



第6回

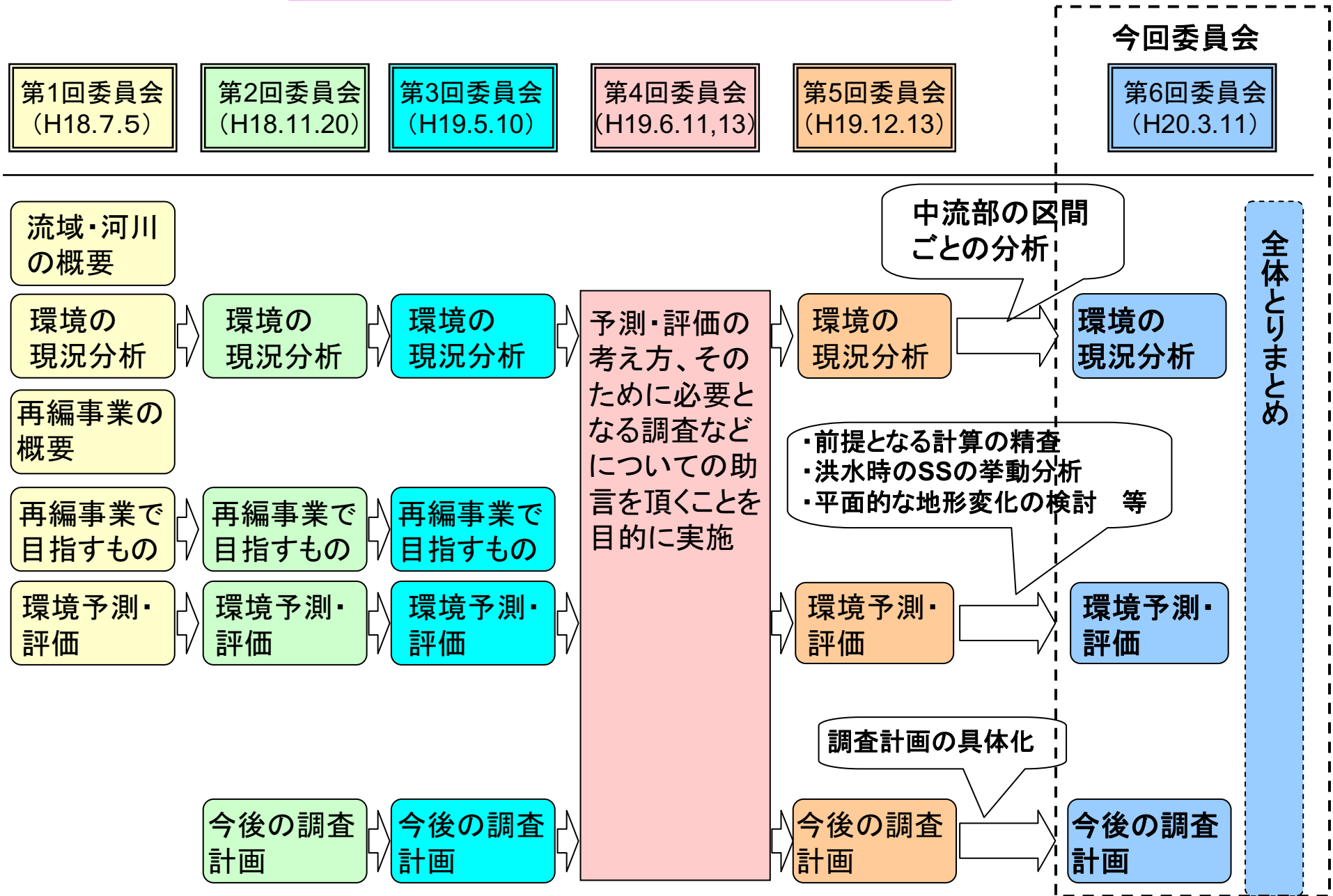
天竜川ダム再編事業環境検討委員会

委員会資料

平成20年3月11日

国土交通省 中部地方整備局 浜松河川国道事務所

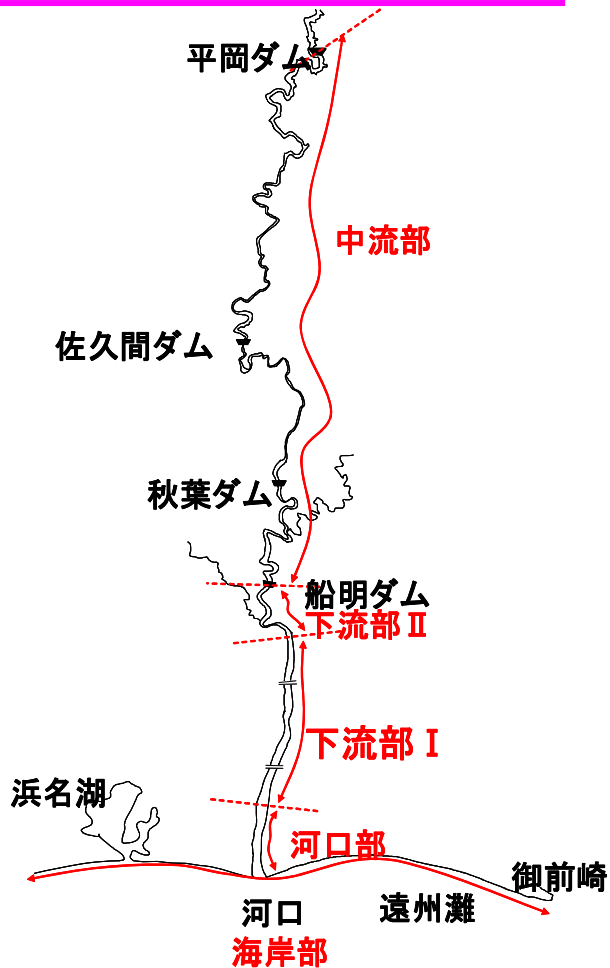
天竜川ダム再編事業環境検討委員会の進め方



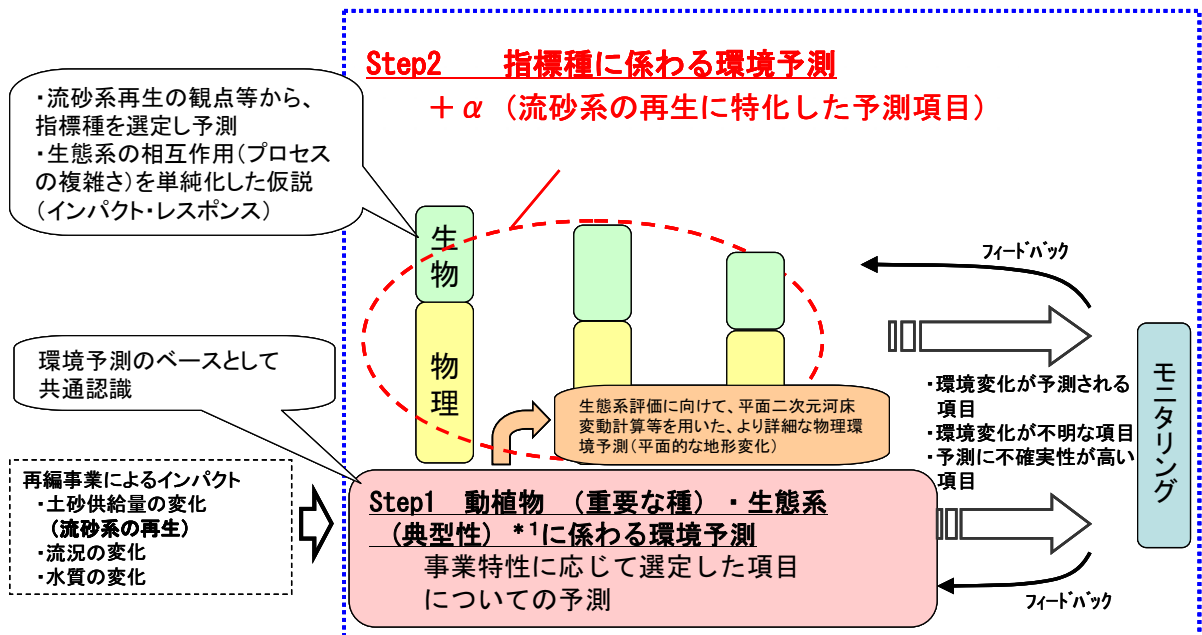
前回委員会の整理のポイント

- 環境類型区分ごとの整理
- 環境予測・評価をStep1、Step2と分けて検討

天竜川中下流部の環境類型区分



環境予測・評価～モニタリングの枠組み



*1: 上位性については、事業との関連性が高く、調査すべき情報の得やすい種は想定されないため選定しない。
 特殊性については、特殊な環境（湧出量の多い湧水池等）は確認されていないため選定しない。
 移動性については、「排砂施設の供用」により移動経路の分断といった環境影響は想定されないため選定しない。

環境予測・評価～モニタリングの枠組み

第6回委員会におけるポイント

第5回委員会における助言を受けて、以下の観点で整理

●全体について

- ・ 物理環境予測～生物予測における不整合の修正
- ・ Step1～Step2～モニタリングへのつながりの整理

●環境の現況分析の補足について

- ・ 中流部区間については、ダム直下、支川合流後、湛水区間と分けて整理

●環境予測・評価について

- ・ 環境予測の前提となる河床変動計算について精査
- ・ 水の濁り（SS）について、洪水ごとの挙動等の検討
- ・ 平面的な地形変化の検討
- ・ シラスにかかる栄養塩類についての試算（海域への窒素、リンの供給）

●モニタリング計画について

- ・ 調査計画の具体化

第6回 委員会の議事

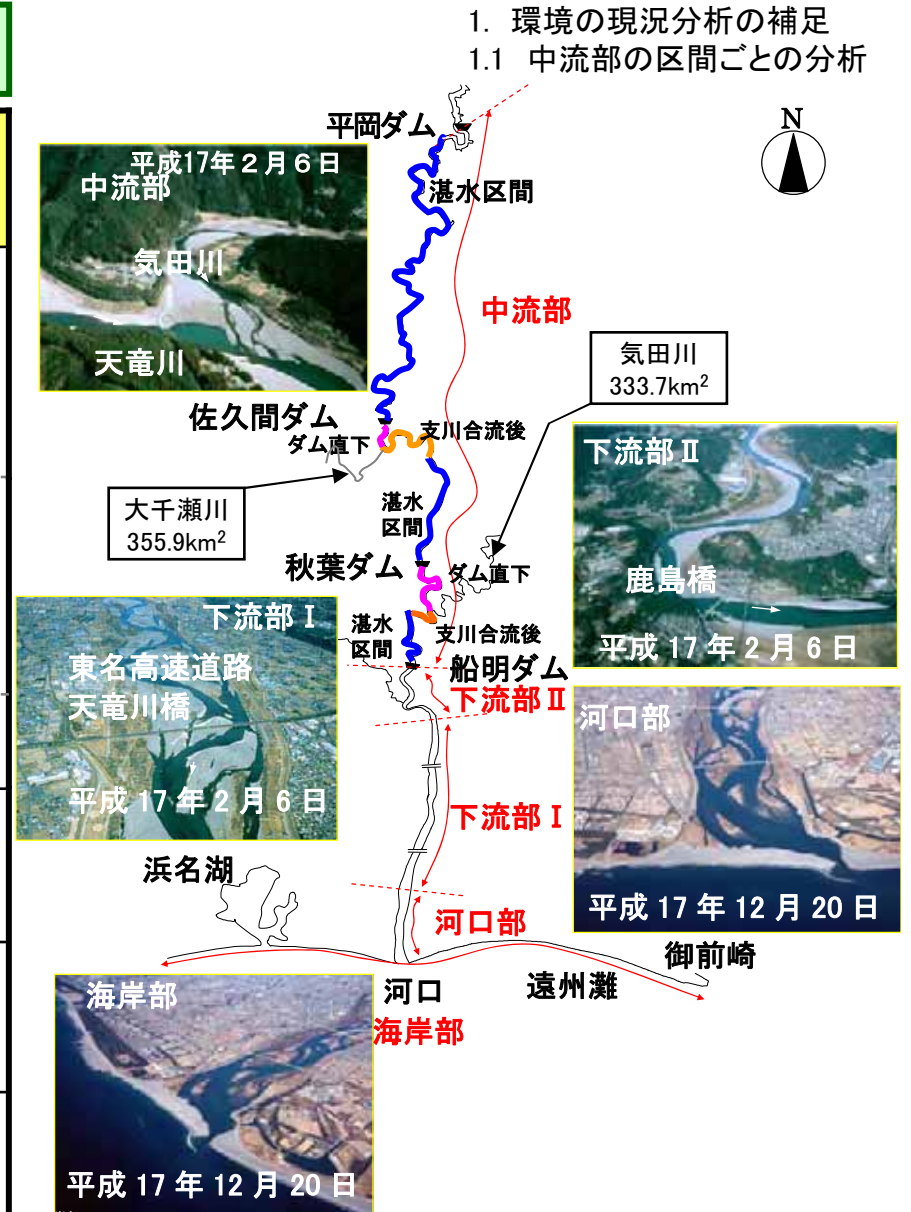
1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識
2. 環境予測・評価の考え方
3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）
4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

第6回 委員会の議事

1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識
2. 環境予測・評価の考え方
3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）
4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

典型性の視点からの環境類型区分

環境類型区分	セグメント	河床勾配	砂州形態等	河川植生	特徴
中流部 ダム直下	M	1/270～ 1/590程度	湾曲河道で寄州が形成	サツキ、イワギボウシ、ツルヨシ、ヤナギ林等	河岸が山付きになっており、湾曲に伴う瀬、淵が形成。ダムによる土砂供給量が減少
支川合流後	M	1/270～ 1/590程度	湾曲河道で寄州が形成	サツキ、イワギボウシ、ツルヨシ、ヤナギ林等	河岸が山付きになっており、湾曲に伴う瀬、淵が形成。支川から土砂が供給される
湛水区間	—	—	湛水域	—	ダムにより形成された湛水域。
下流部Ⅱ	2-1	1/520～ 1/580程度	湾曲河道で寄州が形成	裸地、ヤナギ林、メダケ林 カワラヨモギ、カワラハハコ等	蛇行河川で平瀬、早瀬、淵が交互に出現
下流部Ⅰ	2-1	1/520～ 1/880程度	複列～交互砂州	草本群落、ヤナギ林、メダケ林等	複列～交互砂州状を呈し、長い平瀬と早瀬や淵が交互に出現
河口部	2-1	1/1400程度	複列～交互砂州、感潮域	草本群落、ヨシ、ヤナギ林、メダケ林等	感潮域であり、平瀬と早瀬や淵が交互に出現。河口砂州が形成。
海岸部	—	—	—	ケカモノハシ、ハマエンドウ、ハマヒルガオ等	砂浜が広く分布

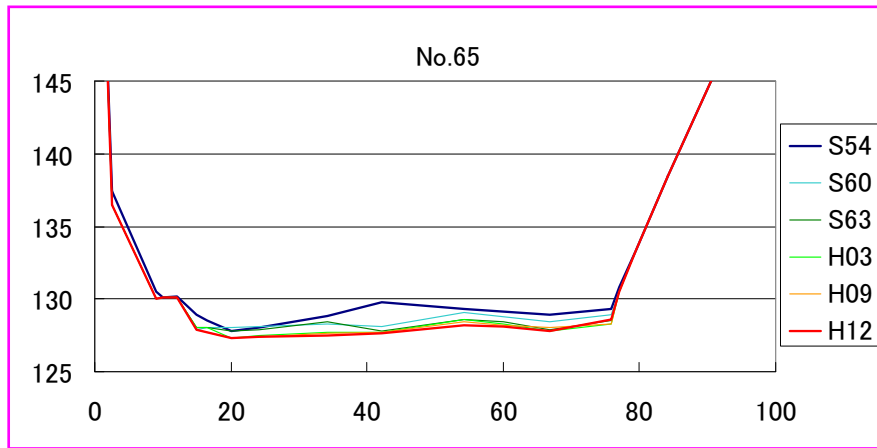


天竜川中下流部の環境類型区分図

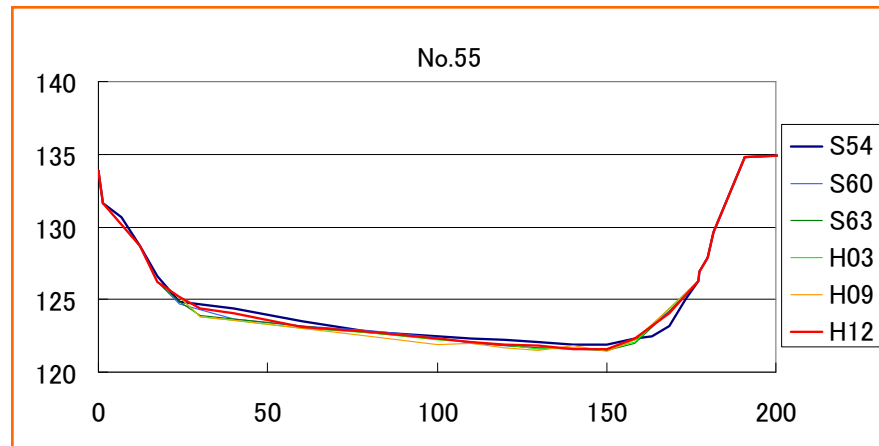
中流部の区間ごとの分析

1. 環境の現況分析の補足
- 1.1 中流部の区間ごとの分析

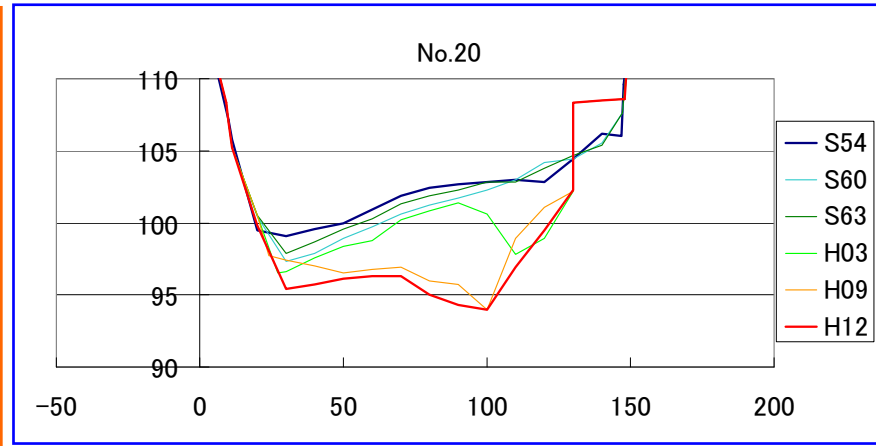
1) 佐久間ダム下流の横断形状の変遷 佐久間ダム直下



支川(大千瀬川)合流下流区間



湛水区間(秋葉ダム貯水池)

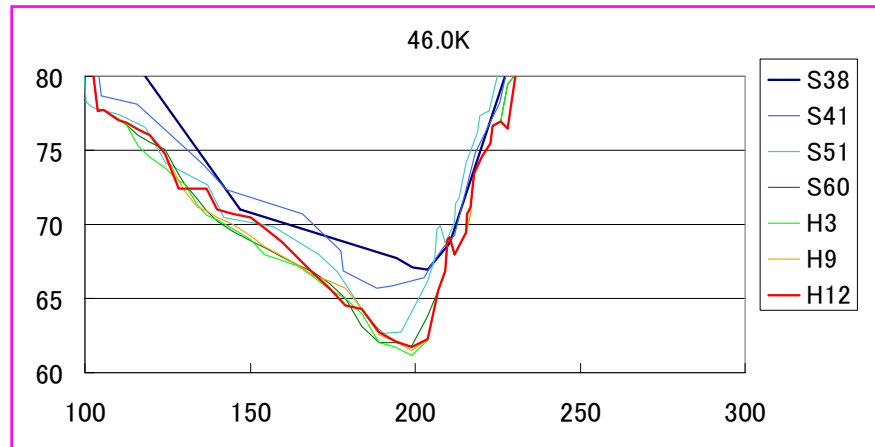


- 佐久間ダム(S31完成)直下は、S54以降で若干の河床低下が生じており、近年は安定傾向。
- 支川(大千瀬川)合流下流区間は、S54以降で安定傾向。
- 湛水区間は維持掘削(背水影響の除去)により低下。

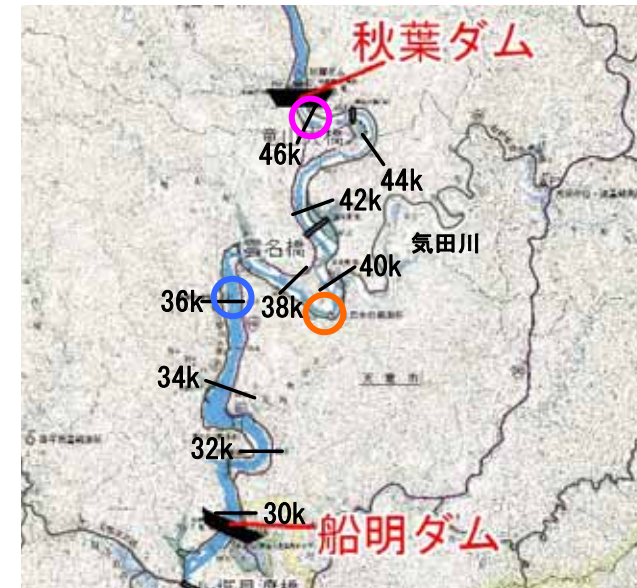
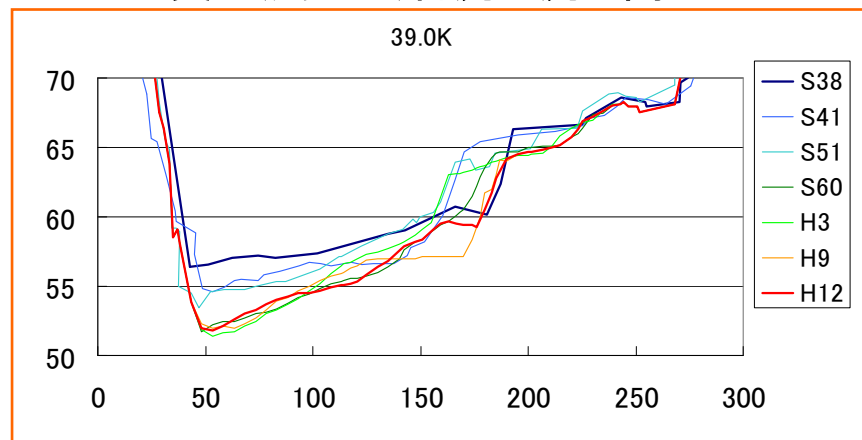
中流部の区間ごとの分析

