇所、委員増に関する意見などについては、座長と事務局一任として了承を得た。

メンバー

区分	氏名	所属	担当部門	備考
市民	氏家 雅仁	桂川・相模川流域協議会		
	臼井 勝之	相模川河口の自然を守る会		
	篠田 授樹	相模川をきれいにする会		
学識者	浅枝 隆	埼玉大学大学院理工学研究科教授	環境工学	リバーカウンセラー
	佐藤 慎司	東京大学大学院工学系研究科教授	海岸工学	
	砂田 憲吾	山梨大学大学院医学工学総合研究部教授	河川工学	
	西村 和久	東京都漁船保険組合専務理事	魚類、底生動物	水辺の国調アドバイザー
	浜口 哲一	平塚市博物館学芸員	生物学	
	星野 義延	東京農工大学農学部助教授	植生管理学	
	山本 晃一	(財)河川環境管理財団研究総括職	河川工学、河川環境	
関係機関	落合 良延	相模川沿岸用水堰連合会会長	農水	
	菊地 光男	相模川漁業協同組合連合会代表理事会長	漁協	
	中村 一誠	神奈川県内広域水道企業団浄水部長	上水	
行政関係	三井 時男	山梨県土木部治水課長	河川管理者	山梨県指定区間
	今井 雄二	神奈川県県土整備部河港課長	河川管理者	神奈川県指定区間
	山下 勝	神奈川県県土整備部砂防海岸課長	河川・海岸管理者	神奈川県砂防・海岸区域
	五十嵐 貞義	神奈川県県土整備部相模川総合整	河川管理	神奈川県指

	備 事務所長	者	定 区 間
大谷 利春	神奈川県企業庁利水局利水課長	ダム管理者	県管理ダム
小林 正	神奈川県企業庁利水局相模川水系 ダム管理事務所長	ダム管理者	県管理ダム
落合 嘉春	神奈川県企業庁利水局相模川水系 ダム管理事務所相模ダム管理所長	ダム管理者	県管理ダム
中村 照夫	山梨県上野原町企画課長		浚渫土搬出 地
中村 賢一	神奈川県藤野町企画課長		浚渫土搬出 地
安西 義明	神奈川県城山町建設経済部長		
清水 力	国土交通省関東地方整備局相模川 水系広域ダム管理事務所長	ダム管理者	直轄管理ダム
海野 修司	国土交通省関東地方整備局京浜河 川事務所長	河川管理 者	直轄管理区 間

1. これまでの経過

1.1 土砂管理懇談会で提示された土砂管理上の基本方針

相模川土砂管理懇談会とは相模川で顕在化しつつある土砂動態に関わる問題を議論するため、H13 年に設置された懇談会である。会は地域住民、学識経験者、関係機関および関係行政機関によって構成され、平成 13 年 2 月から平成 15 年 3 月の間 7 回（1 回の現地見学会含む）実施し、その議論内容は土砂管理懇談会提言書として平成 15 年 6 月に示された。

提言書の概要

(1)相模川における土砂管理上の課題

相模川で実施されてきた、砂防、ダム、堰の建設や砂利採取は、人々の生活に恩恵を与えてくれた一方で、本来の土砂動態を変化させ、以下のような様々な障害が顕在化し始めることとなった。

<ダム域>

相模ダム貯水池への土砂堆積による「利用容量の減少」「貯水池流入末端部の洪水時水位の上昇」

<河道域>

ダム建設などによる土砂移動量の減少による「礫河原の減少による河原生態系の衰退」「魚等水生生物の生息環境を形成する浮石環境(瀬・淵)の劣化」

<河口・海岸域>

河口砂州・海浜の後退による「渡り鳥の飛来地となっている河口干潟の減少」「茅ヶ崎海岸（柳島地区）の砂浜の消失」

(2)土砂環境の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）」をあるべき姿のイメージとし、以下の目標を提言した。

- ・ 山間渓流域及びダム下流河道の土砂移動の回復
- ・ 山間溪流、河道、周辺海岸の生態系・利用環境の回復

(3)土砂管理の基本方針

- ・ 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

(4)健全な土砂環境をめざした対応

- ・ 流砂系での連続した土砂の流れの回復に向けた対応
- ・ 効果や影響をモニタリングしながらの順応的な対応

(5)対応に向けての仕組みづくり

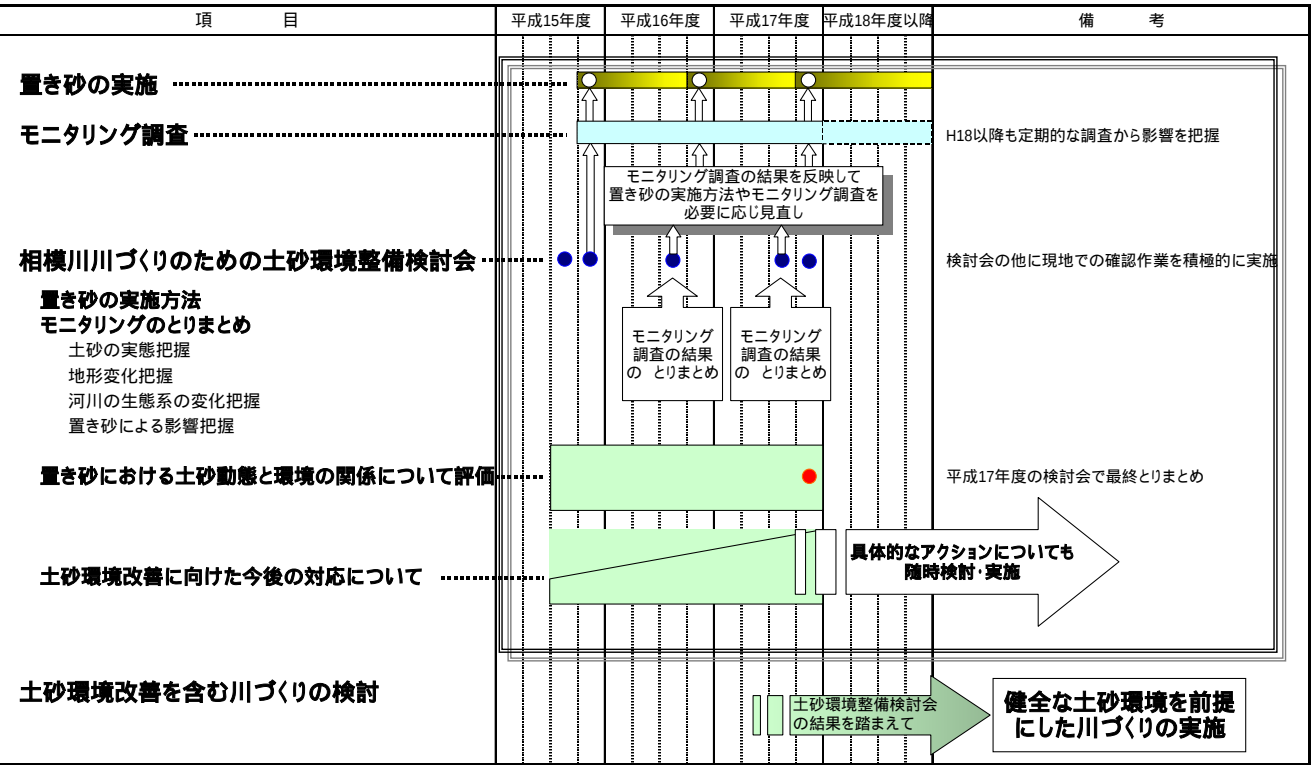
- ・ 関係行政機関の連携強化
- ・ 土砂環境改善に向けた仕組みづくり

1.2 本検討会の進め方

相模川川づくりのための土砂環境整備検討会は、相模川の健全な土砂環境を目指して議論が進められた「相模川水系土砂管理懇談会」の提言を実現していくための方策について市民、学識経験者、関係機関、行政が一堂に会して議論を深める場である。

また、当検討会では、前記懇談会の提言の中で「相模川の土砂問題への当面の対応」として挙げられた「ダム浚渫土等を利用した下流河川への置砂対応」についてその実施方針及び対策効果の検証を当面の課題として議論し、この過程や結果で得られた知見を相模川の川づくりの中へ反映していくための方策についても意見交換していくものである。

以上を踏まえたスケジュールを以下に示す。



1.3 学識者意見

この「置き砂対応」の実施計画およびモニタリング計画の立案にあたって、先の懇談会の学識者委員に平成 15 年 6 月から 10 月にかけてヒアリングを行い、その意見をまとめた結果を次頁に示す。

「置き砂対応」の実施計画、モニタリング計画に関する基本的な意見は以下のとおりである。

<実施計画・モニタリングに関する基本的な意見>

- ・ 土砂の流下により、正負両面の影響が現れると思われるので、特に負の面について当初調査しておくことが、重要である。
- ・ 中・長期的視点から少なくとも 2～3 年継続できる計画とする。
- ・ 当面実施する調査に加え、全川の長期にわたる変化を把握するため、今後 10 年程度定点において継続調査を実施するとよい。
- ・ 当初は土砂量が少ないことから、置き砂による反応は地形変化より環境変化が先に現れると思われる。