1. 環境の現況分析の補足
- 1.1 中流部の区間ごとの分析

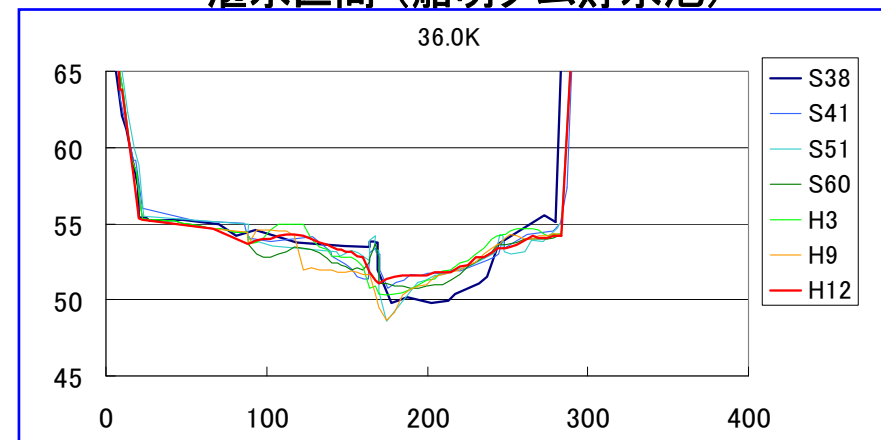
2) 秋葉ダム下流の横断形状の変遷 秋葉ダム直下



支川(気田川)合流下流区間



湛水区間(船明ダム貯水池)

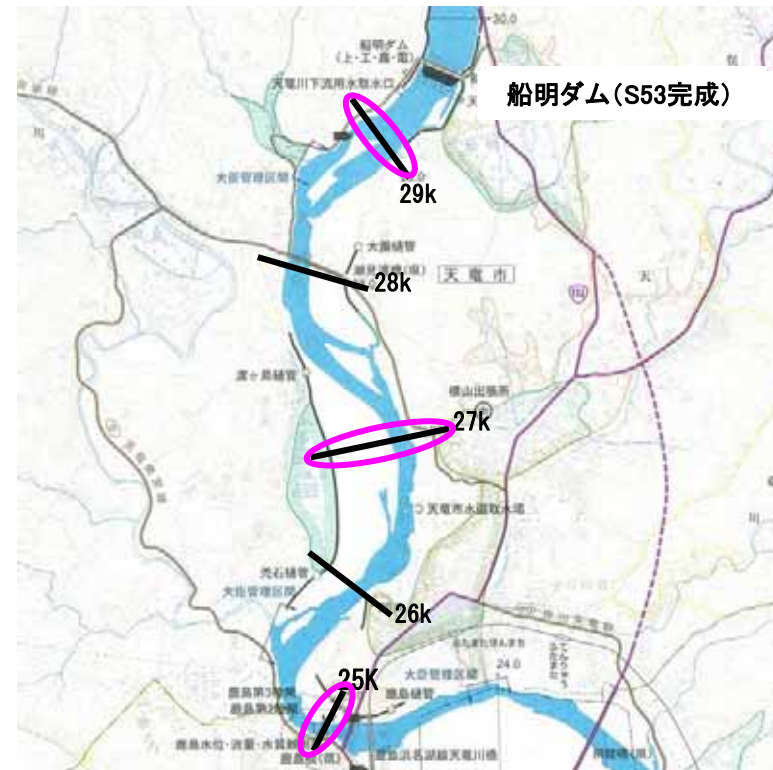
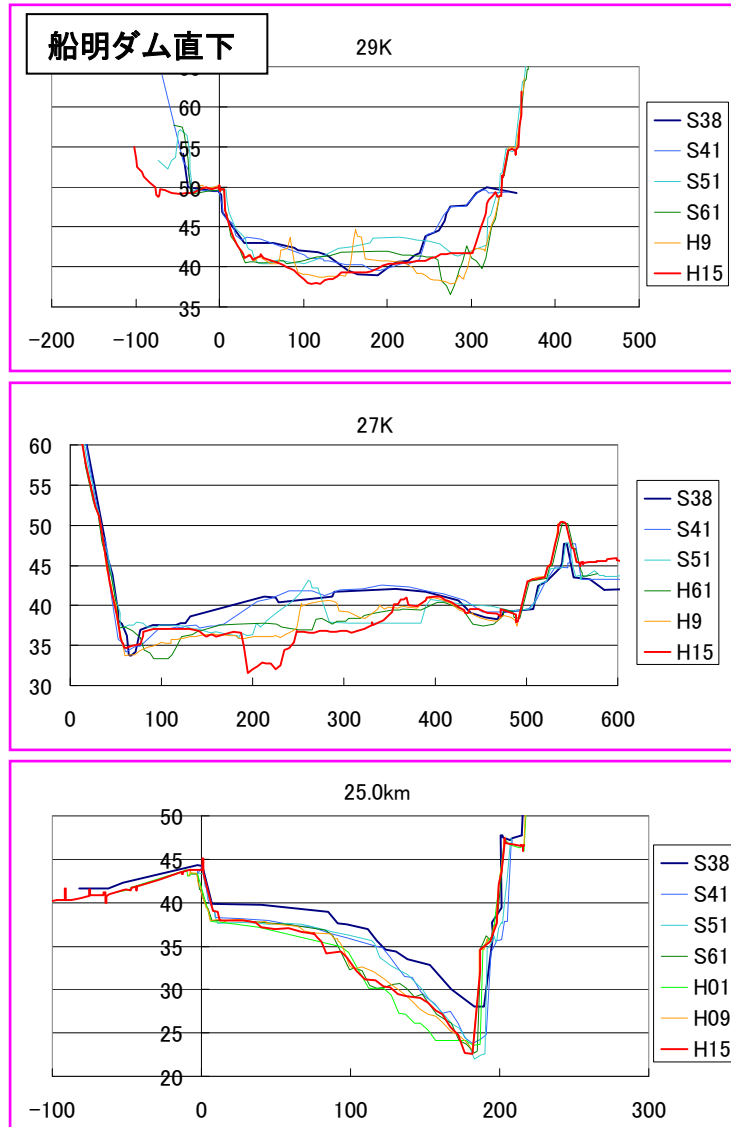


- 秋葉ダム(S33完成)直下は河床低下が生じており、近年は安定傾向。
- 支川(気田川)合流後も河床低下が生じているが、流水部は近年安定傾向。
砂州(右岸側)の変動は砂利採取の影響と考えられる。
- 湛水区間は安定傾向

下流部Ⅱ (船明ダム下流)の分析

- 1. 環境の現況分析の補足
- 1.1 中流部の区間ごとの分析

船明ダム下流の横断形状の変遷



● 船明ダム(S53完成)直下は、ダム完成後、河床低下が生じており、近年は安定傾向。

佐久間ダムなし、秋葉ダムなしにおける土砂動態の分析

- 1. 環境の現況分析の補足
- 1.1 中流部の区間ごとの分析

試算の基本的な手法

一次元河床変動モデルにより
下記の仮定で推定

※計算条件

- ①秋葉ダム区間を河道状態として、S54年末の初期河床の状態より経年計算を実施
- ②佐久間ダムの流入土砂量を佐久間ダム直下に設定

ダムなしの試算結果

- ・シルト・粘土、砂はほとんど河道内に留まらない河川特性。
- ・砂礫は河道内に堆積する。

●流入土砂量合計

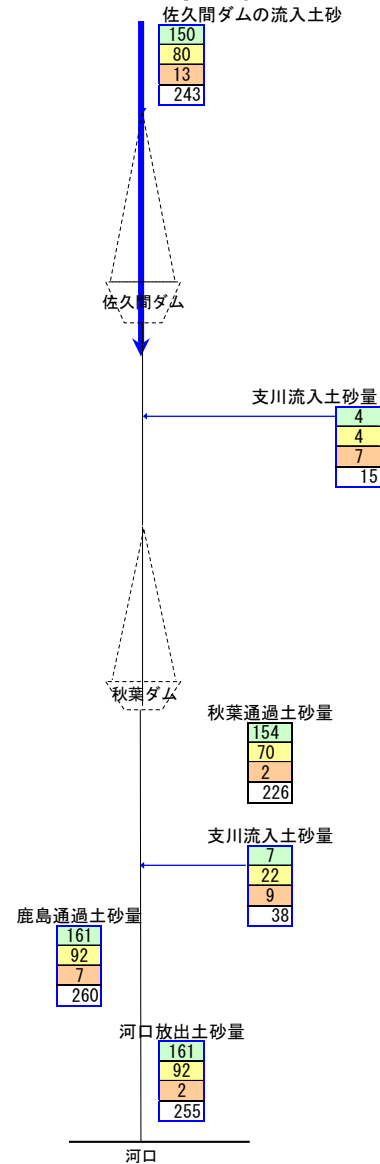
シルト・粘土: 161万m³/年
砂: 106万m³/年
砂礫: 29万m³/年

●河口放出土砂量

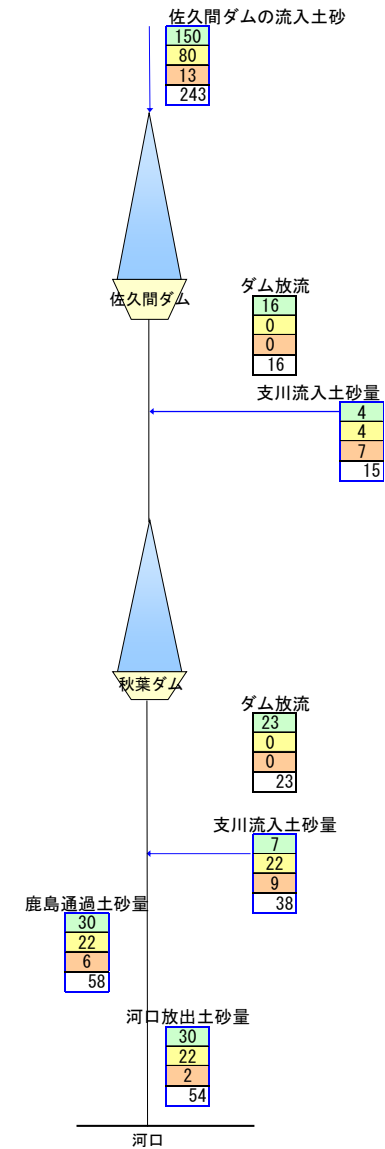
シルト・粘土: 161万m³/年
砂: 92万m³/年
砂礫: 2万m³/年

※流入土砂量合計は、佐久間ダムの流入土砂、支川流入土砂量の合計値

佐久間ダム・秋葉ダムなし



佐久間ダム・秋葉ダムあり



※ダムなし計算は砂利採取なしでの試算。

※ダムあり計算はダム区間をS53年末(秋葉ダム:S54年末)の初期河床の状態より経年計算を実施。

秋葉ダム下流から河口までの砂利採取を見込んだ試算

第6回 委員会の議事

1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識
2. 環境予測・評価の考え方
3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）
4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ (縦断的な変化)

- 環境の現況分析の補足
- 2.1 天竜川中下流部における環境の現状認識

類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(縦断的な変化)

距離(km)	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90																									
河川等環境区分	⑦海岸部		⑦河口部		⑥下流部Ⅰ				⑥下流部Ⅱ(船明ダム下流部)		中流部															
略図																										
河床勾配	1/1400		1/880		1/650		1/520		1/520		1/580		湛水区間		1/590		湛水区間		1/470		1/350		1/270			
河床変動	天竜川の河口付近はS37以降汀線が後退、浜松篠原海岸(中田島砂丘前面付近)はS47以降汀線が後退		S25までは安定傾向もしくは上昇傾向、S25～S45までは急激な低下、それ以降は安定傾向		S25までは上昇傾向、S25以降は低下傾向、近年も低下傾向				河床低下が生じていたが、近年は安定傾向		湛水区間(洪水時は河道状態)(安定傾向)		河床低下が生じていたが、近年は安定傾向		湛水区間(維持規制による低下)		近年は安定傾向		河床低下していたが、近年は安定傾向		湛水区間					
河床構成材料	底質粒度は0.1～0.6mmの細砂・中砂が大部分となっている		砂・砂利		砂利・玉石				砂利・玉石		湛水区間		砂利・玉石		湛水区間		砂利・玉石									
代表粒径(60%粒径)	53mm		53mm		60mm		73mm		99mm		101mm		湛水区間		46mm		134mm		540mm		湛水区間		69.5mm		データなし	
粒径の変化	明瞭な変化傾向は認められない											湛水区間		粗粒化は認められない		データなし		湛水区間		粗粒化は認められない		データなし				
セグメント	2-1											M														
砂州の形態	複列・単列砂州		複列・単列砂州		複列・単列砂州		寄州				寄州		寄州		寄州											
河床型	Bc型		Bb型				Bb型		Bb型		Bb型		Bb型		Aa-Bb型											
流水の状態	感潮域		流水区間				流水区間		湛水区間		流水区間		流水区間		湛水区間		流水区間		流水区間		湛水区間					
水質	定期観測(平常時)	BOD75%値		○掛塚橋BOD75%値:0.6mg/L(平成16年)				○鹿島橋BOD75%値:0.3mg/L(平成16年)				○秋葉ダムBOD75%値:0.6mg/L(平成16年)														
	SS	○掛塚橋 SS:12mg/L(平成16年)		○鹿島橋 SS:12mg/L(平成16年)				○秋葉ダム SS:13mg/L(平成16年)		○大輪橋 SS:12mg/L(平成16年)		○佐久間ダム表層 SS:4.3mg/L(平成16年)														
水の濁りの状況	河口部付近の濁水の拡散状況については、112.9月(鹿島3.196m ³ /s)、115.8月(鹿島7.427m ³ /s)洪水では概ね20～30日で水の濁りが見られなくなっている。				H16は出水が相次ぎ洪水後、濁度10度まで低下するのに約20日～2か月半かかっている				流入濁度≒放流濁度となっている		流入濁度≒放流濁度となっている		流入濁度≒放流濁度となっている		洪水によっては濁水の長期化の場合あり											
水温												2～8月にかけて流入水よりやや低い水温の水を、9～1月にかけて流入水よりやや高い水温の水を放流														
類型指定	A類型											AA類型														

※中流部区間：物理環境に関するデータが下流部と比較して少ない。

類型区分ごとの現況分析(生物)のまとめ(縦断的な変化)

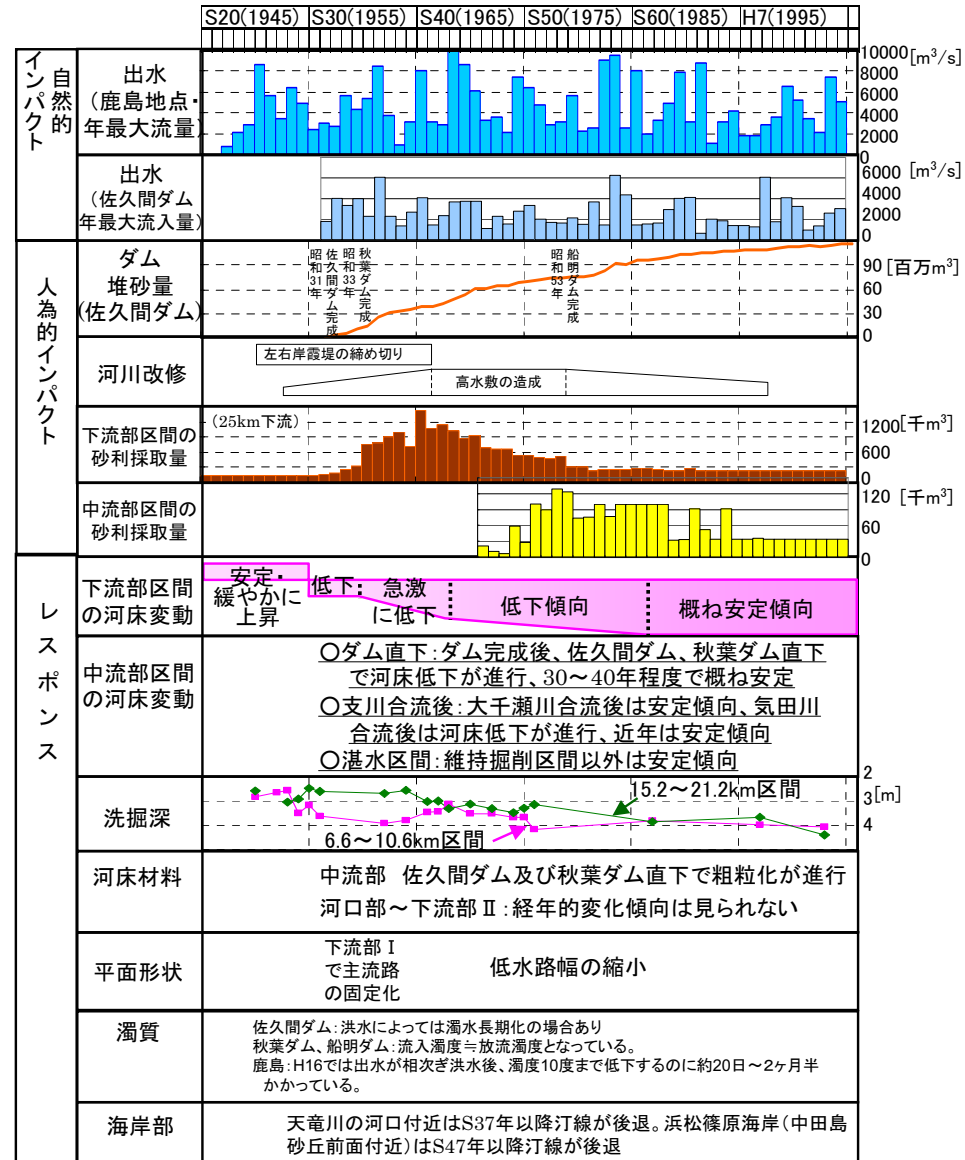
- 環境の現況分析の補足
- 天竜川中下流部における環境の現状認識

距離(km)		0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 100 105																			
河川等環境区分		⑦海岸部		⑦河口部			⑥下流部Ⅰ				⑥下流部Ⅱ(船明ダム下流部)		中流部								
略図		[略図]		[略図]			[略図]				[略図]		[略図]								
河床勾配		1/1400		1/880			1/650	1/520	1/520	1/580											
セグメント		2-1										M									
砂州の形態		複列・単列砂州		複列・単列砂州		複列・単列砂州	寄州			寄州		寄州			寄州						
河床の形態 ⁽¹⁾		[河床断面図]																			
		瀬																			
		ワンド																			
河床型		Bc型		Bb型			Bb型	Bb型			Bb型		Aa-Bb型			Aa-Bb型					
流水の状態		感潮域		流水区間						湛水区間		流水区間	湛水区間			流水区間		湛水区間			
産卵床				アユ													オイカワ				
典型性の注目種	鳥類	コアジサシ	コチドリ カワウ アマサギ シロチドリ オオヨシキリ コアジサシ コアサギ カルガモ ヨイサギ	アオサギ コアジサシ イカルチドリ ハマシギ キアシシギ カワウ				キアシシギ イカルチドリ コガモ コアジサシ				カワガラス カワアイサ オシドリ ヤマセミ イワツバメ									
	両生類 爬虫類	アカウミガメ	トノサマガエル											カジカガエル		カジカガエル	カジカガエル				
	陸上 昆虫類			ミヤマシジミ コムラサキ			カワラバタ ミヤマシジミ														
	魚類	ヒラメ カレイ類 ニベ メダカ グチ類 ホウ イシカワ シラウオ シラス	ウツセミカジ カヌマチチブ メダカ モツゴ チチブ属 アシシロハゼ スズキ	シマヨシノボリ トウヨシノボリ ヌマチチブ アユ				オイカワ シマヨシノボリ アユ カワヨシノボリ				カワヨシノボリ オイカワ アブラハヤ カワムツ アマゴ タカハヤ				カワヨシノボリ オイカワ アブラハヤ カワムツ アマゴ タカハヤ			フナ類 ホンモロコ ウグイ	カワヨシノボリ オイカワ アブラハヤ カワムツ アマゴ タカハヤ	
	底生動物		ヒラテテナガ ユビ モクスガニ	チラカゲロウ ウルマーシマトビケラ ミツオジカオフタバコカゲロウ コカゲロウ				ヒゲナガカワトビ ケラ ウルマーシマトビ チラカゲロウ ヒトビイロカゲロウ アカマダラカ ゲロウ				エルモンヒラタカゲロウ カゲロウ カミムラカワゲラ ヒラタドムシ フタスジミドリカワ ゲラモドキ				エルモンヒラタカゲロウ カゲロウ カミムラカワゲラ ヒラタドムシ フタスジミドリカワ ゲラモドキ				シロタニガワ カゲロウ アカマダラカ ゲロウ エルモンヒラ タカゲロウ はタニヒラタ カゲロウ	イトミミズ科