表 1-1 ヒアリング内容

	意見内容	対応
土 砂 管 理 懇談会	<置き砂の目的> 河道の土砂移動の回復を目指す、当面の対応として置き砂を実施。 <実施方法> 対応策実施による土砂移動の回復状況および周囲への影響を把握する手法がまだ確立されていない為、モニタリングを行いつつ段階的に行う。 <目標とする土砂移動状況> 河道内における土砂移動の活性化（アーマーコート化の解消）、河口砂州・海岸砂丘の回復。 <モニタリング対象項目> ・想定される障害：水質悪化、堰等取水施設の機能維持、実施時の周辺生活環境への影響、土砂堆積による洪水流下能力の減少 ・回復が期待される生態系：水生生物（特に魚類）への影響、河原の復元、河口干潟の生態環境の復元、海洋への影響補給 <別途緊急対応が必要な項目> カワラノギクの保全	・効果を確認しながら段階的におこなうことを念頭においた置き砂実施・モニタリング計画の立案
砂田先生	<置き砂実施・モニタリング計画について> ・土砂の流下により、正負両面の影響が現れると思われるが、ネガティブな面についても調査を実施することが重要。モニタリングは単年度の大規模な計画ではなく、中長期的な視点から少なくとも2～3年継続できる計画とすることが重要。洪水の生起時期、頻度、規模を踏まえ順応的に対応可能なモニタリング調査計画の立案が重要。 ・当初は土砂量がすくないことから、置き砂による反応は地形変化より環境変化が先に現れると考えられる。 ・学識、研究機関との調査、研究協力は事務局により1年程度先行的な調査を行った後の方が、公募する際の課題などが明確になる為に良いのではないかと。 <モニタリング内容> ・市民からの応援もあったがよい。・環境の専門家に具体的調査項目についてヒアリングすること。	<モニタリング計画の作成について> ・各専門家へのヒアリングの実施（本項目） ・想定される障害に対するモニタリング項目を設定 ・今後2～3年のスケジュール案を作成 <当面行うモニタリング項目の選定について> ・効果発現にかかる時間を考慮し、地形・環境の項目にわけて選定
佐藤先生	<置き砂実施・モニタリング計画立案について> ・土砂供給と生態系との関係は不明な点が多く、物理・化学的に把握できる項目も押さえておくことが重要である。 ・モニタリング対象範囲：（候補地点Aでは）小倉橋から小沢頭首工くらい(5km程度)が土砂移動効果把握として適当ではないか。 <モニタリング内容> ・河床変動状況の把握の為には定期横断測定の継続が重要。海域に与える濁りや養分の補給について相模湾は開放水域で把握しづらいと考えられ、モニタリングの項目としてはあり得るが、必要性は低いと考えられる。 <調査手法> ・河床の土砂の質は、基準点で継続的に調査していくことが重要（土砂を流下させる恩恵は河口部が最もうける為、定点ポイントをもうけ、粒径、地形、水質について定期的に観測してもらいたい） ・礫の移動状況を把握するトレーサーには、酒匂川水系の石英閃緑岩が、相模川の礫と色が違うため適している。 <別途緊急対応が必要な項目> 河口砂州が消滅し、航路・干潟等へ影響がでているので緊急対応として河口部への置き砂が必要	<モニタリング計画の作成について> ・本モニタリング対象範囲：置き砂下流5kmを重点調査範囲として、重点的にモニタリングを実施 <当面行うモニタリング項目の選定について> ・海域への濁りや養分補給についてモニタリング項・目としては設定するが、当面実施せず <モニタリング調査手法について> ・酒匂川水系の石英閃緑岩のトレーサーへの活用 ・基準点を設けて粒径組成調査を実施
西村先生	<モニタリング内容> ・置き砂による魚類への影響は「えさ場」と「すみか」に現れると考えられ、「すみか」については瀬淵における事前の河床状況の把握が必要であり、「えさ」については、付着藻類で定量的に把握できる。淵への影響は、投網による魚の調査を行ってもよい。 <調査手法> ・既存の観測点などを活用し、洪水時のにごりを把握すること。 ・アユについては釣り人への聞き取り調査（影響は魚体の大きさに現れると考えられる為、大中小の様な大きさの基準により比較するのが良い。）、試験場の調査とも連携したアユの産卵状況調査が考えられる。 ・オイカワは漁業対象魚ではなく、数も多いのでモニタリング対象としやすい（投網などで採取、大きさと数を把握するのが妥当）。 ・底生魚の調査で礫間の土砂の目詰まりの推定が可能かもしれない。（魚種は選ぶほど捕獲できない可能性がある為、選定せずに行った方がよい。採取方法はたも網が良いのではないかと）	<モニタリング調査項目について> ・瀬淵の変化把握を追加 <モニタリング調査手法について> ・県の水質観測点(小倉橋)の活用と洪水時のSS調査実施 ・調査手法で底生魚、アユの産卵場、アユの分布（聞き取り調査）について修正 ・オイカワや底生魚などの調査
浅枝先生	<モニタリング内容> ・「シルト分のようなものがどこにどの程度堆積するか」の状況を把握することが極めて重要。堆積厚、間隙の埋まり具合、付着藻類と堆積厚の関係について把握すること	<モニタリング調査手法について> ・シルトの堆積厚調査を付着藻類調査と同地点で実施。
星野先生	<モニタリング内容> 植生関連調査は、置き砂量が少ない当面は、土砂による地形変化が想定される区域を対象とし、水際の植生調査を実施する程度でよい。 カワラノギクや河原系植物の生息分布変化等は市民情報等をもとに確認調査程度でよいのでは。	<モニタリング調査手法について> ・水際の植生調査実施 ・市民とカワラノギクの分布確認をおこなう
山本先生	<置き砂実施計画> ・河川が本来持っている土砂動態・河川環境の復元には、シルト分・有機養分も含めた全粒径を流すことが重要。しかし、影響がわからないため、当面は粒径の粗いダムの浚渫土を用いるとよいのでは。 <モニタリング内容> ・全川10測線程度定期調査を実施する横断測線を設置、今後10年程度継続して調査（横断測量、線格子法・写真による表層の河床材料調査、横断植生、付着藻類）し、評価していくとよいのでは。 ・土砂移動調査：トレーサーには、鉾山から入手容易な石灰岩を用いることも考えられる。対象流量直後にくわえ洪水の間も調査した方がよい。砂分の移動状況把握には、写真撮影と線格子調査を行うとよい。瀬だけでなく淵でも河床材料から砂分の流下状況を確認。 ・大学・研究機関等によびかけ、今回の置き砂・モニタリングを題材に自由に研究を実施してもらってはどうか。事務局が実施したモニタリングデータ等は提供し、不足する分については大学・研究機関等に自由に調査を実施してもらい、研究成果はこの検討会に報告してもらったらどうか。	<置き砂の質について> ・相模湖浚渫土砂を利用する <モニタリングについて> ・定期調査をおこなう測線を既存調査も踏まえ設定 ・土砂移動調査は洪水後に加え毎月定期的の実施 ・淵においても、土砂移動状態把握の測点を設置 ・瀬における砂分の移動調査には写真撮影と線格子法を用いる

2. 置き砂実施計画(案)

2.1置き砂実施計画(案)の概要

「置き砂対応」の実施にあたって、初年度は相模ダムの浚渫土砂を用い、既往実績相当量の置き砂を実施し、モニタリングをおこなうことを考えている。
置き砂実施にあたっての基本的考え方は以下のとおりである。

<置き砂設置実施計画の考え方>

- ・初年度の置き砂の量は、過去の実績を踏まえ4,000m³～5,000m³程度とする。
- ・置き砂の土砂は、相模湖の浚渫土砂を利用することとする。
- ・置き砂の設置敷高は、通常時は冠水せずかつ年5回程度発生する洪水相当規模(約100m³/s)で土砂移動が始まる高さとする。置き砂の天端高は平均年最大流量(1,080m³/s位)時に設置した土砂が移動できる高さとする。

2.2置き砂設置候補地点の選定

2.2.1候補地点選定に当たっての条件

- 置き砂設置地点は、以下の条件を考慮し城山ダム下流の27.0k～35.0k地点で3地点を候補として提示。
 - 1) 流砂系の連続した土砂の流れの回復の観点から、極力城山ダム直下に近い箇所に置くことが望ましい。
 - 2) 土砂環境の改善状況をモニタリングするには、アーマコート化などが進行している城山ダム～昭和橋(24.0k付近)に土砂を置くことが望ましい。
 - 3) 通常時は土砂が冠水せず、洪水時に土砂を流下させる置き砂ヤードの確保が可能であること。
 - 4) 土砂を流下させるのに十分な流速(掃流力)が確保できること。
 - 5) 土砂の搬入路があること。
 - 6) 相模湖の土砂浚渫地点からの運搬ルートが長くないこと。
- 但し候補地点の選定については以下の2点について留意する必要がある。
 - 1) 頭首工の取水障害とならないこと。
 - 2) 漁業、釣りをはじめ各種河川利用への影響に配慮すること。