環境の現状分析の経年的なまとめ(1)

1. 環境の現状分析の補足
- 1.2 天竜川中下流部における環境の現状認識

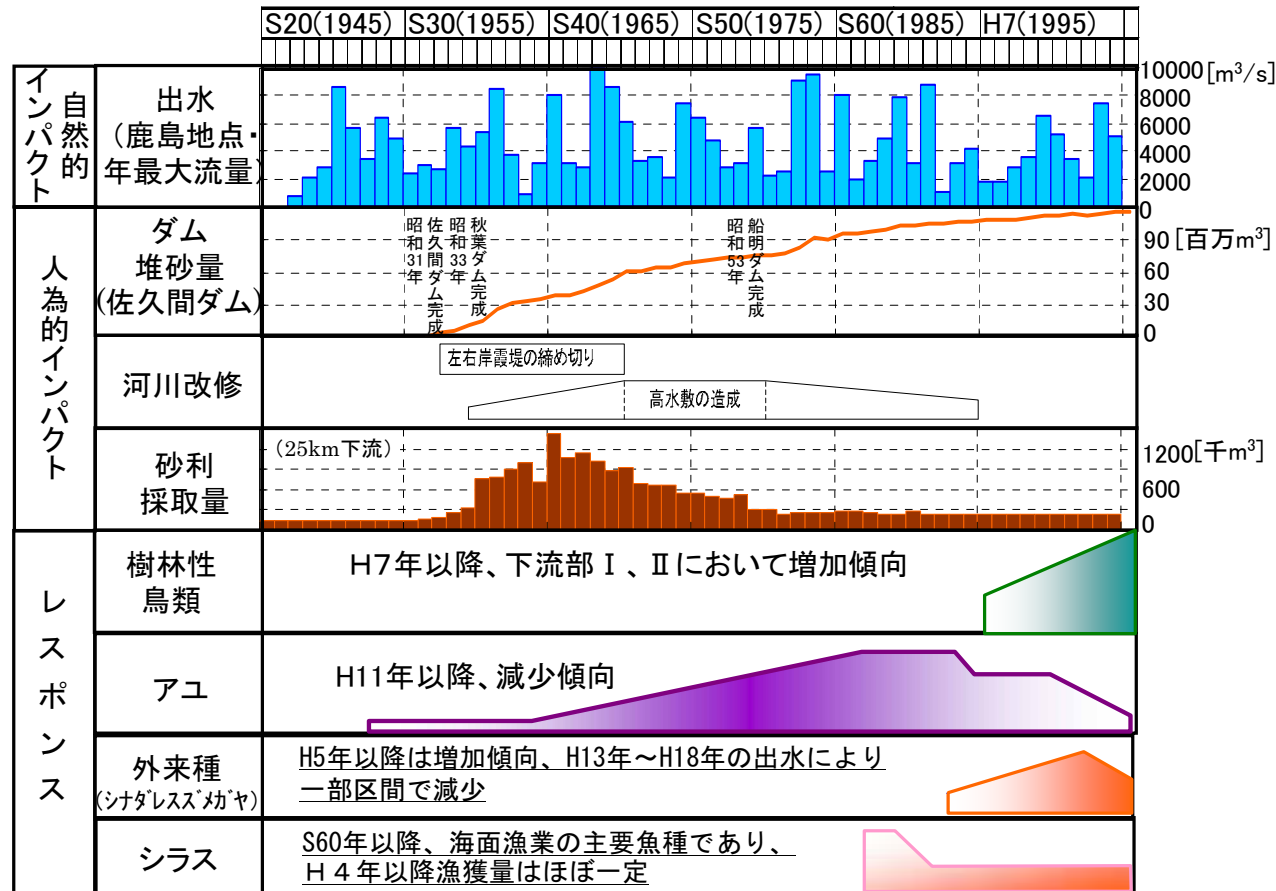
インパクトとレスポンスからみた環境の現状分析の経年的なまとめ (物理環境)



環境の現状分析のまとめ(2)

- 1. 環境の現況分析の補足
- 1.2 天竜川中下流部における環境の現状認識

インパクトとレスポンスからみた環境の現状分析のまとめ (生物環境)



【ダム建設と関連があると考えられる事象】

- ・ 佐久間ダム直下、秋葉ダム直下、船明ダム直下ではダム建設後に河床が低下しており、これはダム建設による土砂供給量の減少によるものと考えられるが、近年は安定傾向である。河口部～下流部Ⅱ区間は、河床材料の経年的変化傾向は明瞭には見られない。
- ・ 佐久間ダムでは洪水によっては、濁水が長期化する場合がある。
- ・ 2～8月にかけて流入水よりやや低い水温の水が、9～1月にかけて流入水よりやや高い水温の水が放流されているが、これによる魚類への影響等の報告実態はない。

【砂利採取と関連があると考えられる事象】

- ・ 河口部から下流部Ⅱの区間における河床低下と砂利採取量が連動していることから、河口部～下流部Ⅱ区間における河床低下の主要因は砂利採取と考えられる。
- ・ 河口放出土砂量と砂利採取量との関係は、現況分析からは明確ではない。

【河川改修、高水敷整備と関連があると考えられる事象】

- ・ 主流路の固定化、低水路幅の縮小等の変化が生じた。砂州や滞筋の安定化、冠水頻度の減少により、樹林化が進行していると考えられる。

【佐久間ダムの堆砂と関連があると考えられる事象】

- ・ 天竜川、馬込川の河口付近の汀線は、侵食が顕著である。また、河口テラスボリュームは天竜川河口周辺で減少が継続している。これらの原因としては、佐久間ダムを中心とした堆砂と海岸構造物による漂砂の遮断の影響が考えられる。

環境の現状認識

1. 環境の現況分析の補足
- 1.2 天竜川中下流部における環境の現状認識

【生物の状況（全般）】

- ・ 佐久間ダム建設（S31年）以前の生物の状況及び建設後（H3年より前）の生物の変遷については、データがなく不明である。
- ・ H6年度からの河川水辺の国勢調査によると、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、陸上昆虫類、底生動物の群集組成が近年大きく変化した様子はみられない。

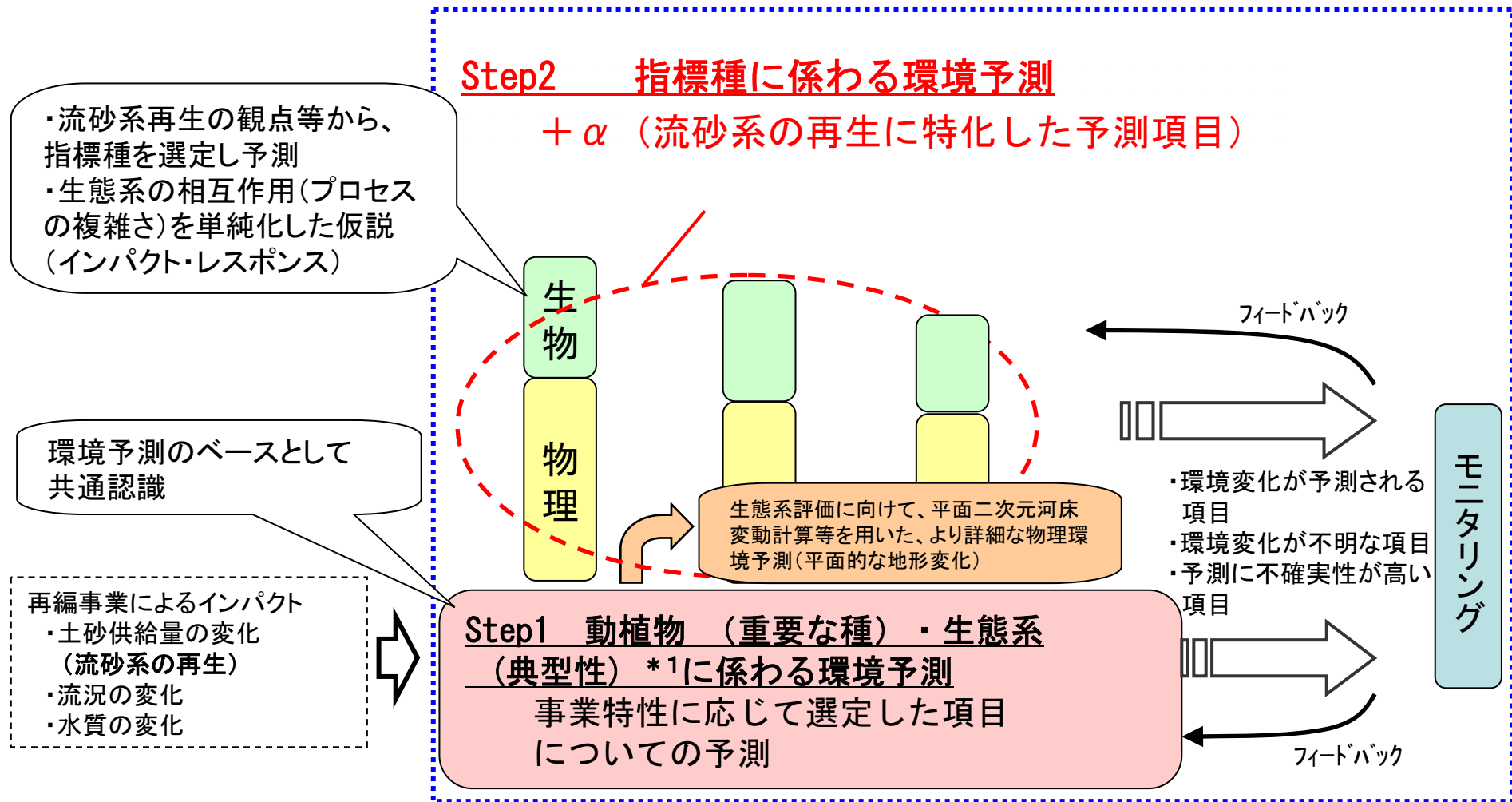
【生物の状況（個別）】

- ・ シナダレスズメガヤ（外来種）：中流部～河口部においてH5年以降、分布面積が増加傾向にあるが、H13～H18年の出水により下流部Ⅱを除き減少している。
- ・ アユの漁獲量：S48年～H11年は400～500tで推移。H11年以降は減少傾向。稚アユの捕獲量及び推定流下仔魚数も平成元年以前と比べて減少傾向にある。
- ・ アユの産卵場：H15年～H18年の調査によると、年により異なるが下流部Ⅰ区間の概ね5km～18kmの範囲で確認されている。
- ・ シラス：S60年以降の遠州灘における海面漁業の主要魚種である。シラスの漁獲量は、H4年以降、ほぼ一定となっている。
- ・ 鳥類：H7年及びH12年の河川水辺の国勢調査を比較すると、H7年以降、樹林化の進行により、河口部～下流部Ⅱの類型区分において樹林性鳥類の割合が増加している。

第6回 委員会の議事

1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識
2. 環境予測・評価の考え方
3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）
4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

環境予測・評価～モニタリングの枠組み



*1: 上位性については、事業との関連性が高く、調査すべき情報の得やすい種は想定されないため選定しない。
 特殊性については、特殊な環境（湧出量の多い湧水池等）は確認されていないため選定しない。
 移動性については、「排砂施設の供用」により移動経路の分断といった環境影響は想定されないため選定しない。

環境予測・評価～モニタリングの枠組み

第6回 委員会の議事

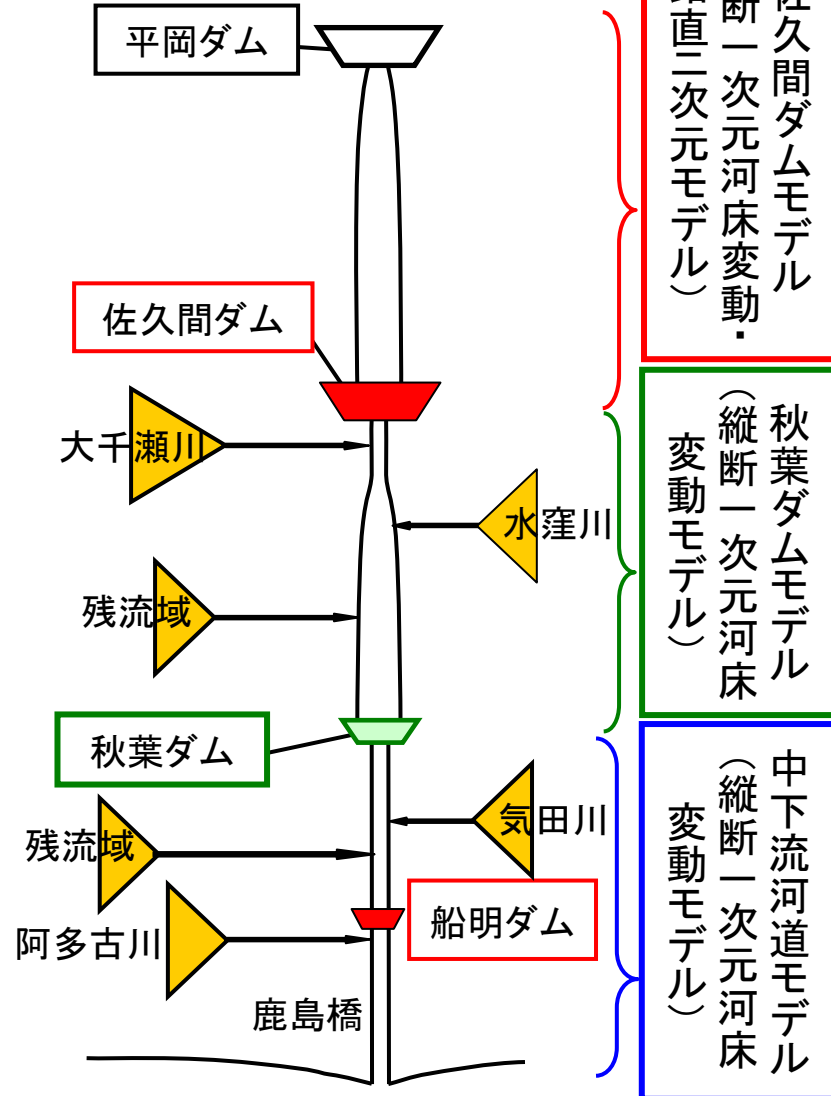
1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識

2. 環境予測・評価の考え方

3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）

4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

物理モデルの概要



佐久間ダムモデル
(縦断一次元河床変動・鉛直二次元モデル)

秋葉ダムモデル
(縦断一次元河床変動モデル)

中下流河道モデル
(縦断一次元河床変動モデル)

3. 環境予測・評価
3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

- 従来の計算モデルの今回改良点(再現性を向上)
- ① 堆積土砂L-Q式とSS観測L-Q式を再整理し、佐久間ダム流入土砂量の精度を向上。
 - ② 粒径区分と代表粒径を再設定。
 - ③ 微細粒径(粒径0.015mm程度以下の粘土)の土砂動態の再現性を向上。
 - ④ 現況河道における河床変動の傾向を再現した上で、予測を実施。
 - ⑤ 河口部の砂州による影響をモデルに反映。
流量が2000m³/s以下の時には、河口部の河床高条件として、砂州高(平均河床高)T.P.+1mを固定床として設定することにより、河口部の再現性を向上。

【中下流河道区間(25km下流)】
平面二次元河床変動計算モデルにより砂州形態, 瀬淵の変化について検討

【沿岸・海岸域】※混合粒径砂の分級過程を考慮した海浜変形モデルを構築

※海岸管理者と連携して行う

予測の条件

佐久間・秋葉ダムにおける排砂対策工法案

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

排砂対策工法案(仮設定※)は、
佐久間ダムについて上流から排砂バイパストネル・吸引方式・密度流排出、
秋葉ダムについてスルーシング・フラッシングを組み合わせる案である。

【仮設定】

排砂開始流量: 佐久間ダム流入量 $600\text{m}^3/\text{s}$

排砂の流れ:【秋葉ダム】

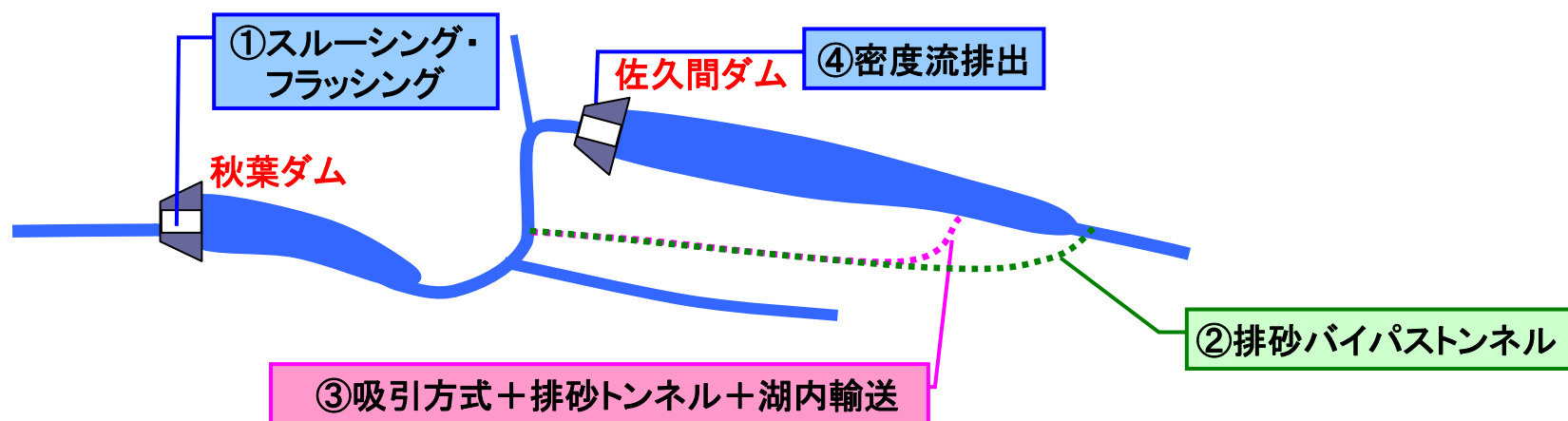
①スルーシング・フラッシング

【佐久間ダム】

②バイパストネル

③吸引方式

④密度流排出



※平成18年度に設立した「天竜川ダム再編事業技術工法検討委員会」による検討結果(平成20年3月に公表)を基にしたものであり、本排砂工法(案)は、事業化に向けた今後の検討の基本となる有力案として絞り込んでおり、この案のまま事業実施することを決定したものではありません。工法検討の最終的な絞り込みと環境影響等の検討は、必要に応じて、引き続き連動させながら行っていきます。

砂フラックス(砂礫)の予測結果

予測の基本的な手法

佐久間ダムの鉛直2次元モデルによるSSの予測結果を反映させた一次元河床変動モデルにより予測

砂フラックスの予測結果

中流部区間

秋葉ダムから約59万m³/年の砂が供給されることとなり、砂フラックス量が増加

下流部区間

鹿島地点を通過する砂は22万m³/年から80万m³/年に増加

凡例

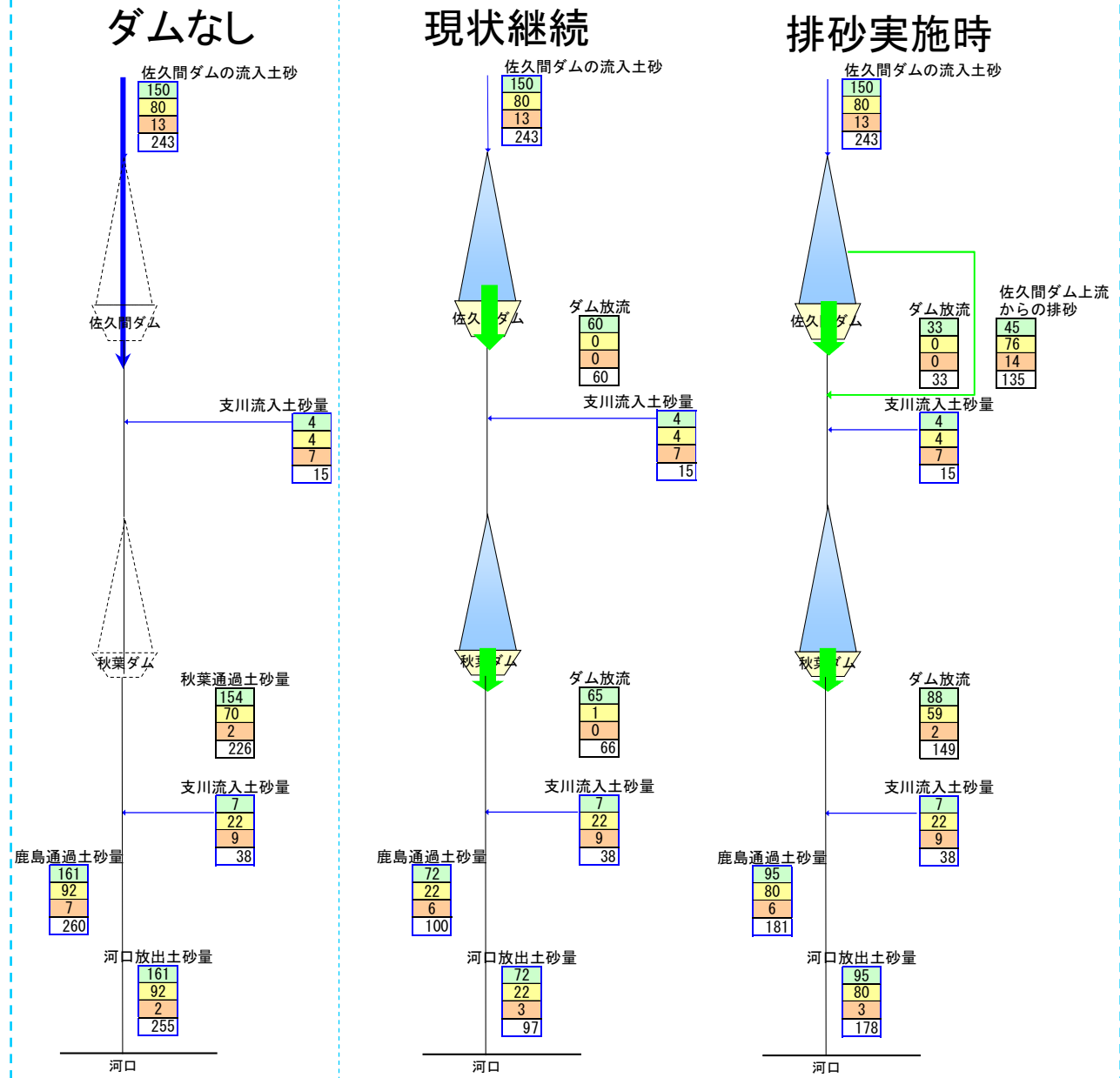
シルト・粘土	(~0.106mm)
砂	(0.106mm~0.85mm)
砂礫	(0.85mm~)
合計	

単位：万m³/年

※ダムなし計算は砂利採取なしでの試算、現状継続、排砂実施時は下流区間の砂利採取を考慮していない

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)



砂フラックス(砂礫)の予測結果(26カ年の平均値)

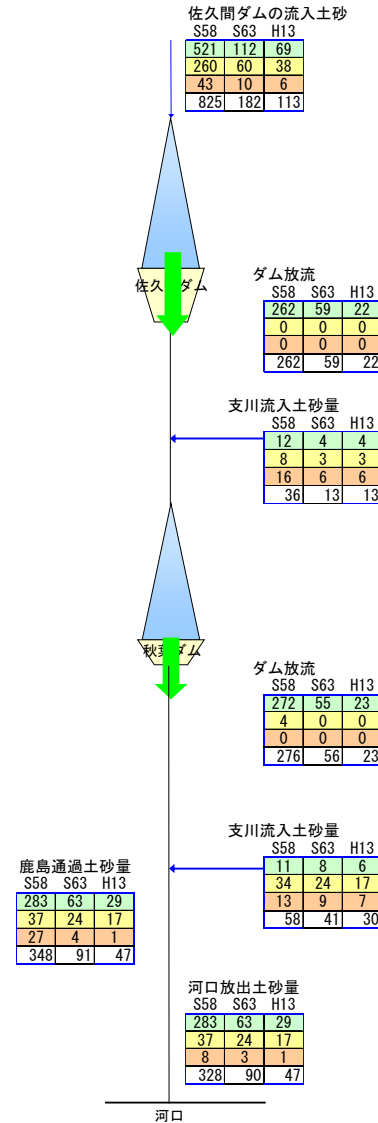
砂フラックス(砂礫)の予測結果

砂フラックスの予測結果

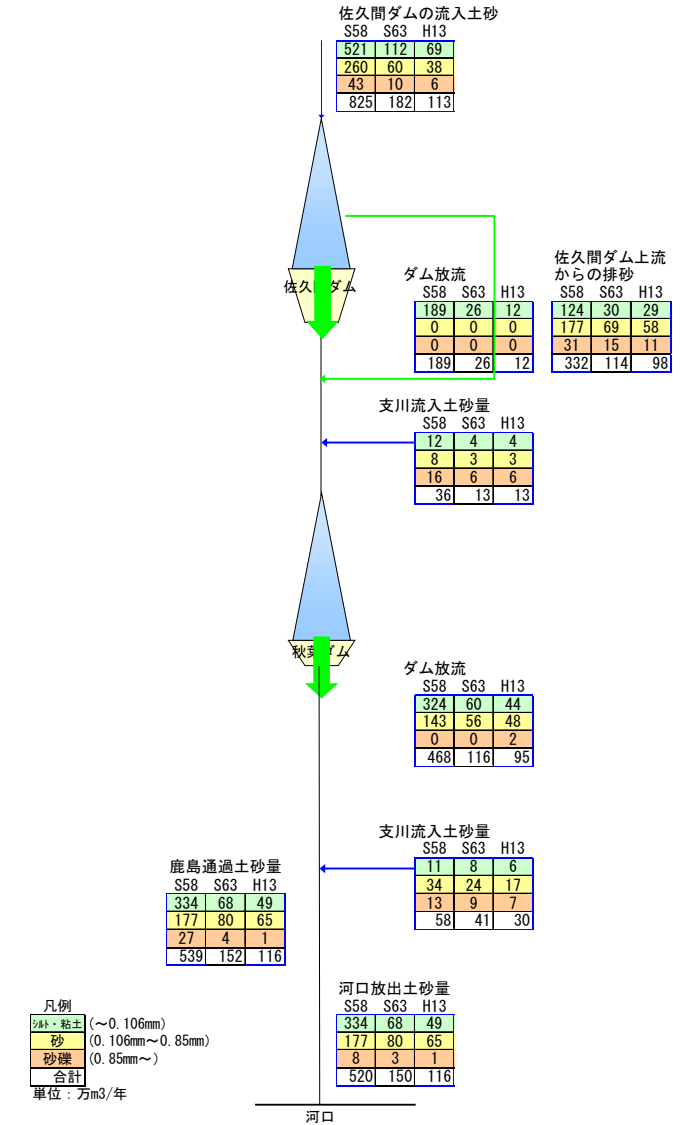
洪水規模別の年合計値
(大規模洪水年S58、
平均的洪水年S63、
小規模洪水年H13)

鹿島通過土砂量でみると、
大規模洪水年のS58は平均的
洪水年のS63と比較して
シルト・粘土で約5倍程度、
砂で約2倍程度の土砂量と
なっている。

現状継続



排砂実施時



凡例
 シルト・粘土 (~0.106mm)
 砂 (0.106mm~0.85mm)
 砂礫 (0.85mm~)
 合計
 単位: 万m³/年

砂フラックス(砂礫)の予測結果(洪水規模別の年合計値)

河床高

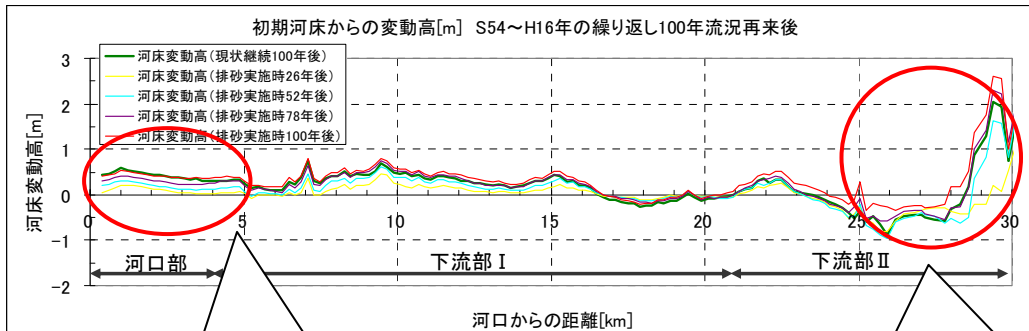
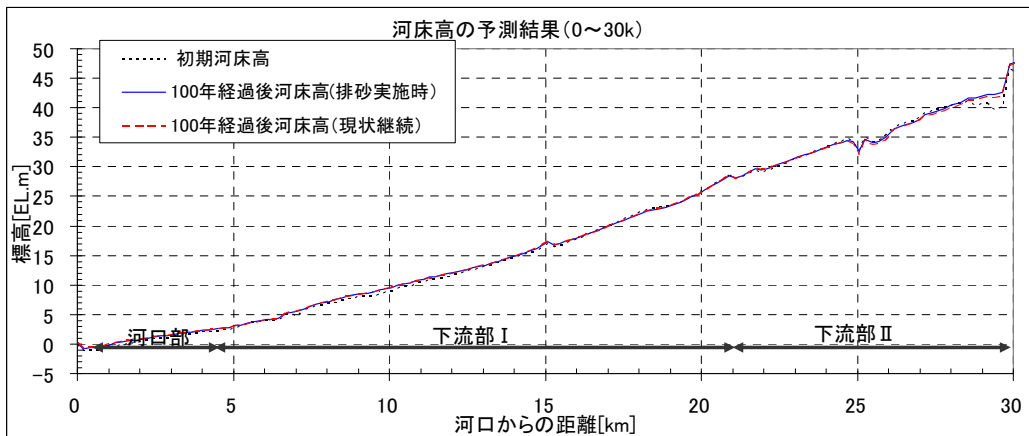
3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

予測の基本的な手法

一次元河床変動計算から河床高の変化について予測した。

河床高の予測結果(下流部)



前回委員会時には現状継続で河床低下していたが、河床低下が見られなくなっている。(P22④、⑤の改良点より)

前回委員会時には5m近い河床低下が生じていたが、河床低下は軽減されている。(支川流入土砂量の見直しとP22④の改良点より)

○下流部II 区間:

- ・船明ダム直下では堆積傾向
⇒現状で河床低下している箇所が戻る方向の変化
- ・25~28k付近は現状継続と排砂実施時ともに河床低下傾向で、排砂実施時の方でその傾向が小さくなる。

○下流部I 区間: 16k付近より下流は現状継続と排砂実施時ともにやや堆積傾向であるが、その変化は小さい。また、排砂実施による変化は小さい。

○河口部: 現状継続と排砂実施時でともにやや堆積傾向であるが、その変化は小さい。また、排砂実施による変化は小さい。

河床の粒度分布

3. 環境予測・評価

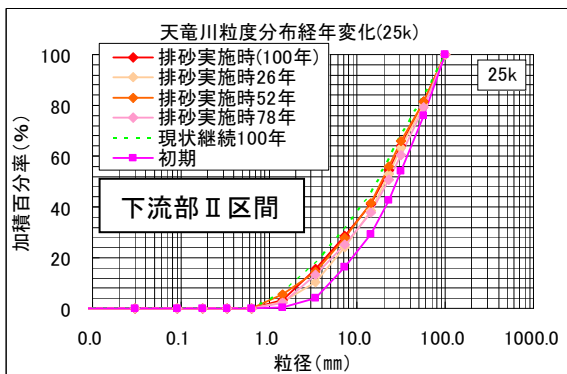
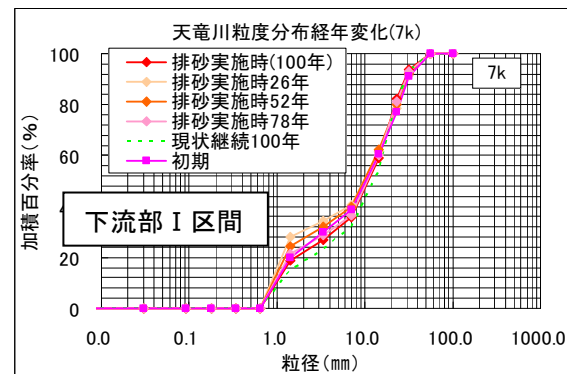
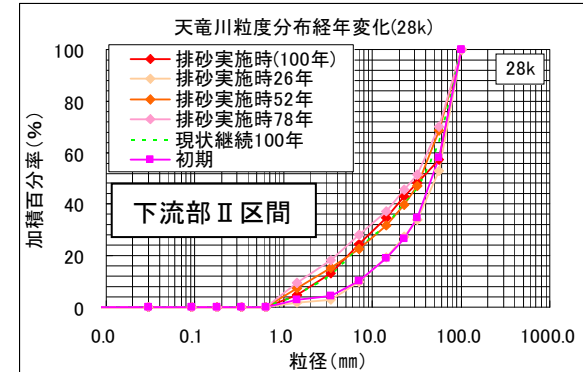
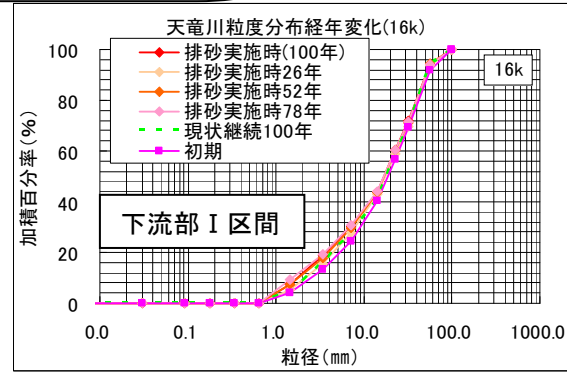
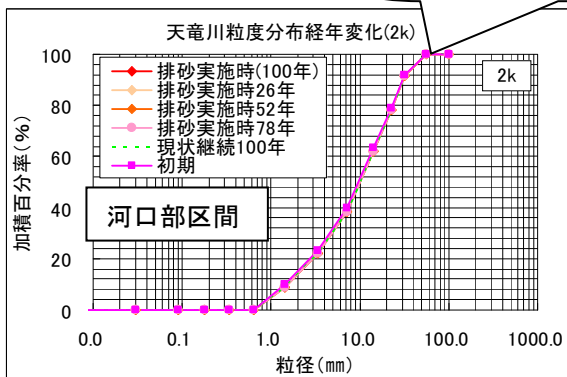
3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

予測の基本的な手法

一次元河床変動計算から河床の粒度分布の変化について予測した。

河床の粒度分布の予測結果(河口部～下流部Ⅱ区間)

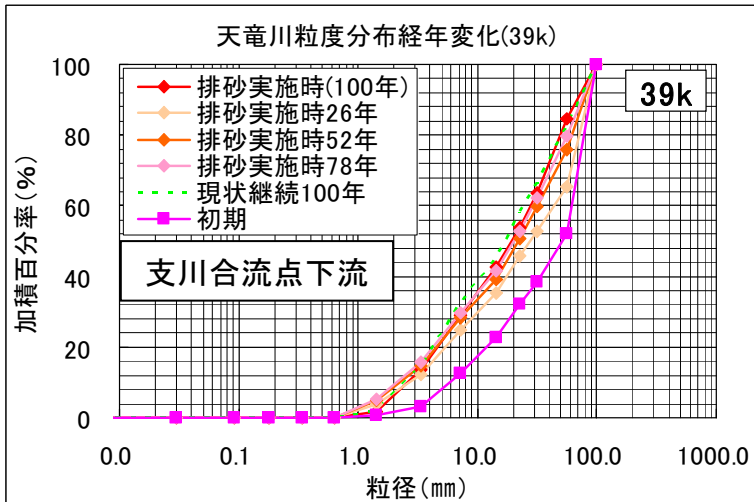
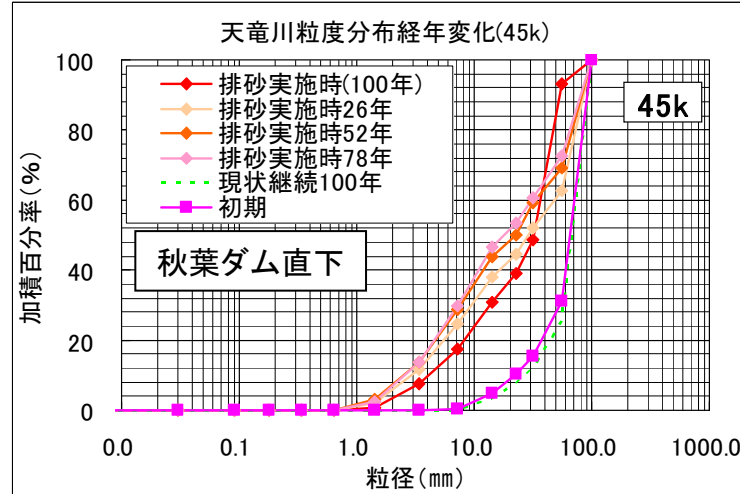
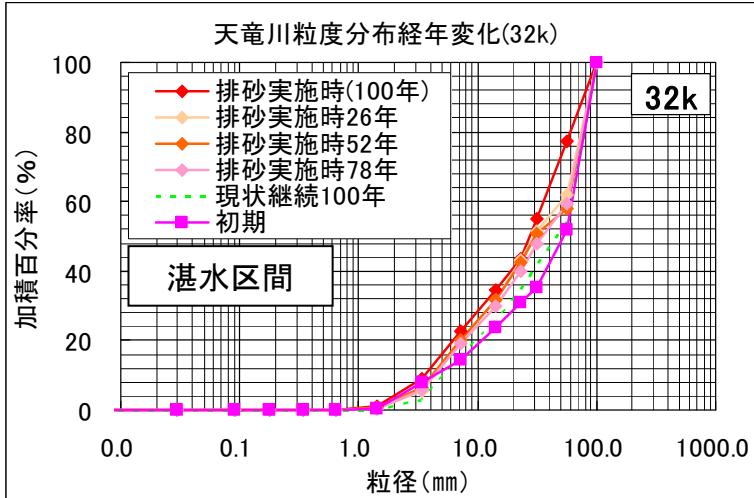
前回委員会時には下流部Ⅰから下流で砂や小礫が増加していたが、大きな変化はみられなくなっている。(P22②、④、⑤の改良点より)



河口部～下流部Ⅱ区間
全体に大きな変化はみられない。

河床の粒度分布

河床の粒度分布の予測結果(中流部区間)



○秋葉ダム直下

ダム直下は現況(初期)の粒度分布が比較的粗く、現状継続ではその傾向に変化はない。排砂実施時は秋葉ダムから礫分を含む土砂が供給されるため細粒分が多くなるものと予測。(河床高は排砂実施時で河床上昇傾向。)

○支川(気田川)合流点下流

気田川からの土砂供給があることから現況(初期)で粗粒化は生じておらず、現状継続と排砂実施時で大きな変化は見られない。

○船明ダム湛水区間

現状継続と排砂実施時で大きな変化は見られない。

水の濁り

予測の基本的な手法

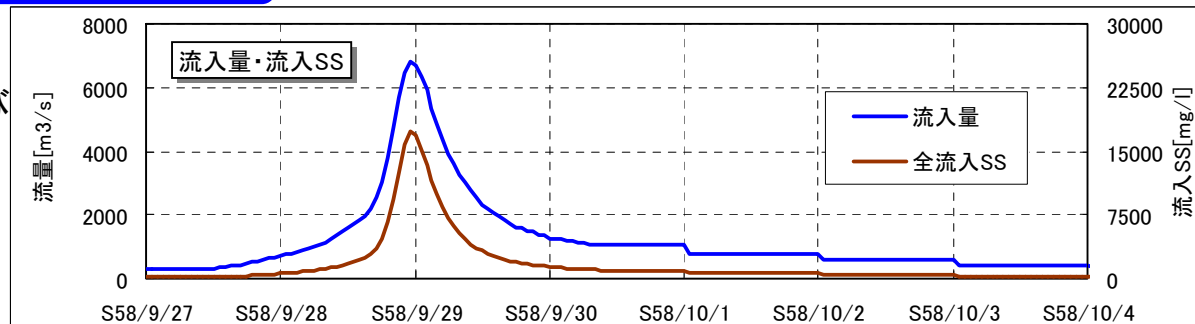
・佐久間ダムは貯水池鉛直二次元水温・濁水モデル、佐久間ダム下流は一次元河床変動モデルにより予測した。

SSの予測結果(洪水時の挙動)

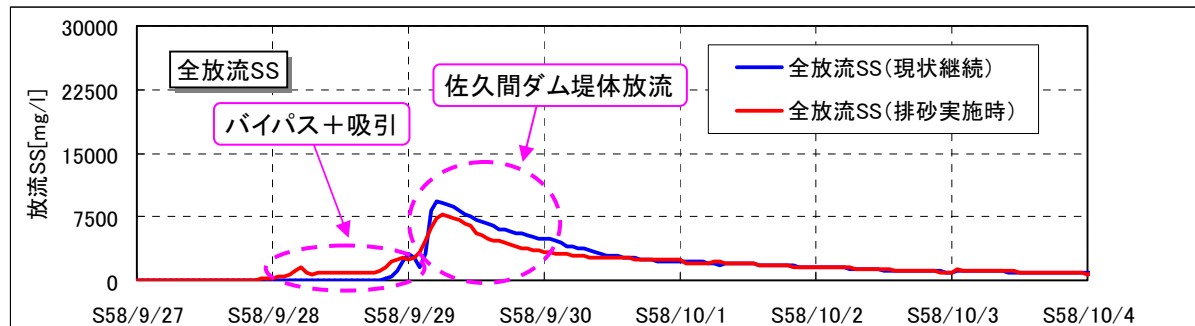
S58. 9洪水時(大規模洪水)のSS (1)

佐久間ダムの放流SS

佐久間ダム流入量及び流入SS



佐久間ダム放流SS



※ここでのSSは、粒径0.106mm以下

○佐久間ダム放流SSの挙動の特徴

- ・大規模洪水時には、現状継続に比べて排砂実施時の放流SSの最大値がやや小さい。
- ・始めに排砂施設稼動(バイパス+吸引)による高濃度SSが放流される。大規模洪水時にはBP放流によるSSが相対的に大きい。
- ・次に佐久間ダム堤体からの放流(発電放流、堤体放流)による高濃度SSが発生する。