相模川の土砂管理上の主な課題箇所

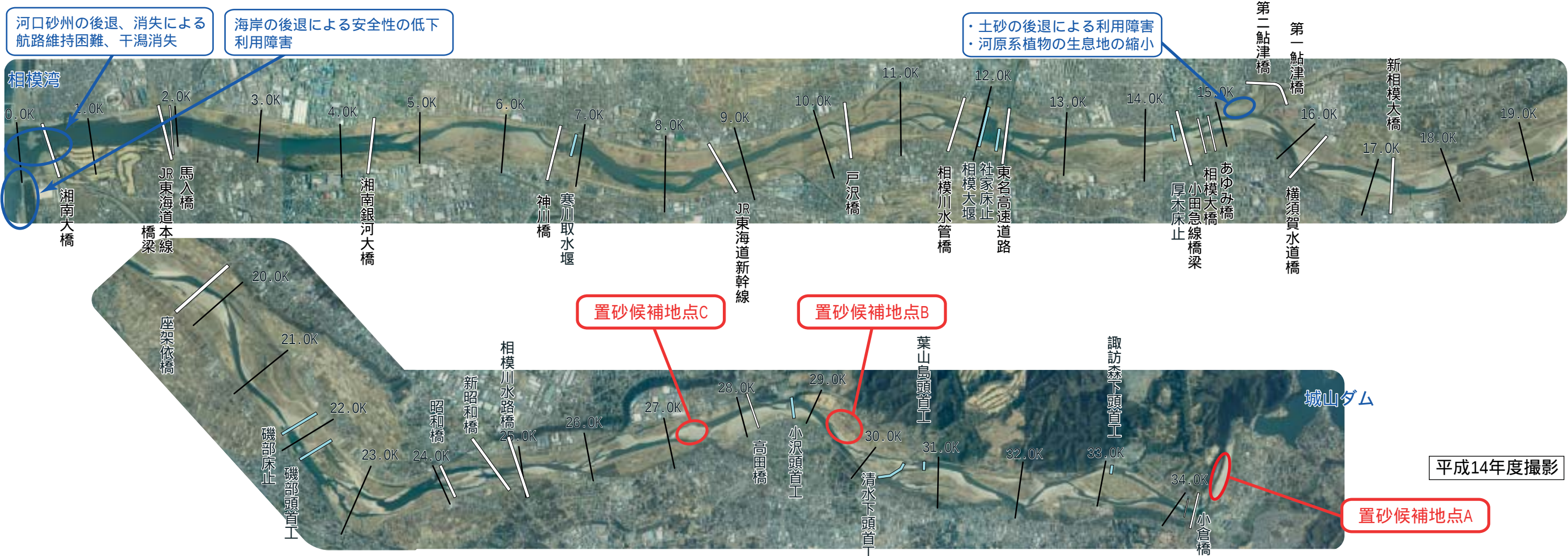


図2.1 調査位置図

2.2.2各候補地点の詳細

(1)候補地点A（城山ダムサイト直下）

【設置箇所】

H10、H11年度に置き砂が実施された小倉橋からさらに上流で城山ダム堤体下流250m右岸地点を設置候補地点Aとする。

【留意事項】

- ・下流の諏訪森下頭首工などの取水障害が発生する可能性がある。
- ・漁業、釣りをはじめ各種河川利用への影響に配慮する必要がある。



図2.2 候補地点Aと搬入路の状況

(2)候補地点B

【設置箇所】

清水下頭首工29.5k付近右岸を置き砂候補地点Bとする。

【留意事項】

- ・城山ダムサイトから約6km離れており、この区間は流砂系の連続した流れが遮断される。
- ・相模湖の土砂浚渫地点からの運搬ルートがA案に比べ約6km長くなる。
- ・下流の小沢頭首工などの取水障害が発生する可能性がある。
- ・漁業、釣りをはじめ各種河川利用への影響に配慮する必要がある。



図2.3 置き砂候補地点 B

(3)候補地点C

【設置箇所】

高田橋下流27.4k付近砂州を置き砂候補地点Cとする。

【留意事項】

- ・城山ダム堤体から約8kmと離れており、この区間は流砂系の連続した土砂の流れが遮断される。
- ・相模湖の土砂浚渫地点からの運搬ルートがA案に比べ約7km長くなる。
- ・漁業、釣りをはじめ各種河川利用への影響に配慮する必要がある。

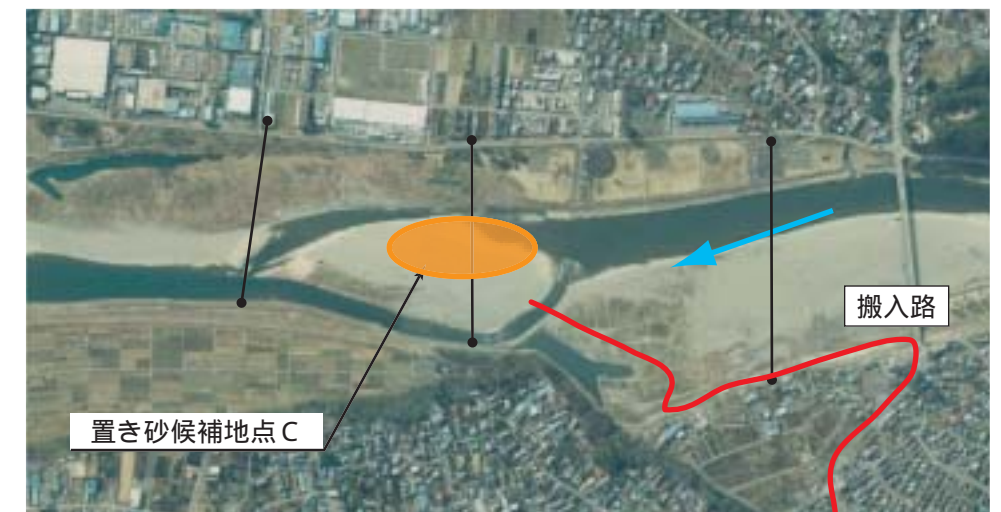


図2.4 置き砂候補地点 C

2.3 置き砂実施計画（案）の詳細

2.3.1 置き砂の設置形状

置き砂の設置形状の検討に際し、設置候補地点周辺で不等流計算を実施し、その結果を参照にして各候補地点を代表する断面で設置形状を検討した。

- 置き砂の設置敷高は、 $100\text{m}^3/\text{s}$ 規模相当水位の高さとした。天端高は平均年最大流量時 ($1,080\text{m}^3/\text{s}$) に土砂移動が期待できる高さ（平均年最大流量時 $\tau^* > 0.05$ となる高さ）とした。

尚、計算結果から、平均年最大流量時の水深が 0.5m 程度であれば、 d_{60} で $\tau^* > 0.05$ となっていることから、平均年最大流量時水位— 0.5m 程度の天端高と設定した。

(1) 候補地点 A

不等流計算結果から設置敷高 T.P.71.0m、天端高 T.P.72.5m 程度と設定

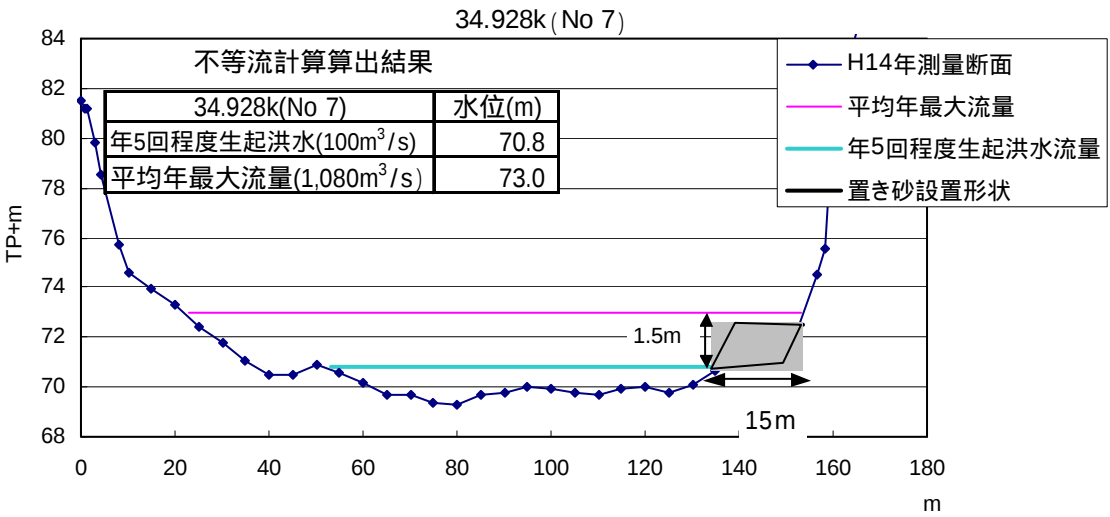


図 2.5 候補地 A の代表横断面と流量別の水位



図 2.6 置き砂設置ヤード 想定図

(2) 候補地点 B

不等流計算結果から設置敷高 T.P.51.0 m、天端高 T.P.53.0m 程度と設定

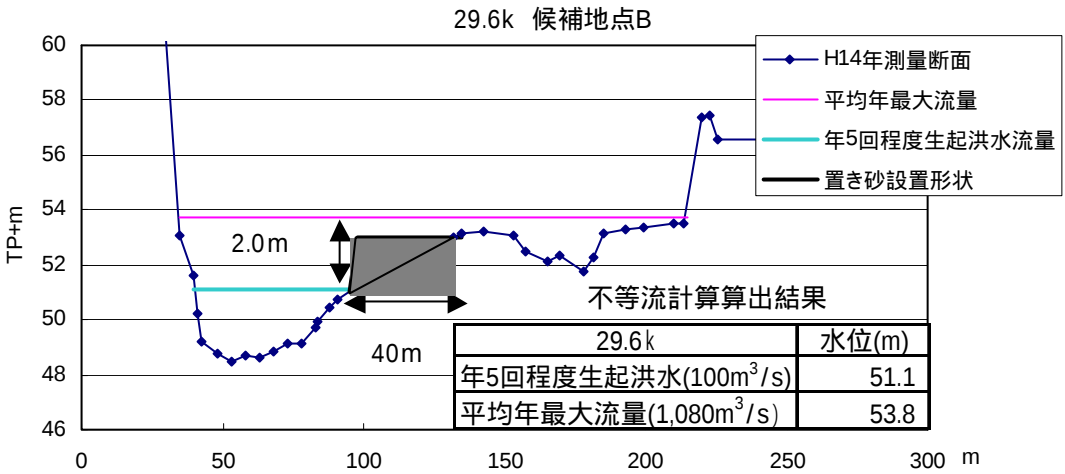


図 2.7 候補地 B の代表横断面と流量別の水位

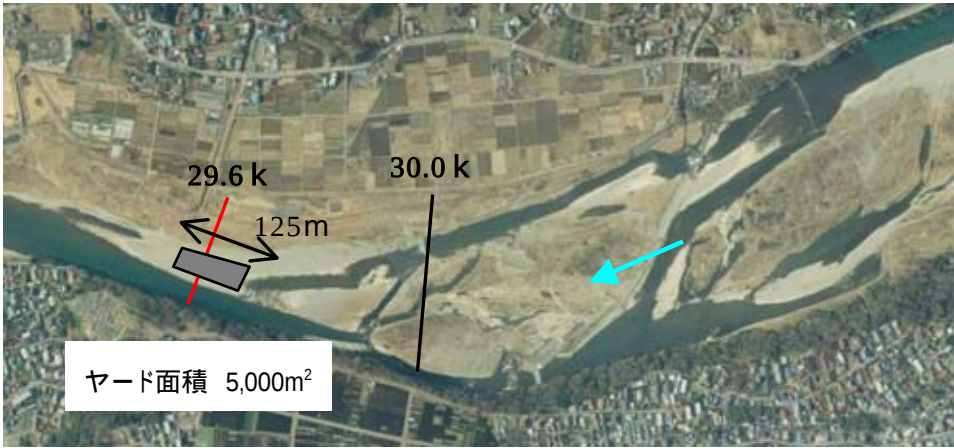


図 2.8 置き砂設置ヤード想定図

(3) 候補地点 C

不等流計算結果から設置敷高 T.P.44.0m、天端高 T.P.46.0m 程度と設定

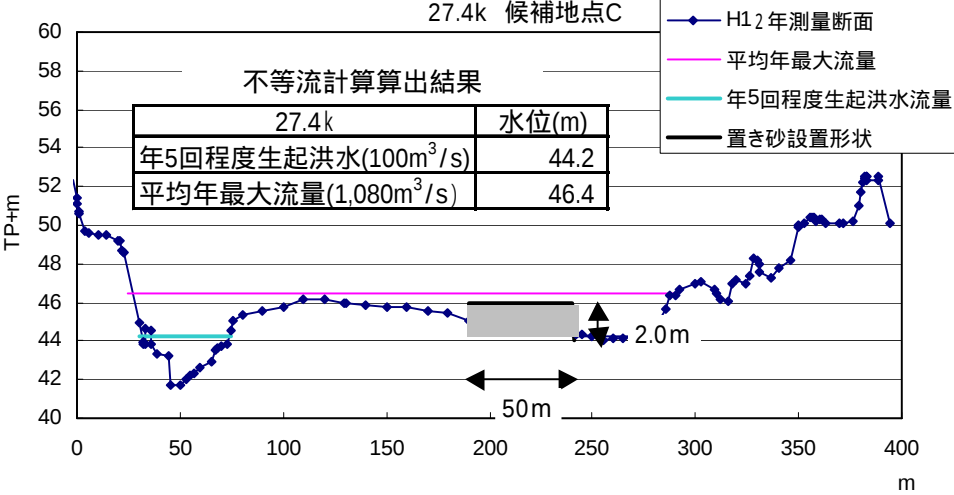


図 2.9 候補地 C の代表横断面と流量別の水位

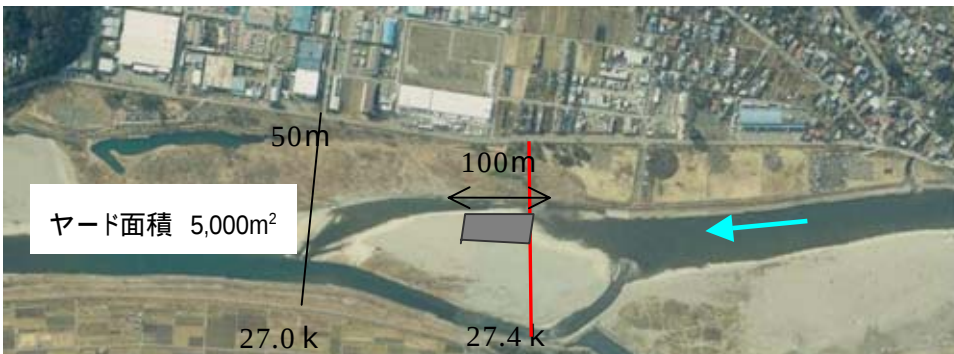


図 2.10 置き砂設置ヤード想定図

2.3.2 置き砂の質について

置き砂の土砂は、従来相模川を流下していた土砂である相模湖の浚渫土砂を利用するものとする。

(1)相模湖の浚渫位置

相模ダムでは、昭和 35 年度から堆積土砂の浚渫事業が実施されており、H5 年度以降の浚渫土砂量は 25 万～30 万 m³ (H11 年度までの総量 510 万 m³) となっている。大規模な土砂の流入で土砂堆積位置が変化しない限り、今後も同じ場所で浚渫が実施される予定である。



図 2.11 H13～15 年度相模湖浚渫位置



図 2.12 浚渫の状況 (H15 年 10 月)

< 参照 > 浚渫土砂の利用にあたり

河川が本来もっている土砂動態を復元のため、さらには近年上流の森林から供給される栄養分が、海域の生態系の維持に重要な役割を果たしているとも言われていることから、上流から供給される土砂をそのまま流下させるほうが望ましいと考えられる。

しかし、先の相模川水系土砂管理懇談会においてシルト分の流下による水質の悪化を懸念する意見があり、また実際の土砂の挙動についてわからない点も多い。そのため、今年度は、既存実績を踏まえ、粒径の大きな浚渫土砂を利用し、モニタリング結果に応じて今後対応するものとする。

(2)浚渫土砂の粒径組成

置き砂に用いる土砂は、設置時点の陸揚げヤードに保管されている浚渫土砂を用いるため、現時点では、実際の粒径組成の把握は難しい。

下図に、参考として H13、H14 年度の浚渫土砂の平均粒径加積曲線および H14 年度の浚渫土砂のうち砂分・礫分主体の土砂の粒径加積曲線を示す(陸揚げヤード内の平均値)。浚渫土砂の粒径組成は、毎年洪水規模に応じて変化している。H14 年度は礫分主体の土砂で、その組成は、河道を構成する礫・砂分が 50%程度、海浜を構成する砂分が 30%程度となっている。

尚、今年度は大規模な洪水がなく、H14 年度と比較して浚渫土は、全体的に細かい土砂が主体となる可能性が高いものの、礫・砂中心の土砂も浚渫されており(下図参照)、礫分主体の土砂を置き砂に用いることは可能であると思われる。

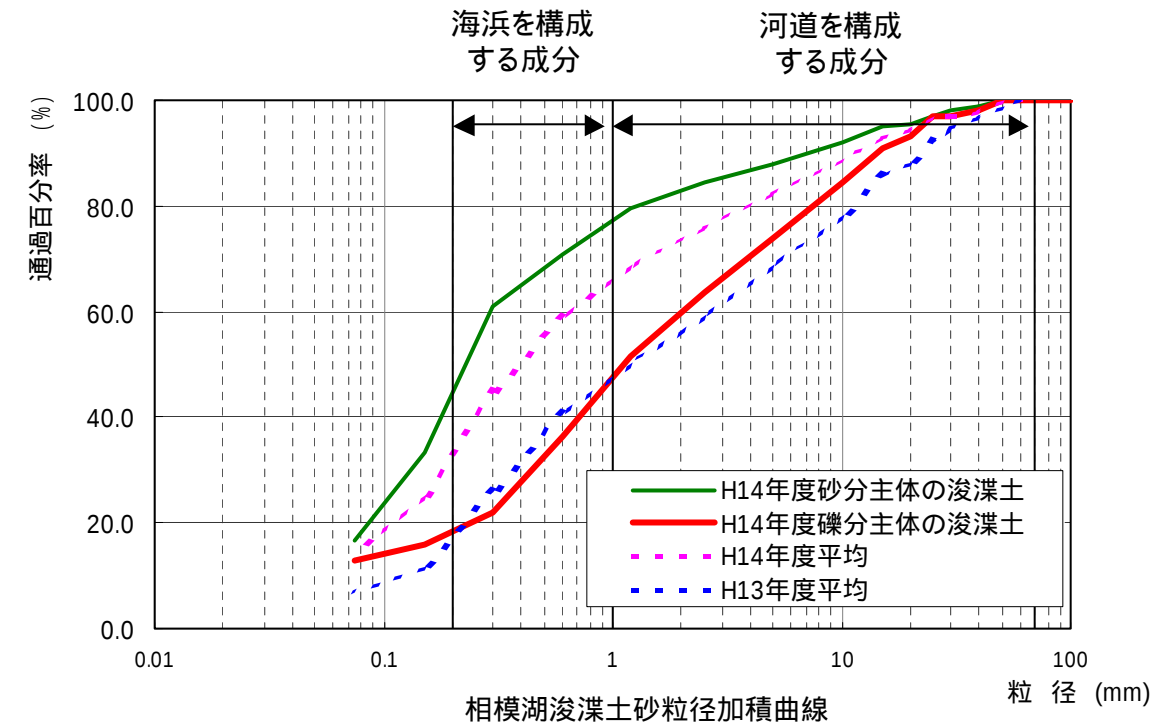


図 2.13 浚渫土砂の粒径加積曲線(ヤード平均値)