水の濁り

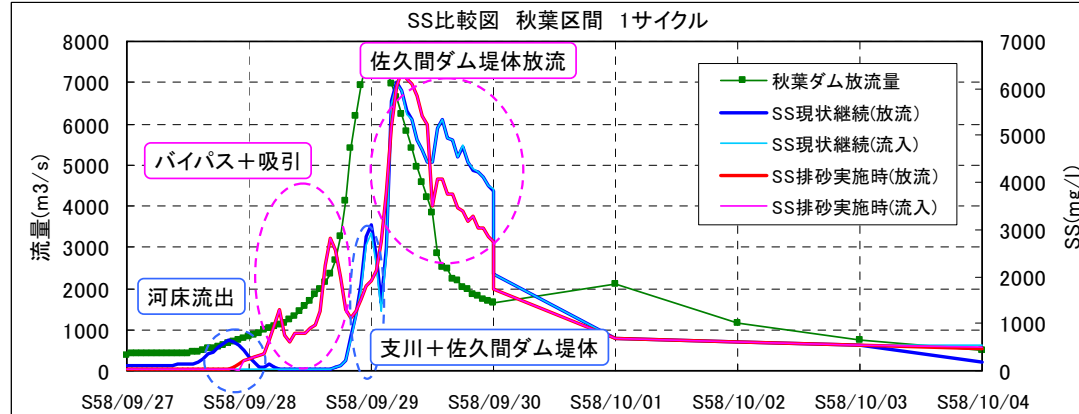
3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

SSの予測結果(洪水時の挙動)

S58. 9洪水時(大規模洪水)のSS (2)

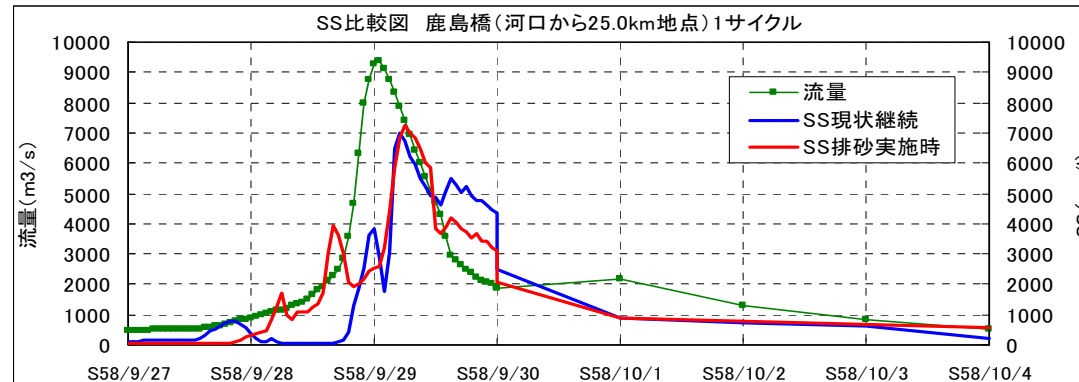
秋葉ダムの放流SS



○秋葉ダムの放流SSの挙動の特徴

秋葉ダム放流SSは、排砂施設稼動(バイパス+吸引)による高濃度SSの放流、佐久間ダム堤体からの高濃度SSの放流によりピークが発生する。また、現状継続においては、洪水後期の堤体上流区間への沈降量が多いため、次の洪水の初期に堤体直上流の河床流出による高濃度SSが発生する。

鹿島地点のSS



○鹿島地点のSSの挙動の特徴

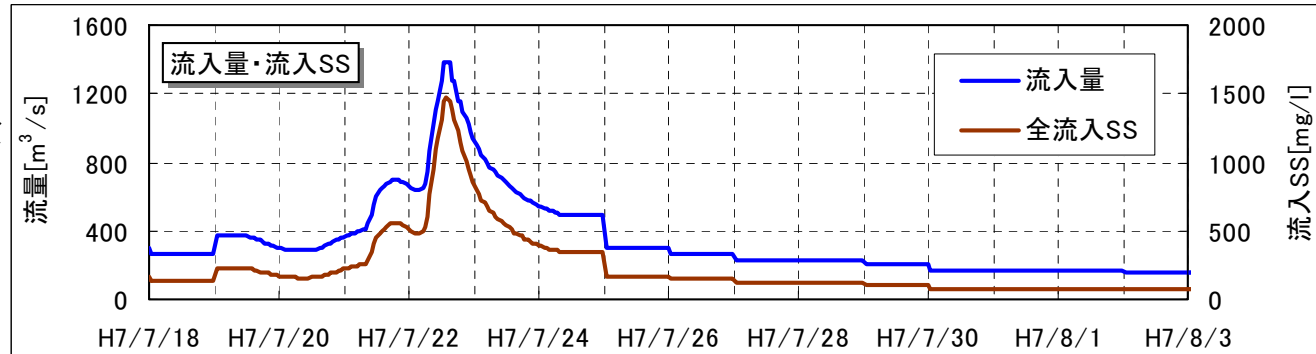
鹿島地点のSSは、概ね秋葉ダム放流SSに連動した挙動を示している。

SSの予測結果(洪水時の挙動)

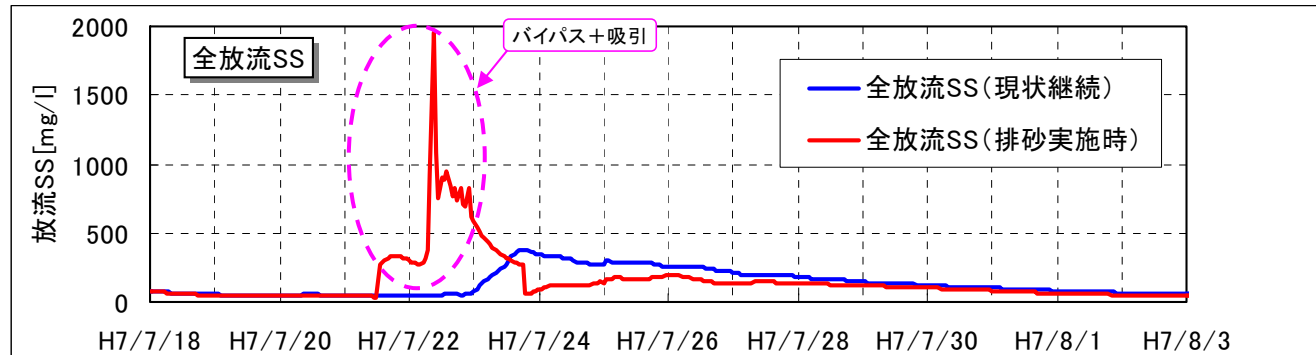
H7.7洪水時(小規模洪水)のSS (1)

佐久間ダムの放流SS

佐久間ダム流入量及び流入SS



佐久間ダム放流SS



○佐久間ダム放流SSの挙動の特徴

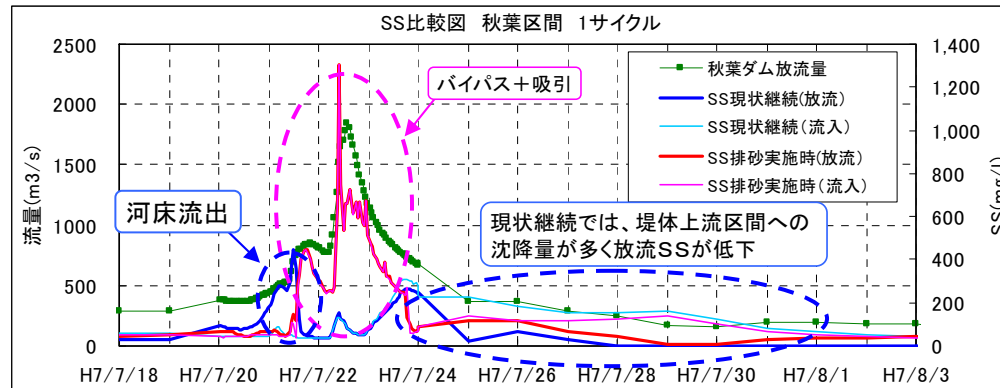
- ・小規模洪水時には、排砂実施時で放流SSの最大値が大きくなる。
- ・始めに排砂施設稼動(バイパス+吸引)による高濃度SSが放流される。小規模洪水時には吸引放流によるSSが相対的に大きい。

※ここでのSSは、粒径0.106mm以下

SSの予測結果(洪水時の挙動)

H7. 7洪水時(小規模洪水)のSS (2)

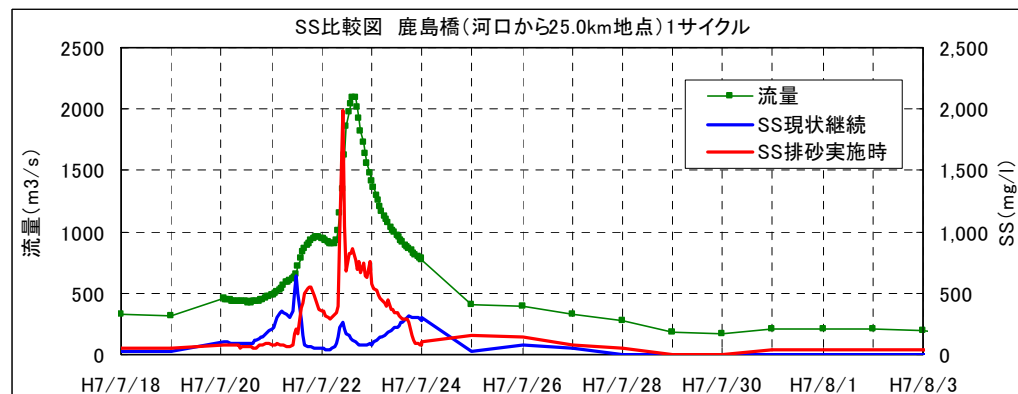
秋葉ダムの放流SS



○秋葉ダムの放流SSの挙動の特徴

排砂実施時には、排砂施設稼動(バイパス+吸引)による高濃度SSの放流によりピークが発生している。また、現状継続においては、洪水初期に河床流出による高濃度SSが発生するとともに、洪水後期は堤体上流区間への濁質の沈降水量が多く放流SSが低下する。

鹿島地点のSS



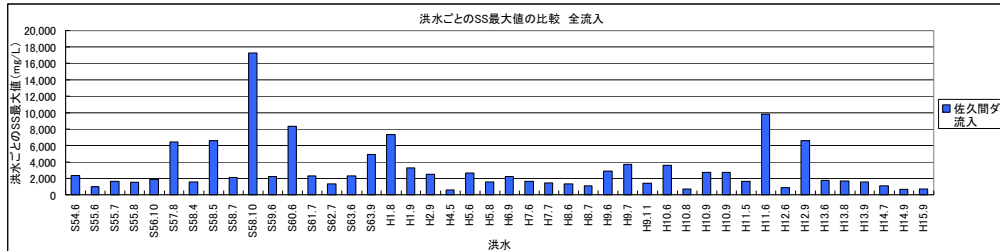
○鹿島地点のSSの挙動の特徴

鹿島地点のSSは、概ね秋葉ダム放流SSに連動した挙動を示している。

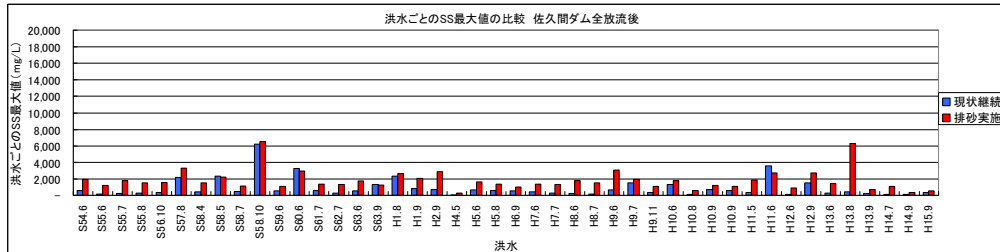
水の濁り

SSの予測結果(洪水ごとの最大値による比較)

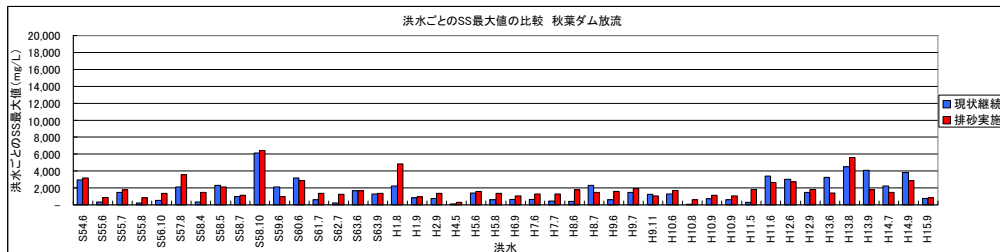
佐久間ダム 流入SS最大値



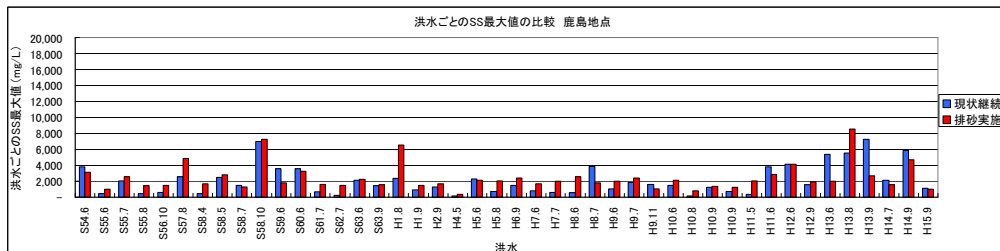
佐久間ダム 全放流後 (BP、吸引、発 電放流合流後)



秋葉ダム放流

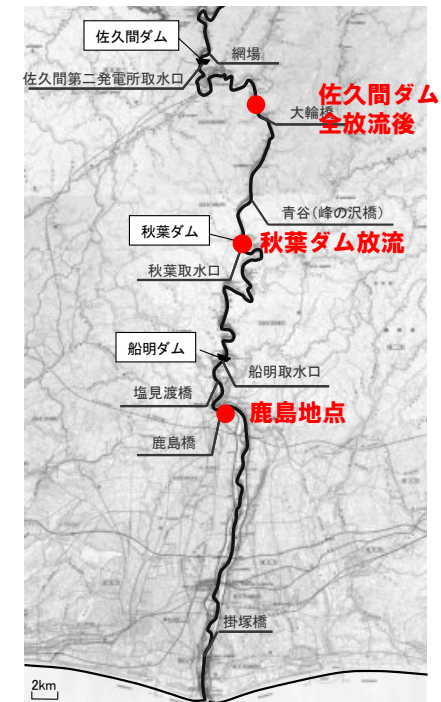


鹿島地点



3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)



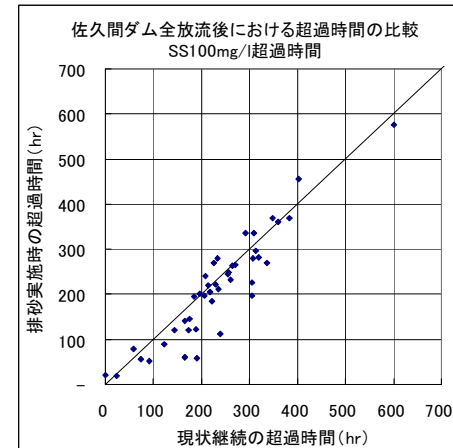
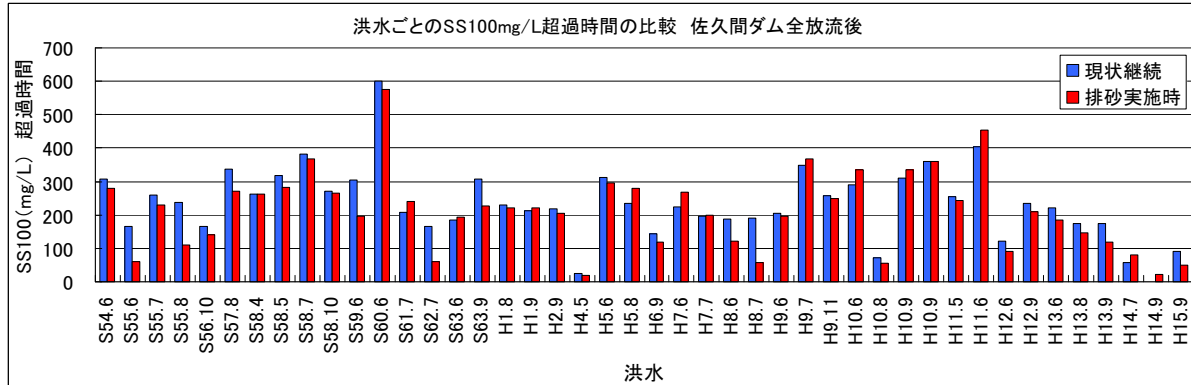
SS最大値の予測結果

排砂施設(バイパス+吸引)の稼動により最大値が高くなる洪水が多い。

なお、秋葉ダム放流において現状継続の方がSS最大値が高い洪水の多くは、洪水上昇期に秋葉ダム堤体上流区間に沈降したシルト分等がフラッシュされることにより高濃度SSが発生するためと考えられる。

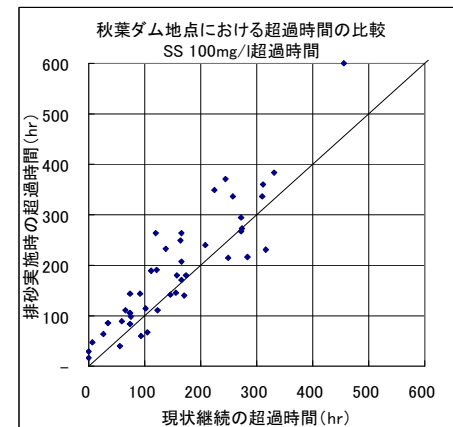
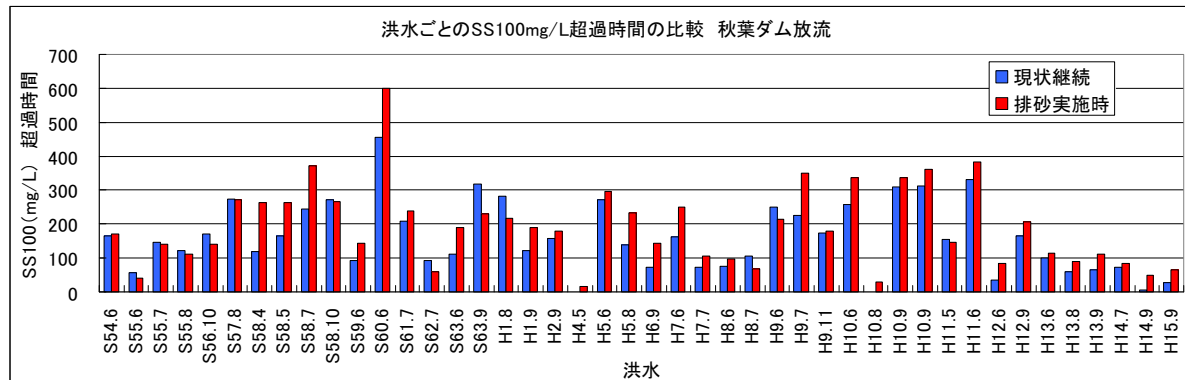
水の濁り

SSの予測結果(SS100mg/L超過時間の比較)



佐久間ダム全放流後のSSの予測結果

SS100mg/lの超過時間は洪水ごとにばらつきはあるものの、全体として排砂実施時で短くなる傾向がみられる。



秋葉ダム放流SSの予測結果

SS100mg/lの超過時間は洪水ごとにばらつきはあるものの、全体として排砂実施時で長くなる傾向がみられる。これは、洪水後期に秋葉ダム堤体上流区間に現状継続の方が濁質が沈降しやすく、放流SSが低下するためと考えられる。

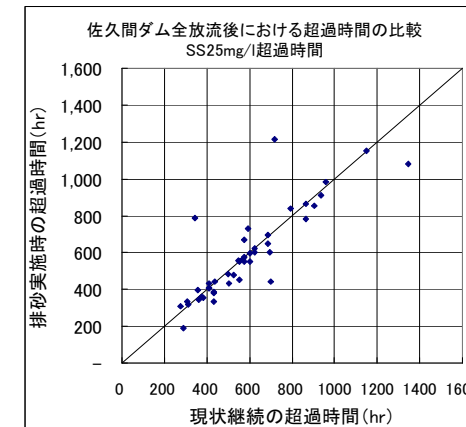
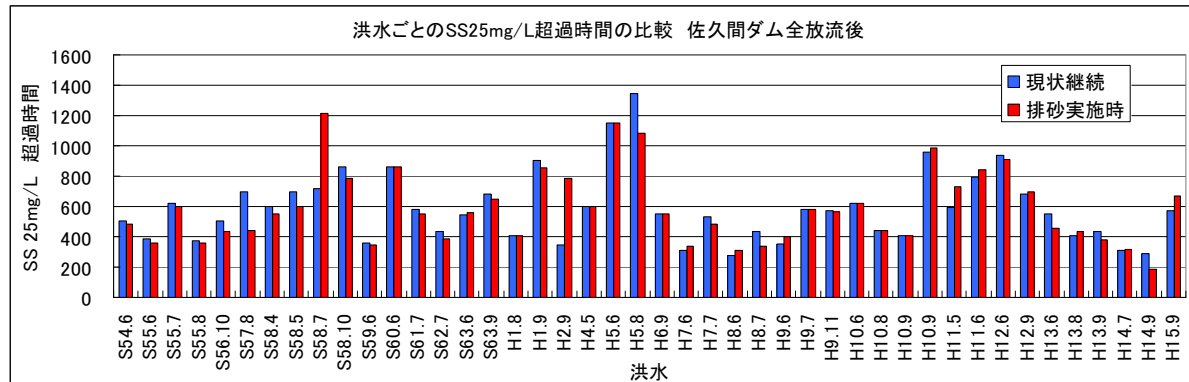
※2流域内の雨量観測所の日雨量が140mm以上（鹿島地点の時刻流量が概ね1000m³/s以上に相当）の出水になった洪水を対象