礫分主体の浚渫土砂



砂・シルト分主体の浚渫土砂

図 2.14 浚渫土砂の性状 (平成 15 年 10 月採取)

2.3.3 土砂運搬ルートについて

<意見>

先の相模川水系土砂管理懇談会では、対策実施時の周辺生活環境への影響意見が出された。

<事務局が計画している運搬ルート>

現在事務局では、各候補地ごとに下図の土砂運搬ルートを想定（図2.15）

<移動台数について>

今年度計画している5,000m³の浚渫土砂を設置位置まで運搬するには、のべ約1000台のトラックが必要である。

約1ヶ月間（平日20日間）で運搬を行うと仮定すると、1日約50台のトラックが道路を往復することとなる。



図2.15 運搬ルート案

3. モニタリング計画（案）

3.1 既往土砂還元対策事例におけるモニタリングの主な課題

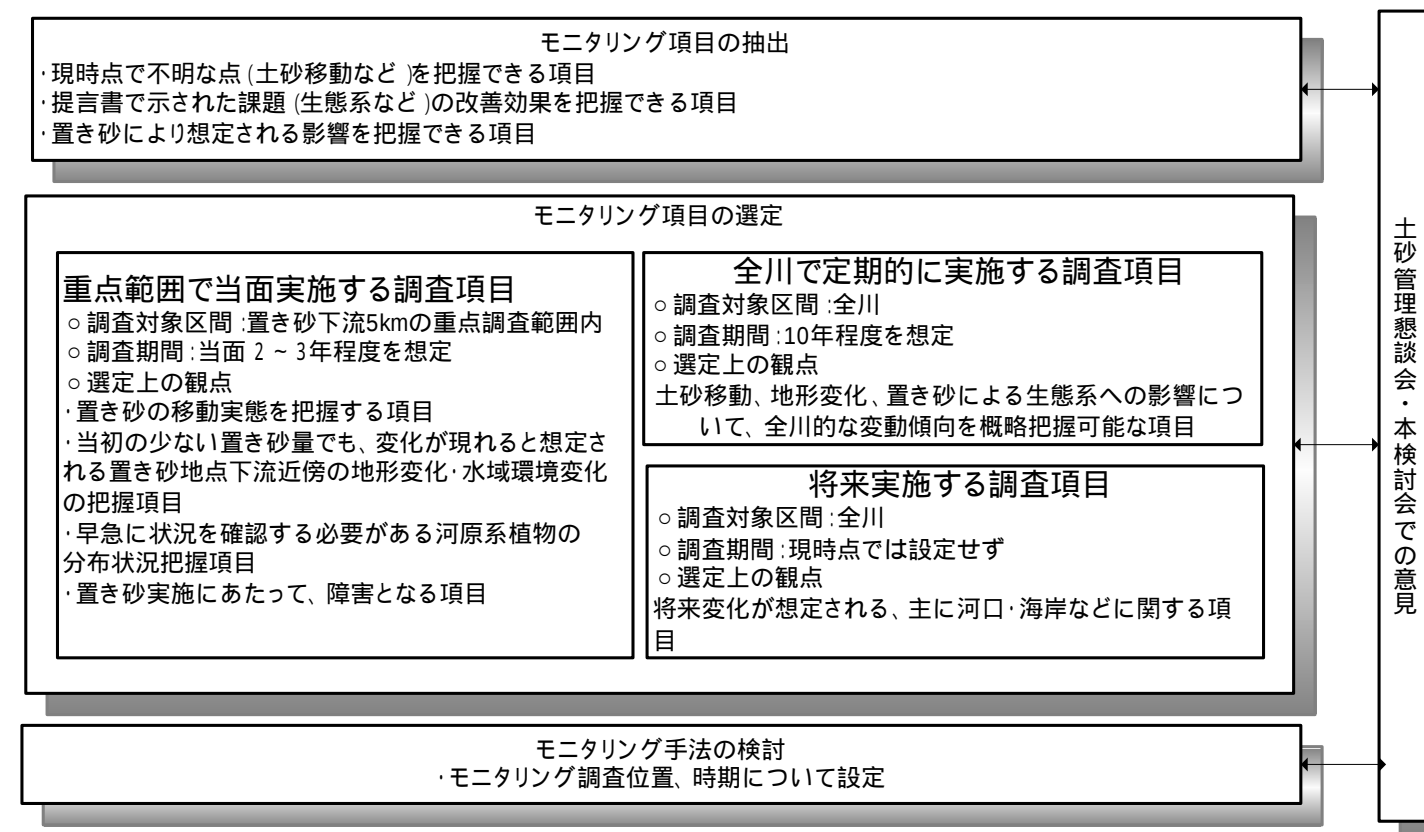
既往の土砂還元対策事例のモニタリングにおける主な課題として以下の4点が挙げられる。
（具体的内容については参考資料参照）

- ・下流河道の土砂環境に関して対策実施前の実態調査が不足しており、対策実施後の調査結果を評価できない。
- ・対策の目標があいまいであり、対策の結果を評価できない。
- ・調査が総花的であり、対策効果の評価や土砂動態解析のデータとなりえない。→インパクトレスポンスの検討により、土砂還元による影響要因を絞り込む必要がある。
- ・土砂還元の平常時、出水時の調査データがないため対応効果が不明瞭な場合がある。

また、対策実施時には地域住民・関連漁業団体への事前説明を行っている場合が多く、合意形成に努めている。また、下流に土砂が堆積し問題となっている事例もある。従って、モニタリング計画立案にあたっては既往事例を参考とし、かつ今回の実施予定の置き砂土砂量が、提言書で目標としている土砂移動量に比べ著しく少量であることから、次節の様な考え方でモニタリング計画の立案を行った。

3.2 モニタリング計画立案の考え方

モニタリング計画は検討会での意見を参考にしながら、以下の様な流れで計画を立案することとする。



モニタリング計画立案の流れ

3.3 モニタリング項目の選定

(1)重点範囲で当面実施する調査項目

- 実施の考え方
 - ・ 調査対象区間：置き砂実施後短期間で変化があらわれると考えられる置き砂下流5kmの重点調査範囲を中心に実施
 - ・ 調査頻度：調査回数は、置き砂が流下する対象洪水の発生状況、生物の季節変動を考慮し、設定
 - ・ 調査体制：関係機関・市民と協働

表 3-1 重点範囲で当面実施する調査項目

モニタリング目的	モニタリング項目		調査手法
	モニタリングの内容	モニタリング項目	
土砂の移動実態把握	置き砂の移動実態把握のための前提条件把握	置き砂の粒度・成分調査	手法：ふるいわけ試験 成分調査については、浚渫時の調査結果を利用 調査時期：置き砂実施時 調査地点：置き砂地点
	各粒径集団（礫・砂利分、砂分）の移動実態の把握	礫分の移動追跡	手法：置き砂に混入させた色の違う礫をトレーサーとし、流下状況を確認 調査時期：100m ³ /s以上の出水後及び毎月はじめ 調査地点：重点調査範囲内
		砂分の移動追跡	手法：写真撮影・線格子法調査で砂分の堆積状況を確認 調査時期：置き砂設置前、100m ³ /s以上の出水後及び毎月始め 調査地点：重点調査範囲内の砂分移動状況把握地点（10地点程度）
地形変化把握	置き砂下流での地形変化把握	置き砂地点及び直下流の河川形状の変化	手法：横断測量 調査時期：置き砂実施前及び毎年冬季 調査地点：置き砂地点とその下流2.5km
		瀬・淵分布の変化	手法：水辺の国勢調査に準じた目視による確認 調査時期：毎年1回（置き砂実施前の状況はH14年度までの水辺国勢調査を利用） 調査地点：重点調査範囲
河川生態系変化把握	水域環境の変化把握：瀬の環境変化を主体（土砂移動の活性化は瀬における藻類や底生生物の生育環境を改善し、河床の間隙を増加させることから、主に瀬に関する環境に注目）	魚類の分布	手法：水辺の国勢調査に準じ、魚類を採取・計測。採取時の流速、水深、底質を調査。 調査時期：毎年春・夏および近年未調査の地点では置き砂実施前 調査地点：重点調査範囲内の環境調査点(6地点程度)
		付着藻類の変化(及びシルト分の堆積状況)	手法：付着藻類採取、採取時の流速、水深、底質を調査。クロロフィル量・強熱減量・強熱減量残有量（シルト分に相当）を分析。 調査時期：置き砂設置前、100m ³ /s以上の出水後及び毎月始め 調査地点：環境調査点(6地点程度)
		底生生物の種数の変化	手法：水辺の国勢調査に準じた底生生物の種数調査 調査時期：毎年春・夏（近年未調査の地点では置き砂実施前も調査） 調査地点：重点調査範囲内の環境調査点（6地点程度）
置き砂による障害把握	置き砂実施による水質の変化	置砂からの細粒土砂流出による水質への影響	手法：濁度、SS、BOD、DO等を計測 調査時期：100m ³ /s以上洪水時 調査地点：置き砂地点の上下流に設置した水質調査点
	堰等取水施設の機能維持（取水地点及び魚道での土砂堆積状況把握）	取水地点での堆砂発生状況	手法：横断測量、写真撮影 調査時期：置き砂設置前、100m ³ /s以上洪水時 調査地点：重点調査範囲内の取水口付近
		魚道における土砂堆積	手法：写真撮影 調査時期：置き砂設置前、100m ³ /s以上洪水後 調査地点：重点調査範囲内の頭首工の魚道
	置き砂実施時の周辺生活環境への影響	土砂運搬時の騒音、交通障害	手法：地元説明会等 調査時期：置き砂設置時前後 調査範囲：置き砂設置地点周辺
		置き砂の臭気（検査員が測定）	手法：専門検査員が測定 調査時期：置き砂設置時 調査地点：置き砂設置地点周辺

(2)全川で定期的に実施する調査項目

- 実施の考え方
 - ・ 全川的な把握を行う定点を全川で10点程度設置
 - ・ 今まで実施されてきた既存の定期調査をできるだけ活用
 - ・ 調査は関係機関・市民と協同して実施

表 3-2 定期的に実施する調査項目

モニタリング目的	モニタリング項目		既存定期調査の有無	調査の概要
	モニタリングの内容	モニタリング項目		
土砂の移動実態把握	全粒径の土砂移動実態	置き砂土砂の移動状況把握	無し	手法：河床の写真撮影および線格子法、目視でトレーサーの有無確認 調査時期：毎年1回 調査地点：定期調査点(全川で約10地点)
地形変化把握	河道内の長期的な地形変化	河川形状の変化（横断測量）	一部有	手法：横断測量 調査時期：2年に1回（定期調査実施間隔） 調査地点 直轄区間：既存の定期横断測量を活用(2地点程度) 県管理区間：定期調査点で横断測量を実施（8地点程度）
	河口地形の回復状況把握	河口地形（河口干潟）の変化	有	手法：横断測量 調査時期：2年に1回（定期調査実施間隔） 調査地点：定期横断測量を活用(2地点程度)
河川生態系変化把握	水域環境への効果（瀬の環境変化を主体）	アユの分布（生息数、個体の大きさ等を聞き取り調査）	有	手法：釣り人から聞き取り(内水面試験場と協同) 調査時期：夏季 調査範囲：全川
		アユの産卵床の分布	有	手法：踏査で確認(内水面試験場と協同) 調査時期：夏季 調査範囲：全川
		付着藻類の変化(及びシルト分の堆積状況)	無し	手法：付着藻類を採取、クロロフィル量・強熱減量・強熱減量残有量 調査時期：毎年春季 調査地点：定期調査点(全川で約10地点)
	陸域の環境への効果（植生全体に対し）	河原系植物群落の生息分布把握		手法：NPOなどと協同した分布調査 調査時期：開花時期である秋季 調査地点：全川
		水際の植生調査	無し	手法：植生横断図作成 調査時期：2年に1回（既存定期横断測量時） 調査地点：定期調査点（全川で約10地点）
置き砂による影響把握	置き砂実施による水質の変化	置砂からの水質への影響	有	手法：濁度、SS、BOD、DO等を計測している既存調査を活用 調査時期：毎月 調査地点：既存公共用水域調査点(全川5地点)
	土砂堆積による洪水流下能力の減少	流下断面の変化	一部有	手法：横断測量 調査時期：2年に1回（既存調査実施間隔） 調査地点 直轄区間：既存の定期横断測量を活用(2地点程度) 県管理区間：定期調査点で横断測量を実施（8地点程度）
	土砂堆積による河口の航路維持への影響	河口部における地形変化	有	手法：横断測量 調査時期：2年に1回（既存調査実施間隔） 調査地点：定期横断測量を活用(2地点程度)

(3)将来実施する調査項目

将来実施する項目については、変化が長期的スパンであらわれると考えられるため、今後の調査項目とする。（当面は定期調査等を利用して、変化をモニタリングする）

表 3-3 将来実施する調査項目

モニタリング目的	モニタリング項目		調査の詳細
	モニタリングの内容	モニタリング項目	
地形変化把握	河原の長期的な変化	河原面積の変化（航空写真で河原面積の変化状況を把握）	手法：航空写真の河原面積を計測 調査時期：航空写真撮影年 調査範囲：全川
	海岸砂浜の回復	茅ヶ崎（柳島）海岸地形、底質材料の変化	手法：汀線測量・海岸材料のふるいわけ試験 調査時期：既往調査時 調査範囲：河口周辺
河川生態系変化把握	陸域の環境への効果（河原系植物に対し）	河原系植物の生育地の地形、河床材料変化	手法：河床材料調査 調査時期、地点：河原系植物の分布状況により判断
	海洋への養分補給	-	定期水質調査の状況により判断

3.4.2重点範囲で当面実施する調査項目の調査位置

- 主なモニタリング調査地点の設定の考え方
 - ・ 候補地点 A については、H14年度に実施された水辺の国勢調査の調査地点を参照し、置き砂実施後のデータと比較できるようにした。
 - ・ 候補地点 B、C については、既存調査が少ない為、置き砂設置前の調査を実行すると共に、置き砂の上流域でも調査を実施、下流の結果と比較することで、変化をより把握出来るようにした。
- 重点調査範囲での調査項目
各候補地点下流5kmを重点調査範囲とし、以下項目について調査を実施する。

● 周辺地区で調査する項目	土砂運搬時の騒音・交通障害、置き砂の臭気
● 重点調査範囲全域で調査する項目	礫分の移動追跡、瀬・淵分布の変化
● 重点調査範囲の定点で調査する項目	置き砂の粒度・調査、砂分の移動追跡、置き砂地点及び直下流での河川形状変化、魚類の分布、付着藻類の変化（及びシルト分の堆積状況）、底生生物の種数変化、置き砂からの細粒土砂流出による水質への影響、取水地点での堆砂状況把握、魚道における土砂堆積

- 各候補地点の重点調査範囲(5km)での調査位置の選択方法
 - ・ 環境調査点は、重点調査範囲内の瀬（約5地点）および頭首工湛水域に設置。
 - ・ 砂分の移動状況は、砂州あたり1～2地点を目安に置き砂設置地点から近いほど密になるよう設置。
 - ・ 水質調査点は、置き砂候補地点の上流に1点ずつ設定。
 - ・ 河川形状を把握するための横断測量地点は、置き砂候補地点下流2.5kmに100m間隔で設置。