水の濁り

3. 環境予測・評価

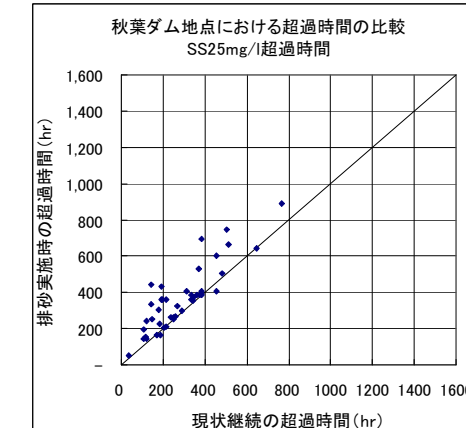
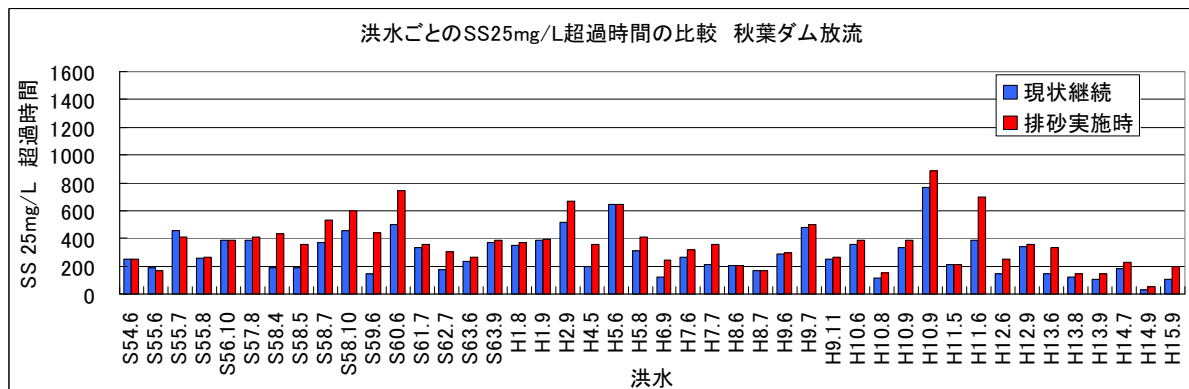
3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

SSの予測結果(SS25mg/L(※1)超過時間の比較)



佐久間ダム放流SSの予測結果

SS25mg/lの超過時間は、全体として排砂実施時においても大きく変化しない。



秋葉ダム放流SSの予測結果

SS25mg/lの超過時間は、洪水によって排砂実施時で長くなるケースがみられる。これは、洪水後期に秋葉ダム堤体上流区間に現状継続の方が濁質が沈降しやすく、放流SSが低下するためと考えられる。

※1河川AA類型及びA類型の環境基準値

※2流域内の雨量観測所の日雨量が140mm以上（鹿島地点の時刻流量が概ね1000m³/s以上に相当）の出水になった洪水を対象

海岸部の地形変化

予測の基本的な手法

・混合粒径砂の分級過程を考慮した海浜変形モデルにより予測

※モデル化の範囲: 天竜川河口から静岡・愛知県境まで30kmの海岸

初期地形: 天竜川河口以西で30万m³/年の土砂が連続的に流れる動的平衡状態で1962年から開始した2006年の再現計算地形

予測条件: 計算時間間隔: Δt=200hr

境界条件:

○再現計算 ・河川流出土砂量なし*1

・漂砂量通過境界(漂砂の流入出自由, 等深線固定)

○予測計算 ・河川流出土砂量: 天竜川ダム再編事業の流出土砂量の100年間平均値の1/2を河口に投入(仮設定)

・漂砂量通過境界(漂砂の流入出自由, 等深線固定)

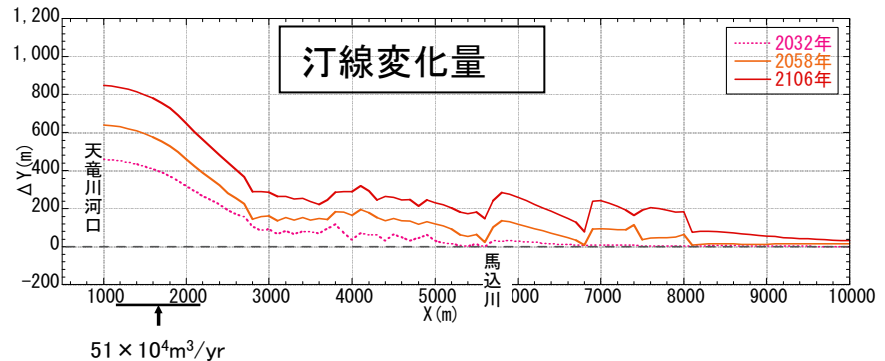
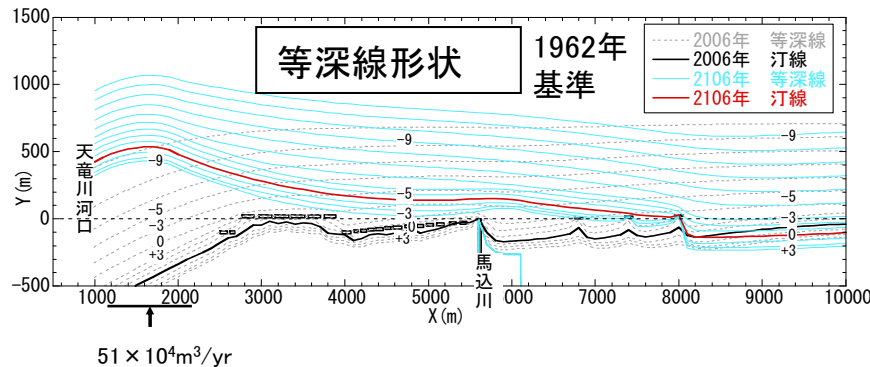
その他: 静岡県保全事業を考慮(離岸堤3基、初期養浜、維持養浜)

河口テラスにおける挙動は考慮していない

出典: 静岡県提供資料

予測結果

- ・排砂実施により、海岸汀線が前進することから、海岸保全上効果がある。
- ・土砂の堆積は河口周辺域に集中し、馬込川河口以西には流れにくい。



※汀線変化量は、それぞれの年における現状継続との差分である

排砂実施時の等深線形状と汀線変化量

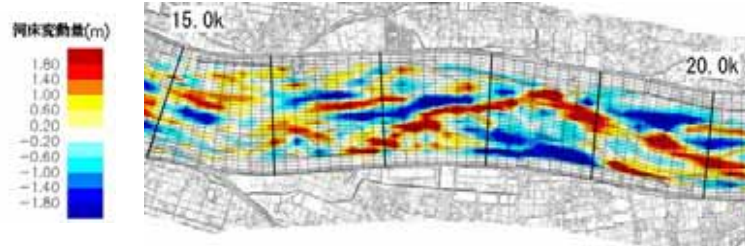
平面的な地形変化の予測(下流部 I 区間を例に)

3. 環境予測・評価
3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

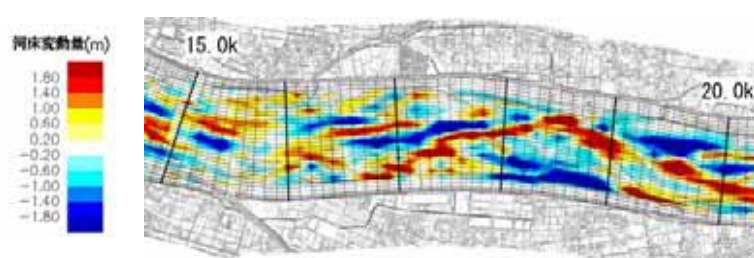
平面二次元河床変動計算による予測結果

河床変動量

現状継続



排砂実施時



※予測計算ケース

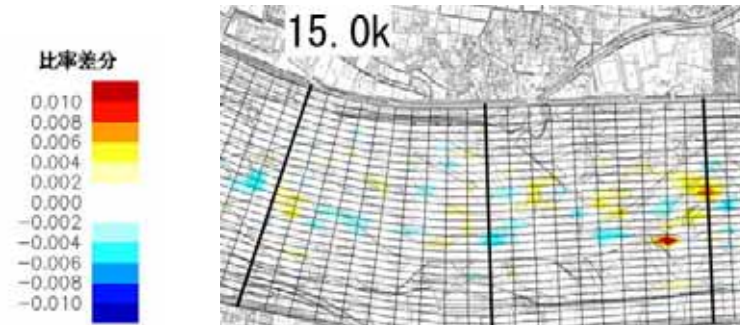
- ・計算期間：S57~H3
- ・流況特性：洪水による攪乱が頻発している期間

平面二次元河床変動計算の予測結果

- ・瀬、淵等の水域については、排砂実施時と現状継続で明瞭に差が生じているようなところはみられていない。
- ・下流部 I 区間における砂分率の変化がみられない。局所的に排砂による増減があるものの、その傾向は不明瞭である。
- ・排砂実施により増加する砂分は、河道区間ではほぼ通過することを意味する。

砂分率

排砂実施時の砂分率と現状継続の砂分率の差分



※砂分率:0.106~0.850mmの粒径の占める比率

※検証計算：H15.8洪水、H16.10洪水、H17.7洪水、
H18.7洪水を対象として、水位ハイドロ、
河床変動量の再現により検証

予測条件

- ・初期河床高：H15測量断面を基に、水面より上は航空レーザ測量データを用いて地形モデル化
- ・流入土砂量：天竜川ダム再編事業における河床変動計算結果より設定

物理環境の予測・評価のまとめ

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

類型区分		海岸部	河口部	下流部Ⅰ	下流部Ⅱ(船明ダム下流部)	中流部									
						(船明ダム湛水区間)	(気田川合流点下流)	(ダム直下)	(秋葉ダム湛水区間)	(大千瀬川合流点下流)	(ダム直下)				
模式図		遠州灘	安間川	一雲済川	阿多古川	二岐川	船明ダム	横山川	気田川	秋葉ダム	大輪橋	水窪川	河内川	佐久間	新豊根
主な項目の予測結果	移動限界粒径					ほとんど変化なし					排砂実施時に低下(表層の主な河床材料の変化は少ない)				
	砂フラックス(砂礫)	砂分が22万⇒80万m ³ /年に増加	砂分が22万⇒80万m ³ /年に増加				砂分が1万⇒59万m ³ /年に増加	砂分が4万⇒80万m ³ /年に増加	ほとんど変化なし						
	河床高		やや堆積傾向であるが、その変化は小さい	やや河床低下傾向。排砂実施時の方がその傾向が小さい。		現状継続、排砂実施時に河床上昇	排砂実施時に河床上昇	ほとんど変化なし		現状継続で河床低下傾向、排砂実施時には緩和される	ほとんど変化なし				
	砂州形態		大きな変化なし												
	河床の粒度分布		大きな変化なし					排砂実施時に細粒分が増加							
	海岸部の地形変化	海岸汀線が前進													
	平面的な地形変化	排砂実施時に砂がやや増加			蛇行部内湾側で砂がやや増加										
水質	水の濁り	<ul style="list-style-type: none"> SSの最大値は洪水ごとと比較すると排砂実施時に高くなる洪水が多い。 SS100mg/lの継続時間は排砂実施時に長くなる傾向が見られる。 					<ul style="list-style-type: none"> SSの最大値は洪水ごとと比較すると排砂実施時に高くなる洪水が多い。 SS100mg/lの継続時間は排砂実施時にやや短くなる傾向が見られる。 								

予測のまとめ

- ・瀬や淵等の基本構造(ストラクチャー)については、変化しないものと予測される。
- ・河床材料については全般的には大きな変化はないものと考えられる。
- ・秋葉ダム直下で排砂実施時に細粒分が増加するものと予測される。

生態系の環境予測結果のまとめ(1): 河川域

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

評価項目		水質の変化					土砂供給の変化					流況の変化	
		水温	水の濁り	濁質	溶存酸素	塩分濃度	砂フラックス	河床高	砂州形態	河床粒度分布	移動限界粒径	冠水頻度	平水流量
予測対象													
生態系	中流部 (ダム直下)	<p>【ハビタットの構造の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河床高: 佐久間ダム直下では現状継続及び排砂実施ともに初期河床高から変化しない。秋葉ダム直下では排砂実施時に100年間で1m程度河床高が上昇する。 ●砂州形態: 排砂実施時も大きな変化はない。 ●移動限界粒径: 佐久間ダム直下では排砂実施時は移動限界粒径がわずかに低下する。 ●冠水頻度: 佐久間ダム直下では、排砂実施時に1m程度水位が低下し攪乱頻度がわずかに低下する。 <p>【ハビタットの状態の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水温、濁質、溶存酸素: 現状継続及び排砂実施で変化しない。 ●水の濁り: 排砂実施時は、SSのピーク濃度が現況継続時よりも高くなる洪水が多い。SS100mg/Lの継続期間は佐久間ダム下流では排砂実施時でやや短くなる傾向、秋葉ダム下流では長くなる傾向が見られる。 ●河床の粒度分布: 秋葉ダム直下では現況で粗粒化しており、排砂に伴い細粒分が増加する傾向にある。 <p>⇒現況において河道内に形成されている瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)は、秋葉ダム直下の区間を除き変化しない。</p>											

生態系の環境予測結果のまとめ(1): 河川域

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

評価項目		水質の変化					土砂供給の変化					流況の変化	
		水温	水の濁り	濁質	溶存酸素	塩分濃度	砂フラックス	河床高	砂州形態	河床粒度分布	移動限界粒径	冠水頻度	平水流量
予測対象													
生態系	中流部 (支川合流 下流)	<p>【ハビタットの構造の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河床高: 大千瀬川合流下流では、現状継続時にやや河床低下傾向となるが、排砂により河床低下が緩和され現況からほとんど変化しない。気田川合流下流では、ダム直下同様、現状継続時では初期河床(現況)からほとんど変化しないが、排砂により河床が1m程度上昇する。 ●砂州形態: 排砂実施時も大きな変化はない。 ●移動限界粒径: 大千瀬川合流下流では、排砂実施時は移動限界粒径がわずかに低下する。 ●冠水頻度: 大千瀬川合流下流では、排砂実施時に1m程度水位が低下し、攪乱頻度がわずかに低下する。 <p>【ハビタットの状態の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水温、濁質、溶存酸素: 現状継続及び排砂実施で変化しない。 ●水の濁り: 排砂実施時は、SSのピーク濃度が現況継続時よりも高くなる洪水が多い。SS100mg/Lの継続期間は大千瀬川合流下流では排砂実施時でやや短くなる傾向、気田川合流下流では長くなる傾向が見られる。 ●河床の粒度分布: 気田川合流下流では、気田川からの土砂供給があることから粗粒化は生じておらず、現状継続時と比較して排砂実施時に大きな変化は見られない。 <p>⇒<u>現況において河道内に形成されている瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)は変化しない。また、攪乱頻度の低下はわずかであることから礫河原、河畔林の分布は変化しない。</u></p>											

生態系の環境予測結果のまとめ(1): 河川域

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

評価項目 予測対象		水質の変化					土砂供給の変化					流況の変化	
		水温	水の濁り	濁質	溶存酸素	塩分濃度	砂フラックス	河床高	砂州形態	河床粒度分布	移動限界粒径	冠水頻度	平水流量
生態系	下流部Ⅱ 下流部Ⅰ 河口部	<p>【ハビタットの構造の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河床高: 河口部区間及び下流部Ⅰ区間では、現状継続、排砂実施ともにやや堆積傾向で、その程度は100年間で0.5m程度である。下流部Ⅱ区間では、現状継続、排砂実施時とも21～25km区間でやや堆積傾向、25～28km区間でやや河床低下傾向となり、28～30kmの区間で100年間で2m程度、河床が上昇し河床低下が戻る方向の変化となる。 ●砂州形態: 排砂実施時も大きな変化はない。 ●移動限界粒径: 流量がほとんど変化せず、移動限界粒径は変化しない。 ●冠水頻度: 現状継続と排砂実施時の水位が変化しないことから、攪乱頻度はほとんど変化しない。 <p>【ハビタットの状態の変化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水温、濁質、溶存酸素: 現状継続及び排砂実施で変化しない。 ●水の濁り: 排砂実施時は、SSのピーク濃度が現況継続時よりも高くなる洪水が多い。SS100mg/Lの継続期間は長くなる傾向が見られる。 ●河床の粒度分布: 現状継続時と排砂実施時でほとんど変化は見られない。 ●塩分濃度: 河口部区間では、排砂実施による平水流量の変化はないことから塩分濃度は変化しない。 <p>⇒現況において河道内に形成されている瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)は、船明ダム直下の区間を除き変化しない。船明ダム直下の区間は瀬、淵構造が変化すると考えられるが、下流部Ⅱの一部の区間である。攪乱頻度はほとんど変化しないことから礫河原、河畔林の分布は変化しない。</p>											

生態系の環境予測結果のまとめ(2): 海岸部

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

評価項目 予測対象		水質の変化					土砂供給の変化					流況の変化	
		水温	水の濁り	濁質	溶存酸素	塩分濃度	砂フラックス	海岸の地形変化	砂州形態	粒度分布	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
生態系	海岸部	<p>【ハビタットの構造の変化】</p> <p>砂フラックス量、海岸の地形変化: 排砂実施では砂フラックス量が増加し、河口放出土砂量が増加するため、海岸汀線が前進する。</p>											

動植物の環境予測結果のまとめ(1)

3. 環境予測・評価

3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)

評価項目 予測対象	水質の変化					土砂供給の変化					流況の変化	
	水温	水の濁り	濁質	溶存酸素	塩分濃度	砂フラックス	河床高	砂州形態	河床粒度分布	移動限界粒径	冠水頻度	平水流量
動植物の重要な種 注目すべき生息地	<p>【陸域のハビタットに依存する動植物の重要な種】 「生態系」の予測結果に示すように、排砂実施による土砂供給及び流況の変化が小さいことより、重要な種の生息は維持される。</p> <p>【水域のハビタットに依存する動物の重要な種】 「生態系」の予測結果に示すように、排砂実施後も、中流部～河口部の瀬、淵等のハビタットの基本構造(ストラクチャー)は維持される。</p> <p>【注目すべき生息地】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「太田川河口付近の干潟と海浜」、「御前崎のウミガメ及びその産卵地」については、距離が離れていることから排砂の実施による影響は想定されない。 ●「サシバの渡り群」、については排砂の実施による影響は想定されない。 ●「浜松海岸のアカウミガメ及びその産卵地」については「生態系」の予測結果に示すように、排砂事業の実施により、海岸汀線が前進し砂浜が増加することから産卵場として利用される砂浜が増大する。 ●「天竜川河口と周辺の湿地」は、天竜川河口の水域と海辺に広がる砂浜、砂防林とその間に点在する池や湿地が構成要素である。構成要素の中の天竜川河口の水域と海辺に広がる砂浜については「生態系」及び物理環境の予測結果に示すとおり、排砂事業の実施により河口部の瀬、淵等の基本構造が変化しないこと、海岸汀線が前進し砂浜が増加することから維持される。砂防林とその中に点在する湿地、池については陸域部であるため事業による影響は想定されない。 											

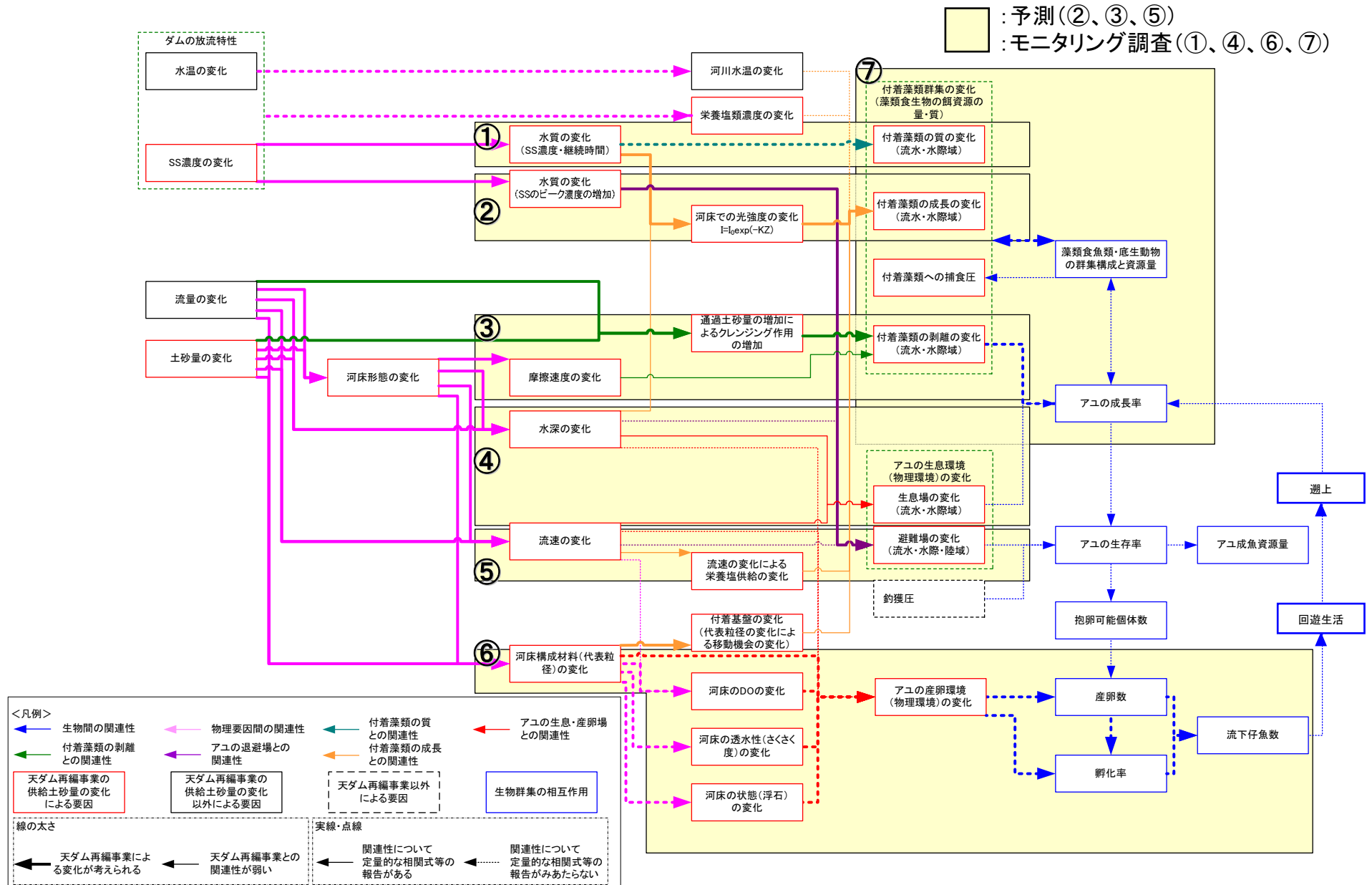
第6回 委員会の議事

1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識
2. 環境予測・評価の考え方
3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系(典型性)に係わる環境予測 (Step1)
 - 3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)
4. 今後の調査計画 (案)
 - 4.1 モニタリング調査計画 (案)
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目 (案)
 - 4.4 天竜川の置土実験 (案)

アユと付着藻類に関するインパクト・レスポンスのフロー

3. 環境予測・評価

3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)



付着藻類の生育環境の変化に関する予測結果 (インパクト・レスポンスフロー中②、③)

3. 環境予測・評価
3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)

項目	知見に基づく試算結果
IR② 生育状況 (成長)	<p>【現存量(Chl.a量)】 ⇒排砂により付着藻類の成長量は、7日後、14日後では若干低下するが、28日後には同程度に回復する。(図1)</p>
予測方法	<p>モデル式により、アユの餌となる付着藻類の洪水後7、14、21、28日後の現存量(Chl-a量)を試算した^{1)、2)}。</p> $\rightarrow \frac{dX_A}{dt} = \mu_A X_A \left(1 - \frac{X_A}{K_A}\right)$ <p> X_A: 付着藻類の現存量(mg m⁻²) μ_A: 付着藻類の増殖率(d⁻¹) K_A: 付着藻類の環境容量(mg m⁻²) </p> <p>1) 平成17年度 自然共生センター 研究報告書、pp.13~20. 2) 田代喬・辻本哲郎(2004): 矢作川中流における付着藻類の増殖・剥離過程に関する群落動態モデルを用いた数理解析、矢作川研究、No.8、65~74. 他</p>

項目	知見に基づく試算結果
IR③ 剥離動態	<p>【各洪水の剥離率の最大値】 ⇒剥離率は、現状継続と比較して700m³/s以上のほぼ全ての洪水で増加する。(図2)</p>
予測方法	<p>付着藻類の剥離率を求める式を用いて、物理環境の予測結果を用いて剥離率(p)を試算した¹⁾。</p> $\rightarrow p = 3600 \times \alpha W_X (h^{-1})$ <p> α: 剥離抵抗 $W_X = \gamma \times q_B \times ds^{1/3} \times u^{*2/3}$ γ: 礫の材料特性に関わる係数 q_B: 単位幅あたりの流砂量 ds: 砂の粒径 </p> <p>1) 北村忠紀・加藤万貴・田代喬・辻本哲郎(2000): 砂利投入による付着藻類カワシオグサの剥離除去に関する実験的研究、河川技術に関する論文集、第6巻、pp. 125~130</p>

※上記は、事業の実施により付着藻類の現存量や剥離率に変化が生じる可能性があるかを文献値等を用いたモデル式により試算した結果である。天竜川におけるパラメータについては、今後のモニタリング調査において取得し、適用していく。

アユと付着藻類の知見に基づく試算結果

3. 環境予測・評価

3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)

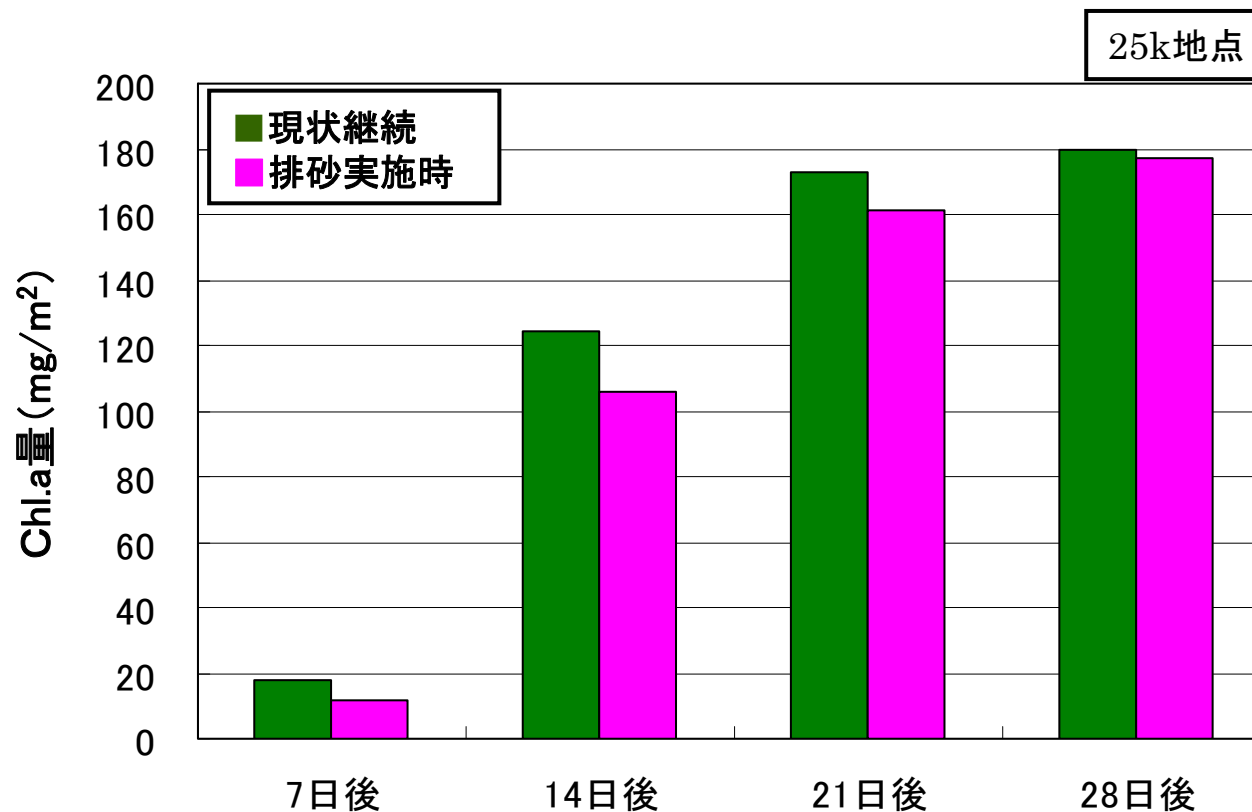


図1 付着藻類の現存量(Chl.a量)の予測結果

- 洪水後7、14、21、28日後の付着藻類の平均Chl.a量
- S54～H16の洪水後の流量に基づき、試算した、排砂実施後26年間の各洪水のChl.a量の平均値

アユと付着藻類の知見に基づく試算結果

3. 環境予測・評価

3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)

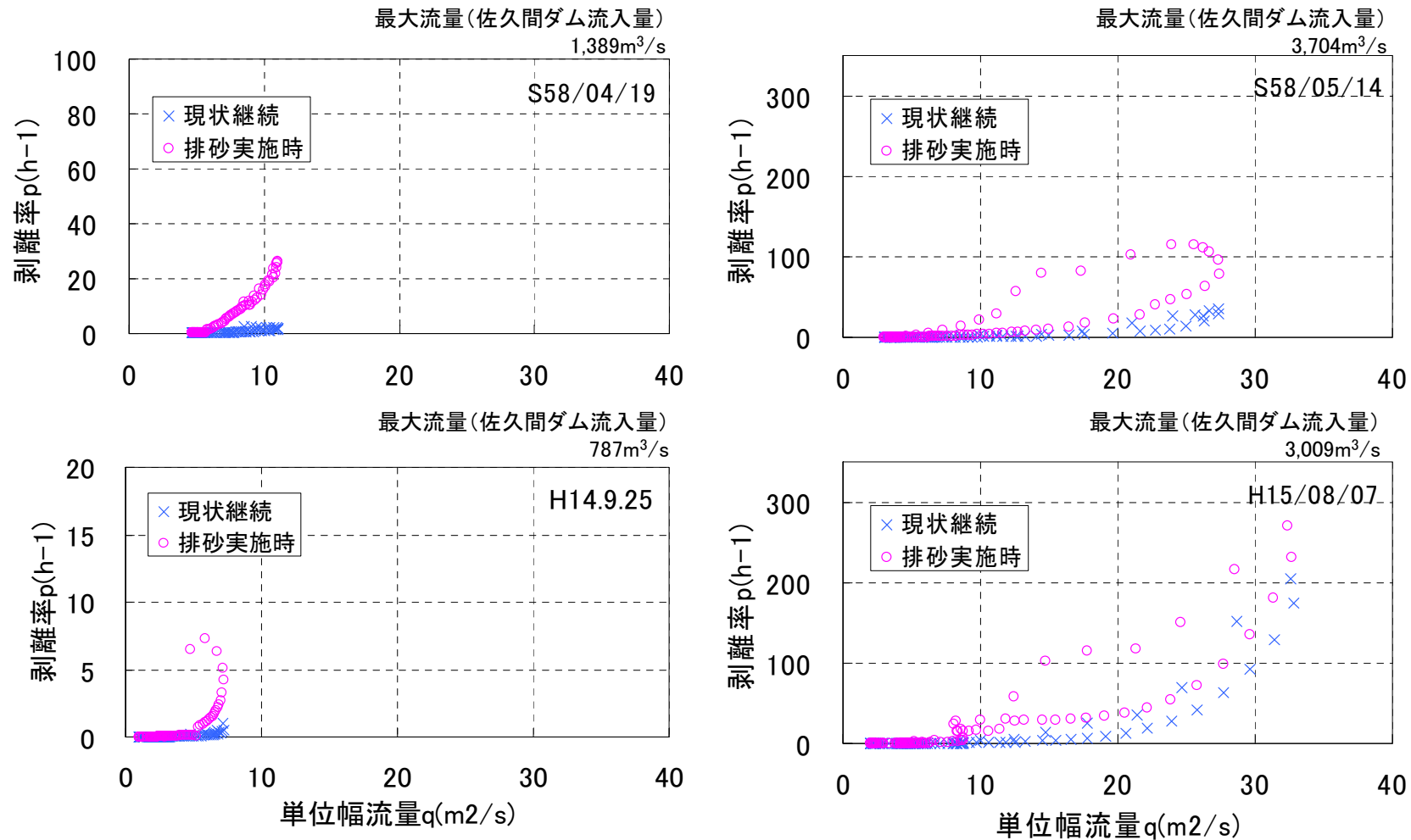


図2 流況規模別の剥離率(代表例)

※ 上記は、事業の実施により付着藻類の剥離率に変化が生じる可能性があるかを実験的研究で剥離率が得られているカワシオグサの剥離抵抗を用いて試算したものである。天竜川におけるパラメーターについては、今後のモニタリング調査において取得し、適用していく。

アユの生息環境の変化に関する予測結果 (インパクト・レスポンスフロー中⑤)

項目	知見に基づく試算結果
IR⑤ 生息環境 (避難場)	<p>ストレス・インデックス (SI) を算出し、現状継続と排砂実施時を比較した結果、 ⇒<u>排砂実施時のストレスインデックスは現状継続時と比べてやや大きくなる</u> (図3参照)。但し、排砂実施時は小規模洪水においてピーク濃度が上昇するため、SI値も増加するが、小規模出水のピーク濃度は現状継続のSS濃度の範囲を超えるような値でないため、影響は小さいと考えられる。</p>

	内 容
SIの定義	<p>SS濃度とその継続時間の積の自然対数と定義され、以下の式で表される。 $SI = \log_e(C \cdot T)$ C:濁質の濃度(ppm) T:継続時間</p>

SIの試算結果

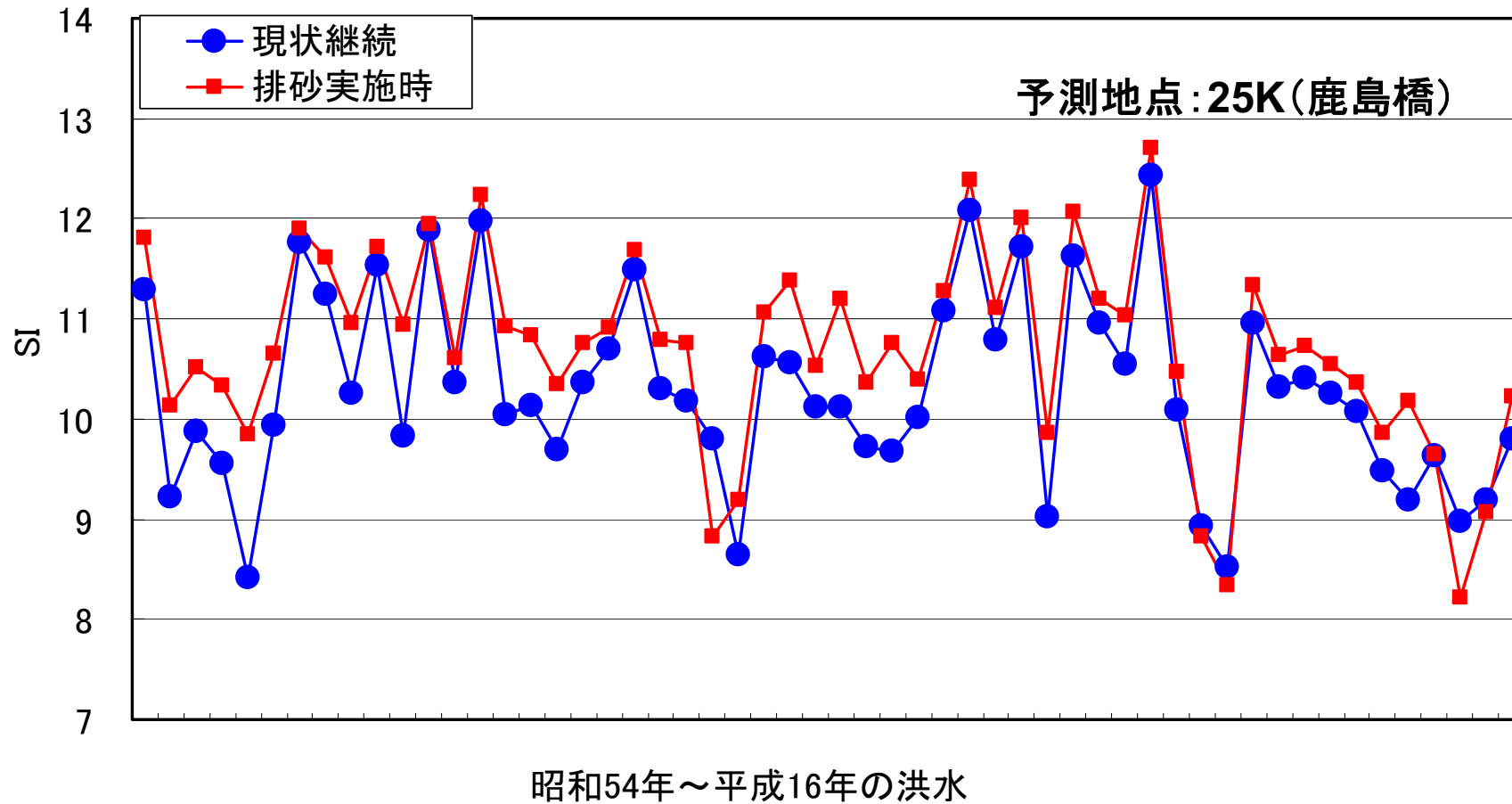


図3 STRESS INDEXによる試算結果

生態系の環境予測：重回帰分析の試み(アユ)

解析の基本的な手法

- 既往データをもちいた重回帰解析
- 十分に分散値が存在するデータセットとして気温、出水規模、流量を初期の説明変数として設定
- AICを用いた変数増減法によるモデル選択

従属変数:

アユの推定総流下仔魚数

説明変数:

9月平均気温 9-10月最大出水規模 9-10月平均流量
10月平均気温 11月最大出水規模 11月平均流量
11月平均気温

アウトプット

アユの推定総流下仔魚数 ~ 切片 + 9月平均気温 - 10月平均気温 - 11月平均気温

説明変数	推定係数	標準誤差	p値(Prob> t)
切片	2.351e+10	1.91e+10	0.2533
9月平均気温	340480651	9.129e+8	0.7189
10月平均気温	-6.586e+8	6.193e+8	0.3186
11月平均気温	-1.302e+9	5.047e+8	0.0326

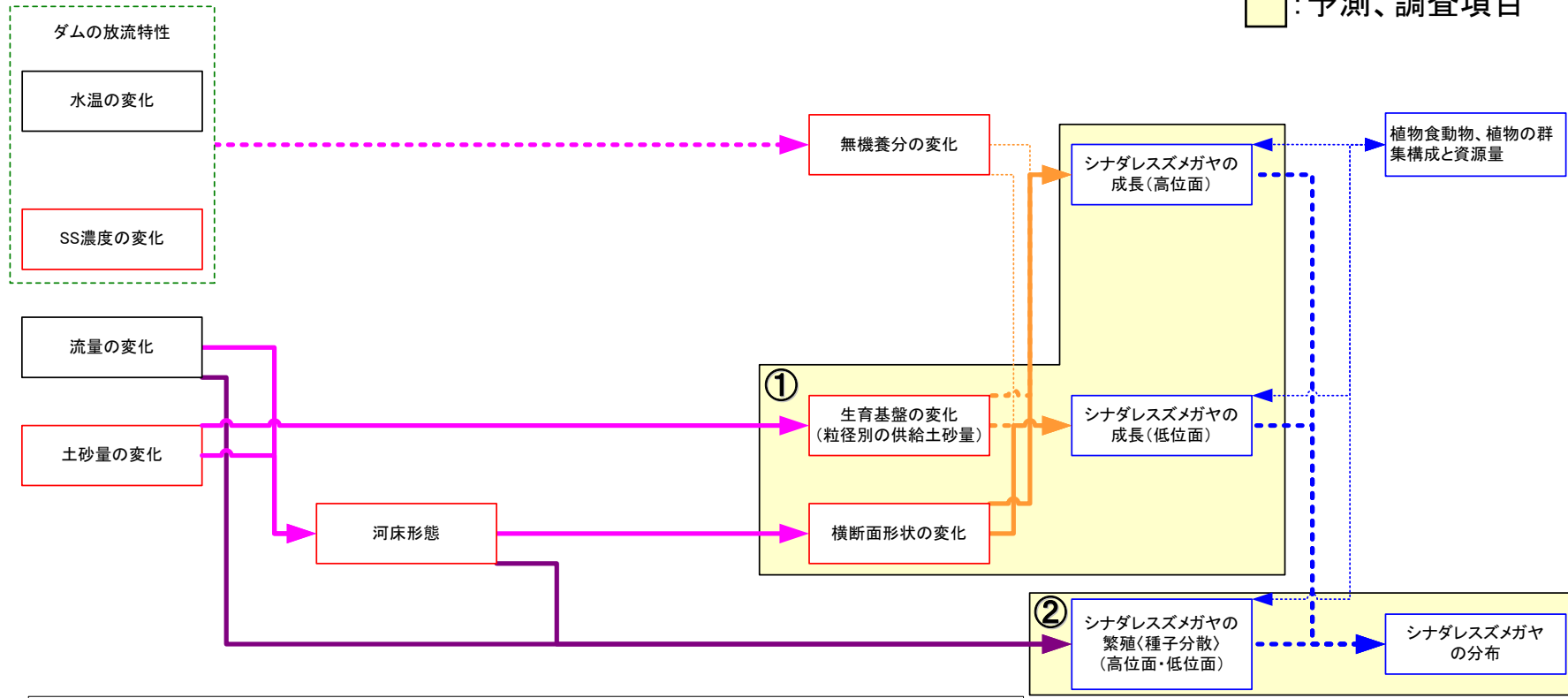
- 従属変数のデータが不十分でありモデル全体のp値=0.124、寄与率 R^2 =0.49であった(不採択)。
- 今後は統計解析に耐えるサンプリング方法とデータ量が必要である。