- 各候補地点での調査位置

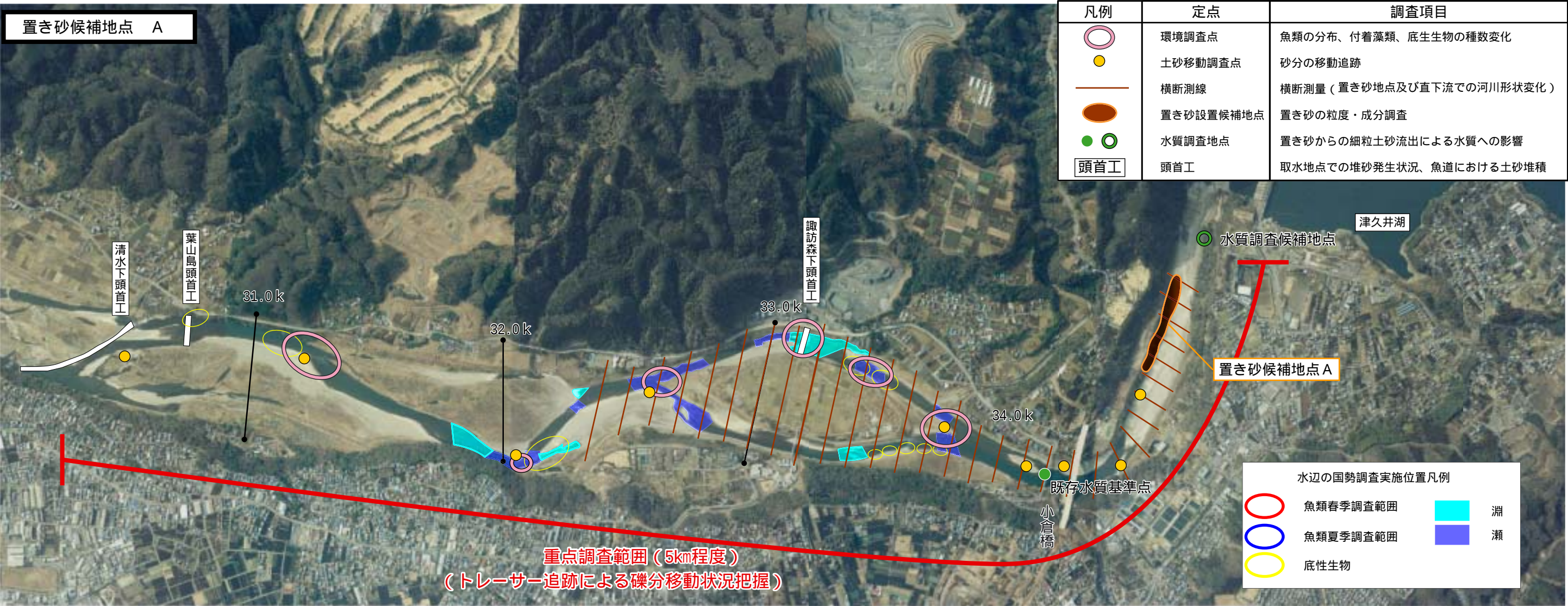


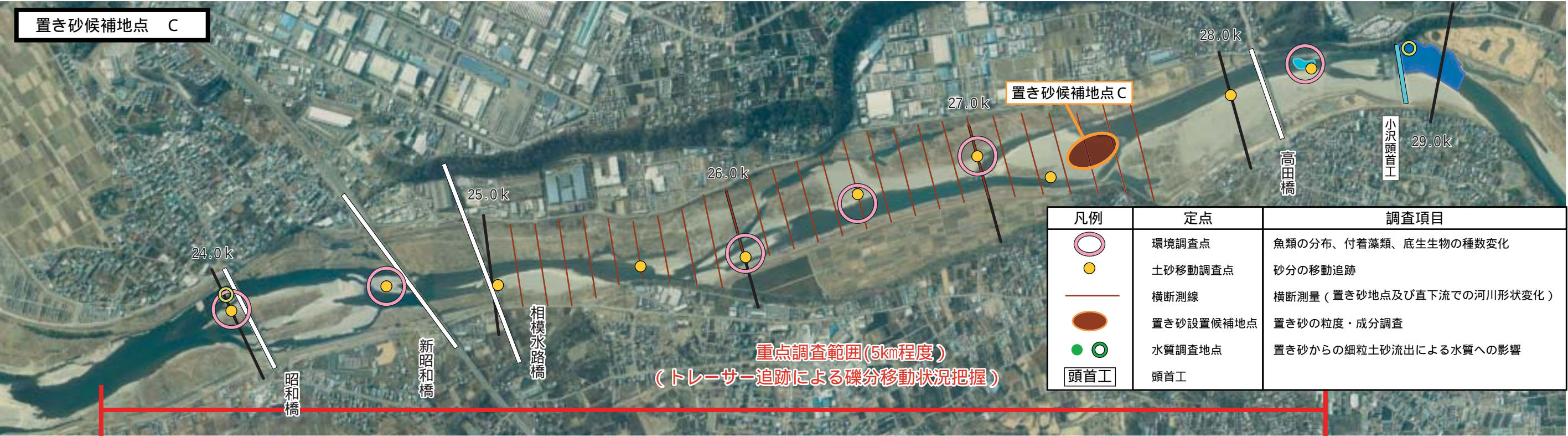
図 重点範囲内の調査位置図

置き砂候補地点 B

凡例	定点	調査項目
	環境調査点	魚類の分布、付着藻類、底生生物の種数変化
	土砂移動調査点	砂分の移動追跡
	横断測線	横断測量（置き砂地点及び直下流での河川形状変化）
	置き砂設置候補地点	置き砂の粒度・成分調査
	水質調査地点	置き砂からの細粒土砂流出による水質への影響
	頭首工	取水地点での堆砂発生状況、魚道における土砂堆積



置き砂候補地点 C



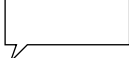
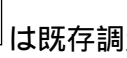
3.4.3全川で定期的実施する調査項目の調査位置

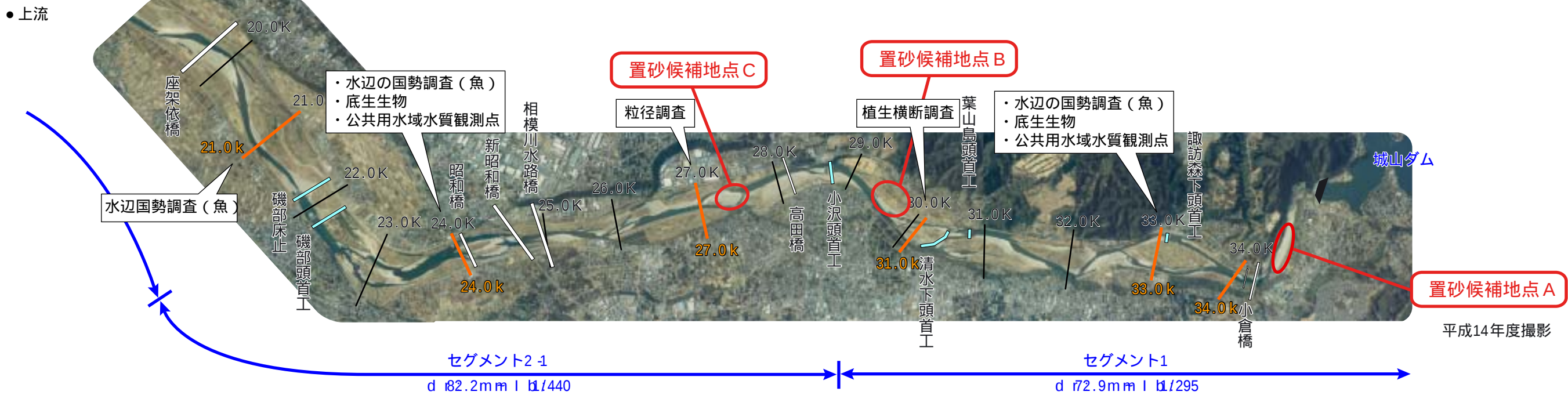
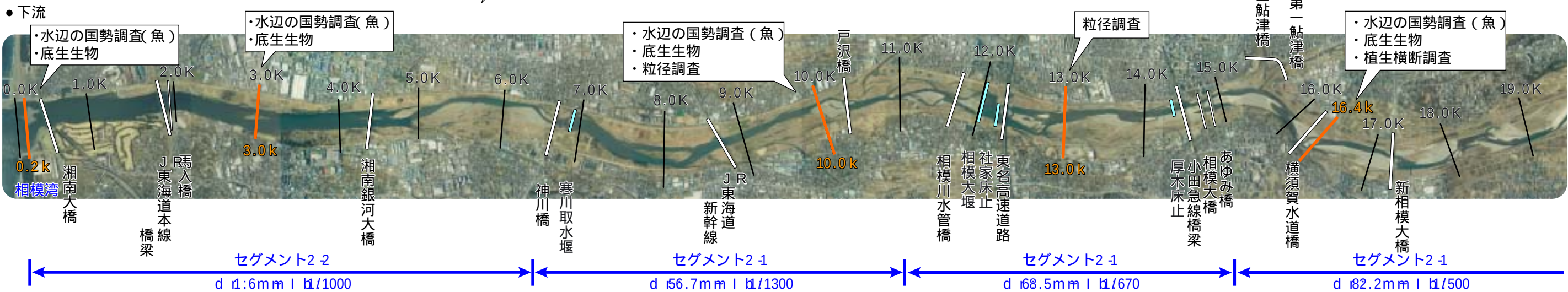
- 定期的実施する調査項目を調査する定点は、候補地点の位置にかかわらず以下のように設定することとする。
（尚、候補地点の上流にある調査地点では、置き砂の流下がない状況での各項目の変化を把握することを目的とする。）
 - ・河道特性の違いを反映させるため、セグメント区分ごとに最低1～2箇所設定。
- 全川での調査項目

アユの分布（生息・産卵状況）	河原系植物の生息分布把握	水質への影響
----------------	--------------	--------

- 定点での調査項目

置き砂の移動状況把握	河川形状の変化	付着藻類の変化	水際の植生調査	流下断面の変化	河口地形の変化
------------	---------	---------	---------	---------	---------

- 定点の設置位置
下図に定点の位置および定点における既存調査をしめす。（は既存調査、は定点を示す。）



参考資料：H12～13年度定期横断測量調査結果
H1年度河床材料調査結果

3.5 モニタリング調査スケジュール（案）

下表に、今後の置き砂実施、検討会、定期調査、モニタリング実施スケジュール(案)をしめす。検討会は、今後 3 年は毎年実施、置き砂の土砂移動状況、影響などを整理、翌年度の置き砂実施計画に反映させる場とする。今年度は事前調査を中心に実施、来年度は置き砂による障害を中心にモニタリング調査をおこなうものとする。

表 3-4 置き砂実施およびモニタリング調査のスケジュール（案）

スケジュール			H15年度				H16年度												H17年度											
			12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
検討会実施			○		○										○										○			○		
置き砂実施					↔	↔											↔	↔									↔	↔		

当面実施する調査項目																														
モニタリング目的	モニタリング項目	調査手法の概要					H16年度												H17年度											
			12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
土砂の移動実態把握	置き砂の粒度・成分調査	手法：ふるいわけ試験 調査時期：置き砂実施時 調査地点：置き砂地点																												
	礫分の移動追跡	手法：置き砂に混入させた色の違う礫をトレーサーとし、流下状況を確認 調査時期：100m³/s以上の出水後及び毎月はじめ 調査地点：重点調査範囲内					・置き砂流出規模の洪水(100m3/s)発生後 ・毎月初めに定期調査																							
	砂分の移動追跡	手法：写真撮影・線格子法調査で砂分の堆積状況を確認 調査時期：置き砂設置前、100m³/s以上の出水後及び毎月始め 調査地点：重点調査範囲内の砂分移動状況把握地点（10地点程度）																												
地形変化把握	置き砂地点及び直下流の河川形状の変化	手法：横断測量 調査時期：置き砂実施前及び毎年冬季 調査地点：置き砂地点とその下流2.5km															↔	↔											↔	↔
	瀬・淵分布の変化	手法：水辺の国勢調査に準じた目視による確認 調査時期：毎年1回 調査地点：重点調査範囲					○												○											
河川生態系変化把握	魚類の分布	手法：水辺の国勢調査に準じ、魚類を採取・計測。採取時の流速、水深、底質を調査。 調査時期：毎年春・夏および近年未調査の地点では置き砂実施前 調査地点：重点調査範囲内の環境調査点(6地点程度)					○					○							○					○						
	付着藻類の変化(及びシルト分の堆積状況)	手法：付着藻類採取、採取時の流速、水深、底質を調査。クロロフィル量・強熱減量・強熱減量残有量を分析。 調査時期：置き砂設置前、100m³/s以上の出水後及び毎月始め 調査地点：環境調査点(6地点程度)					事前調査 毎月																							
	底生生物の種数の変化	手法：水辺の国勢調査に準じた底生生物の種数調査 調査時期：毎年春・夏および近年未調査の地点では置き砂実施前 調査地点：重点調査範囲内の環境調査点（6地点程度）					○					○							○				○							
置き砂による障害把握	置き砂からの細粒土砂流出による水質への影響	手法：濁度、SS,BOD,DO等を計測 調査時期：100m³/s以上洪水時 調査地点：置き砂地点の上下流に設置した水質調査点					・置き砂流出規模(100m3/s)の洪水発生時 ・平常時：月1回(現水質観測と同間隔)												・置き砂流出規模(100m3/s)の洪水発生時 ・平常時：月1回(現水質観測と同間隔)											
	取水地点での堆砂発生状況	手法：横断測量、写真撮影 調査時期：置き砂設置前、100m³/s以上洪水時 調査地点：重点調査範囲内の取水口付近					○	置き砂流出規模(100m3/s)の洪水発生後																						
	魚道における土砂堆積	手法：横断測量・写真撮影 調査時期：置き砂設置前、100m³/s以上洪水後 調査地点：重点調査範囲内の頭首工の魚道					○	置き砂流出(100m3/s)規模の洪水発生後																						
	土砂運搬時の騒音、交通障害	手法：地元説明会等 調査時期：置き砂設置時前後 調査範囲：置き砂設置地点周辺		○																										
	置き砂の臭気（検査員が測定）	手法：専門検査員が測定 調査時期：置き砂設置時 調査地点：置き砂設置地点周辺					○																							

河川・ダム名	土砂還元対策 実施内容	各事例における意見・流れ	本検討委員会で考慮すべき事項
相模川	H10; 4,100m3 H11; 2,000m3	小倉橋直下で置き砂が実施されているが、モニタリングは実施しておらず、土砂移動状況、生態系への影響状況が不明	土砂移動状況、生態系への影響把握のためのモニタリングが必要
那賀川	H3～H8；4000m3 H9；中止	・漁業権をもつ漁協からは、環境改善に役立っているので継続してほしいと要望があり好評であった。しかし H9 に漁協以外の漁業関係者から、「土砂がたまりすぎる水の流れが悪くなっている」といったクレーム等の事情により、以降おこなわれていない。 ・縦横断測量、水質調査等を実施したが、影響を明確にすることはできず	・事前の地域住民、関連漁業団体への説明 ・堆積場への影響把握
以下は「第 2 回ダム土砂管理推進検討会資料(案)―排砂に伴う下流河川環境に関する検討 - (財)ダム水源地環境整備センター H15 3 月参照」より抜粋			
宇奈月・出平ダム	排砂ゲート運用	・ 国民への説明責任、環境への影響評価をできるようにしておくことがますます重要 ・ 排砂時の実施前中後は調査をおこなっているものの、自然出水時の調査データがなく評価に対して説得力にやや欠ける ・ 黒部川における排砂は、社会科学的に多くの利水者間の利害調節を伴う問題である ・ 初回の排砂は 6 年間堆積した土砂を流量の少ない冬季に実施。現在は、一定規模以上の洪水発生にあわせ実施。また毎年排砂を行いダム湖での土砂変質を抑制 ・ 今後調査を継続し、中長期的な観察が必要	・ 事前の委員会における実施・モニタリング内容の検討 ・ 事前の地元、関連漁協への説明 ・ 事前調査も含めた中長期的なモニタリングの実施 ・ 置き砂の前後における出水時の水質調査
長島ダム	粒径；0.1～150mm H12；25,000m3 H13；20,000m3	・ 河川生物のバックデータとするため、瀬淵の分布状況、淵における流速、水深、底質の詳細調査、平瀬・早瀬の分布状況の把握が必要 ・ 魚介類：洪水に伴う人為的河川工事のため、状況変化の要因判断が困難 ・ 付着藻類：調査時期によって大きく異なった。季節変動と出水によるかく乱の影響か。継続調査が必要。 ・ 水辺植生：ダンプ道等の影響が強く、影響把握は困難。人為影響を避けた場所で長期調査を行う必要あり ・ 水質：土砂量と水量の関係を把握するため、定期的に水量、SS 濃度を測定できるような手法を検討する必要あり。	・ 対象範囲の平瀬・早瀬・淵分布状況調査 ・ 底生生物・魚類調査実施時の流速、水深、底質調査 ・ 付着藻類：毎月調査実施 ・ 水質：小倉橋の定期観測所の継続調査実施 ・ 水辺植生への影響把握（但し、植生は洪水流量でも変化することを考慮する必要有り）
秋葉ダム	礫主体 H11；計 22,870m3 H12；計 22,530m3 H13；計 18,154m3	・ 環境及び水質への影響は不明確であり、仮置きした土砂量と比較して上流からの流送土砂量が大きいことが要因と思われる。 ・ 事前調査がおこなわれておらず、効果把握ができなかった。H14 年度に、土砂供給せずに調査のみを実施中 ・ 年 1 回の堆砂測量では、供給試験による土砂の移動量を把握できない ・ 魚類調査等の環境調査が不十分であった ・ 底生生物・付着藻類調査では、同一区間でも水深、流速の大小によって調査結果が大きく異なる ・ 出水時調査の安全性	・ 事前調査の実施 ・ 底生生物、付着藻類調査実施時の水深、流速の観測
三春ダム	粒径；1～4mm H11；1,000m3 H13；1,000m3	・ 投入土砂量が少なく効果は現れず ・ すべての堆積土砂を下流へ供給することが理想的。現在細粒土砂を含め、すべての土砂投入を検討。その際は濁水の発生状況および底生生物への影響を把握する ・ 魚類相の変化を確認中。今年度から産卵場調査を実施 ・ 付着藻類の剥離更新で、魚類の生息がよいと漁協から報告	・ 付着藻類を効果把握のため有効な調査項目として活用
浦山ダム	H11；800m3 礫中心 H12；1,000m3 礫中心	・ 投入土砂にトレーサーを混入させ、流下状況を把握 ・ ウグイの産卵場を、目視により確認。産卵場の土砂にトレーサーが混入しているか、産卵場の流速、水深、水温を計測。 ・ 6 個の産卵場のうち 3 個でトレーサーの混入が確認→投入土砂を産卵場として活用していると考えられる。	・ 魚類の産卵床調査を追加。産卵床にトレーサーが混入しているか確認。
二瀬ダム (荒川水系)	礫 H10；3,000m3、H13；2,000 H14；3,000m3	・ ダム堆砂の対策、岩床が露出した箇所への土砂投入による生物の生息場の創出を目的としたが、ダム堆砂の抜本的解決にはならず、また礫は流出してしまい目的は達せられていない。 ・ 立場の温度差 ダム管理者：ダムの堆砂対策が主目的 河川管理者：ダム管理者に同意の対場で、川づくりまでやる予算がない 関係者：魚がすめる河川に対する期待（砂礫の固定）	
旭ダム	土砂バイパス 400,000m ³ /年	・ 下流環境へのモニタリングを継続しておこない、バイパス排砂システムの完成度を高めていく必要がある。 ・ 土砂供給再開による生態系への影響など、まだ把握できていない（下流域へのモニタリング状況の詳細は不明）	特になし