※ p値は推定係数の有意性をチェックするための数値で、通常 $p < 0.05$ であれば有意であるとされる

※ 寄与率(R^2)は分析の精度を表す尺度で、1に近づくほどよいとされる

シナダレスズメガヤに関するインパクト・レスポンスのフロー

□: 予測、調査項目



<凡例>

- ← 生物間の関連性
- ← 物理要因間の関連性
- ← シナダレスズメガヤの繁殖との関連性
- ← シナダレスズメガヤの成長との関連性

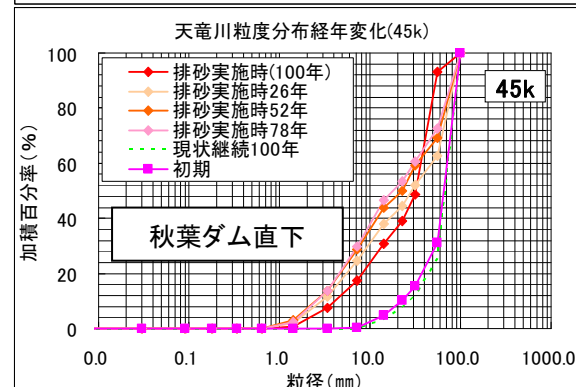
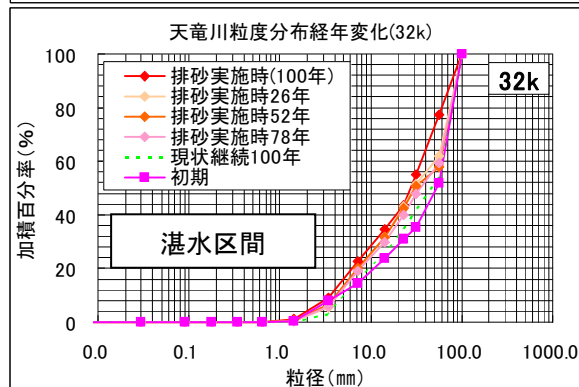
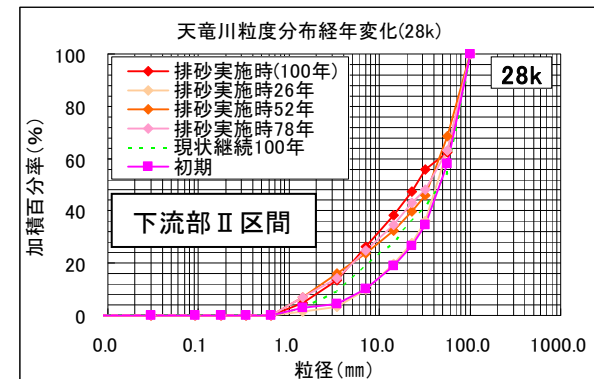
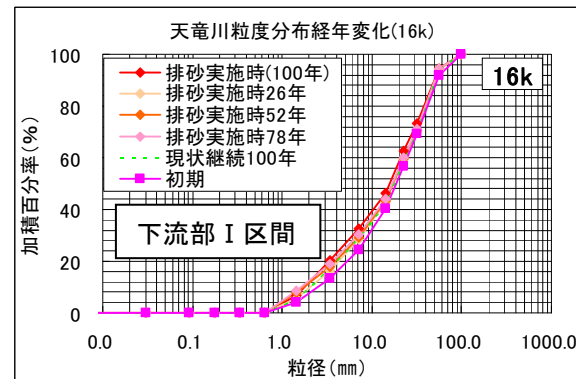
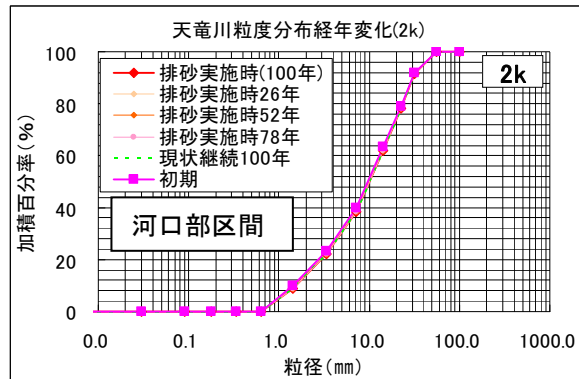
天ダム再編事業の供給土砂量の変化による要因
 天ダム再編事業の供給土砂量の変化以外による要因
 生物群集の相互作用

- ← 天ダム再編事業による変化が考えられる
- ← 天ダム再編事業との関連性が弱い
- ← 関連性について定量的な相関式等の報告がある
- ← 関連性について定量的な相関式等の報告がみあたらない

シナダレスズメガヤ生育環境の変化に関する予測結果 (インパクト・レスポンスフロー中①)

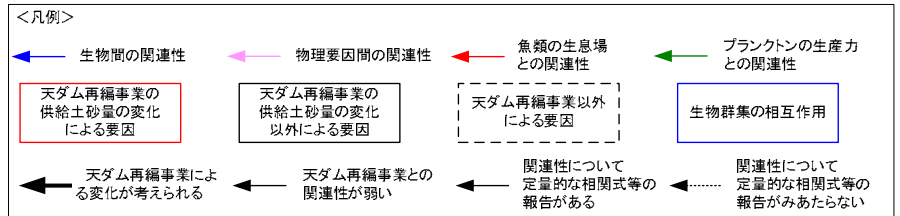
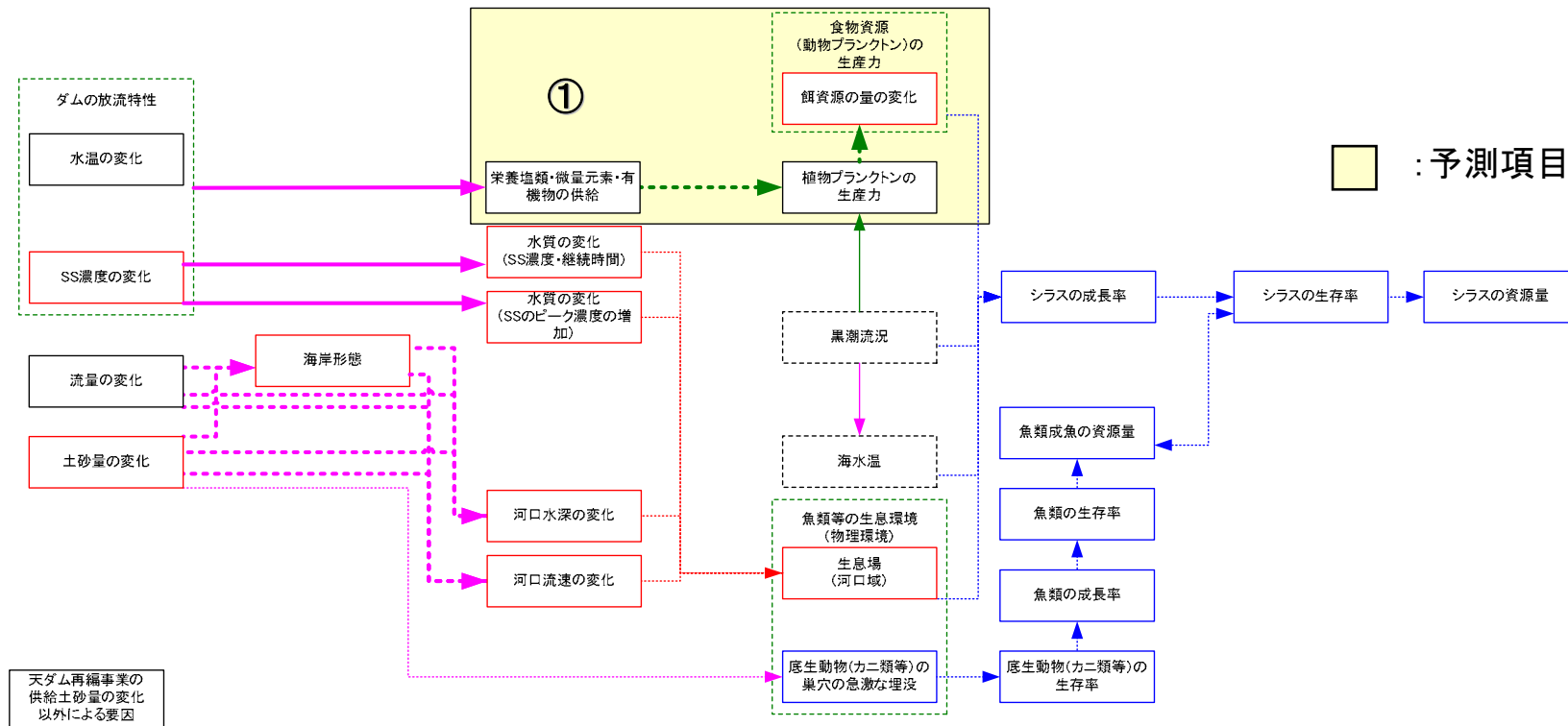
3. 環境予測・評価の考え方
3.2 指標種に係わる環境予測 (Step2)

項目	知見に基づく予測
<p>IR① シナダレスズメガヤの分布</p>	<p>【河床の粒度分布】 ⇒秋葉ダム直下で細粒分が多くなると予測される以外は、河口部～中流部で大きな変化は予測されない。しかし、浮遊砂が植生に捕捉された場合は局所的に砂の堆積が生じる可能性がある。 ⇒本種の好適生育環境である砂の堆積する箇所は、排砂実施時に増加しないと予測されるが、浮遊砂が植生に捕捉されることにより砂の堆積が生じた場合には、局所的な砂の堆積域に繁茂する可能性がある。</p>



河口・海岸域のインパクト・レスポンスフロー (シラス) の想定

①河口放出土砂量の増加
⇒栄養塩類等の供給増加⇒植物プランクトンの増加
⇒動物プランクトンの増加 (シラスの餌生物)



※栄養塩類のうち、溶解性のものが植物プランクトンに利用されると想定

海域への窒素及びリン供給量の試算結果

放出土砂量の予測結果 (単位: 万m³/年)

	現状継続時	排砂実施時
シルト・粘土(~0.106mm)	72	95
砂(0.106~0.85mm)	22	80
砂礫(~0.85mm)	3	3

洪水時に流出する栄養塩類はシルト・粘土と相関が高いとの知見から、シルト・粘土の放出量から試算を行った。

予測式

$$CPT_{-N} = 0.000224d^{-0.428} \quad (1)$$

$$CPT_{-P} = 0.000281d^{-0.113} \quad (2)$$

CPT_{-N} : 粒子性総窒素の強熱減量の河岸堆積物に占める重量割合
CPT_{-P} : 粒子性総リンの強熱減量の河岸堆積物に占める重量割合
d : 土粒子の粒径(mm)

栄養塩類の算出

堆積物に吸着されている栄養塩類量は、便宜的に既往知見に基づく上記の式(1)・(2)式により試算した。

(出典: 鷗川1988年融雪出水時の物質輸送に関する調査)

粒子性総窒素の試算結果 (単位: トン/年)

策 土砂区分	対 計算粒径 (mm)	現状 継続	排砂 実施
シルト・粘土	0.106	421	556

排砂実施により、海岸部の栄養塩類は増加すると予測される。なお、粒子性の窒素及びリンは、流下過程において、化学的、生物化学的な変化により形態を変化させ、生物に利用可能な溶存態で海域へ供給されると考えられる。

粒子性総リンの試算結果 (単位: トン/年)

土砂区分	対策 計算粒径 (mm)	現状 継続	排砂 実施
シルト・粘土	0.106	260	343

シラスの生息環境の変化に関する予測結果 (インパクト・レスポンスフロー中①)

項目	知見に基づく予測
IR① 餌資源量	<p>⇒秋葉ダムから約59万m³/年の砂、約88万m³/年のシルト・粘土が供給され、河口放出土砂量が97万m³ /年から178万m³/年に増加。</p> <p>⇒海域へ供給される栄養塩類量（窒素、リン）の試算の結果、排砂に伴う河口放出土砂量の増加により、<u>海域への窒素及びリンの供給量が増加すると試算される。</u></p>

※ 上記は、事業の実施により海岸部への栄養塩類の供給量に変化が生じる可能性があるかを文献に示されるモデル式により試算したものである。排砂実施時の栄養塩類の変化の程度については、今後のモニタリング調査において取得していく。

環境予測から想定される生物環境の概要

Step2 (流砂系の再生の観点から選定した指標種についての試算結果等から想定される変化)

* 青字は仮説を示す。

シラスの餌資源量

海岸部への栄養塩類の供給が増加すると試算されることから、植物プランクトンが増加し、シラスの餌生物(動物プランクトン)が増加する可能性がある。

アユの生息環境

排砂に伴うSSへの曝露量(SI値)は現状継続と比べやや大きくなるが、小規模洪水時の増加であり、ピーク濃度は現状継続の範囲内であり影響は小さいものと考えられる。また、洪水時にはアユは濁りの少ない細流等に避難している可能性がある。一方、砂等の通過量の増加により、河床の礫間に砂が堆積した場合、アユの産卵場の質が低下する可能性がある。

付着藻類の生産力

アユの成長が盛んな6~9月の時期に排砂を実施する洪水は月1回程度発生し、排砂に伴いほぼ全ての洪水で剥離率は増加すると試算されることから、アユの餌である付着藻類の剥離更新頻度が増加し、その生産量が増加する可能性がある。

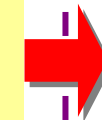
シナダレスズメガヤの生育環境

好適生育環境である砂の堆積箇所は増加しないと予測されるが、浮遊砂が植生に捕捉されることにより、局所的な砂の堆積域に繁茂する可能性がある。



生物環境の予測については、物理環境の予測の限界や、物理環境の変化と生物の応答についてのメカニズムが十分に解明されていないことから予測結果には不確実性を伴う。また流砂系の再生の観点から選定した指標種の予測は、文献値等を用いた試算等により反応の方向性を予測したものであり、排砂に伴う変化の程度については明らかではない。

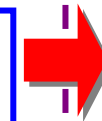
このため、再編事業により変化する可能性があると考えられるこれらの事項について、実験やモニタリングにより、予測の精度向上を図るとともに、状況を監視し、必要に応じて対策を検討していく。



Step1

生態系動植物

河道域では、瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)及び礫河原、河畔林の分布は変化しない。また、秋葉ダム直下では細粒分が増加し粗粒化が軽減されることから、底生動物等の生物群集の多様性が向上する可能性がある。一方、排砂実施時は、SS濃度及び継続時間が現況継続時よりも増加する傾向にあることや、蛇行部の内湾等に局所的な砂等の堆積が生じた場合、水生生物(魚類、底生動物、付着藻類等)の生息環境や産卵環境に変化が生じる可能性がある。海岸部では、海岸汀線の前進により、生物のハビタットである砂浜が増加する。



物理環境

排砂実施により、

- 瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)は大きく変化しない。礫河原、河畔林の分布も変化しない。
- 砂フラックス量の増加するが、河道域では粒度分布の大きな変化は生じないが、蛇行部の内湾等に局所的な砂等の堆積が生じる可能性がある。海岸部では海岸汀線が前進し砂浜が増加する。
- 排砂実施時は、SSのピーク濃度が現況継続時よりも高くなる洪水が多く、SS100mg/lの継続期間は長くなる傾向が見られる。

第6回 委員会の議事

1. 環境の現況分析の補足
 - 1.1 中流部の区間ごとの分析
 - 1.2 天竜川中下流部の環境のまとめと現状認識

2. 環境予測・評価の考え方

3. 環境予測・評価
 - 3.1 動植物・生態系（典型性）に係わる環境予測（Step1）
 - 3.2 指標種に係わる環境予測（Step2）

4. 今後の調査計画（案）
 - 4.1 モニタリング調査計画（案）
 - 4.2 モニタリング調査箇所を選定
 - 4.3 モニタリング調査項目（案）
 - 4.4 天竜川の置土実験（案）

4.1 モニタリング調査計画(案)

(1) モニタリング調査の考え方

- ① 排砂前後の状況の把握及びシュミレーションモデルの精度向上のための継続的なデータの取得
- ② 予測結果及び想定した仮説を検証するためのデータの取得
- ③ 排砂に伴う物理環境の変化と生物の応答のメカニズムを把握・解明するデータの取得

モニタリング調査で取得する予定のデータ

【物理環境】

- ・ テクスチャー（表層粒度とその混合具合）の変化の把握
- ・ 流況，砂フラックス，河床高，河床の粒度分布，通過土砂量と粒度分布の観測データの取得
⇒予測したインパクトの確認・評価・見直しへ ⇒シミュレーションモデルの精度向上へ

【水の濁り】

- ・ 流砂量の最大値，時系列変化を踏まえたデータの取得
⇒シミュレーションモデルの精度向上へ

【生態系】

- ・ 典型的な生息環境（ハビタット）及び水生生物群集の状況の把握

【アユ】

- ・ アユの成長率、避難場の分布及び状態・利用状況、産卵環境、遡上数の把握

【付着藻類】

- ・ アユの餌資源となる付着藻類の生産力の把握

【シラスの餌資源】

- ・ 栄養塩類の動態とシラスの餌資源であるプランクトンの生産量の把握

【シナダレスズメガヤ】

- ・ シナダレスズメガヤの分布及び好適生育環境の変化の把握

4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)

4.1 モニタリング調査計画(案)

モニタリング調査は、環境予測結果に基づき、排砂に伴う変化が生じると考えられる事項について実施

(1) 水環境・物理環境

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
水環境	・洪水時のSS、濁度	シュミレーションモデルの精度向上のための流砂量の最大値、時系列変化を踏まえたデータの取得	・バイパス、吸引、発電放流が流入した後の区間で、SSの最大値が全体的に高くなる傾向。 ※排砂施設(バイパス、吸引)の稼働により、高濃度SSが放流。
下流 物理環境	・河床材料 (生物の生息・生育に重要な表層の河床材料) ・河川形状 (一次元河床変動モデルでは得られない横断的・面的な情報)	排砂実施時の河床材料の平面的な分布状況等の把握	・現況において河道内に形成されている瀬・淵等の流水域のハビタットや礫河原等の基本構造(ストラクチャー)は維持され则认为されるが、面的なテクスチャーの変化については明らかではない。 ・秋葉ダム下流区間については現状継続と比較して粗粒化や河床低下が緩和する傾向。

4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)

4.1 モニタリング調査計画(案)

(2) 生態系 (典型性)

モニタリング項目		モニタリング調査の ねらいと調査項目	環境予測結果
生態系	<ul style="list-style-type: none">・魚類・底生動物・付着藻類・動植物プランクトン (貯水池のみ)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が地域を特徴づける水生生物群集に及ぼす影響を把握する。	<ul style="list-style-type: none">・排砂実施後も瀬、淵等の基本構造(ストラクチャー)は維持されるが、排砂実施により、洪水時のSSのピーク濃度及び継続時間が増加し、河床への局所的な砂等の堆積によるハビタットの状態の変化が生じる可能性があることから、魚類の産卵環境への影響や水生生物(魚類、底生動物、付着藻類)の種組成や現存量が変化する可能性がある。

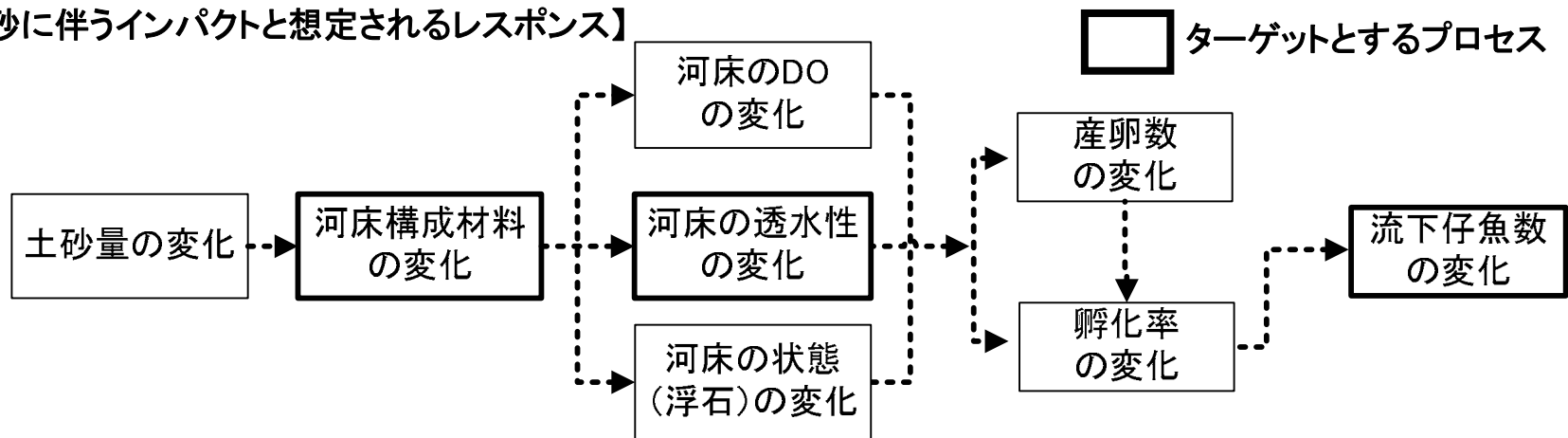
4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

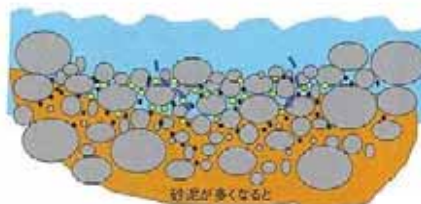
(3) 指標種

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
アユ	・アユ産卵環境等	排砂に伴う水環境、物理環境の変化によるアユの産卵環境の変化を河床構成材料、透水性、産卵数、流下仔魚数から把握する。	砂等の通過量の増加により、河床の礫間に砂が堆積した場合、アユの産卵場の質が低下する可能性がある。

【排砂に伴うインパクトと想定されるレスポンス】



砂の堆積が生じた場合



○ アユの卵

卵が石の表面にしか付着できない。

↓
流失しやすい。
食べられやすい。
(孵化率の変化)

↓
流下仔魚数の変化

砂の堆積が生じた場合の産卵環境の変化を表層の河床材料、透水性から把握

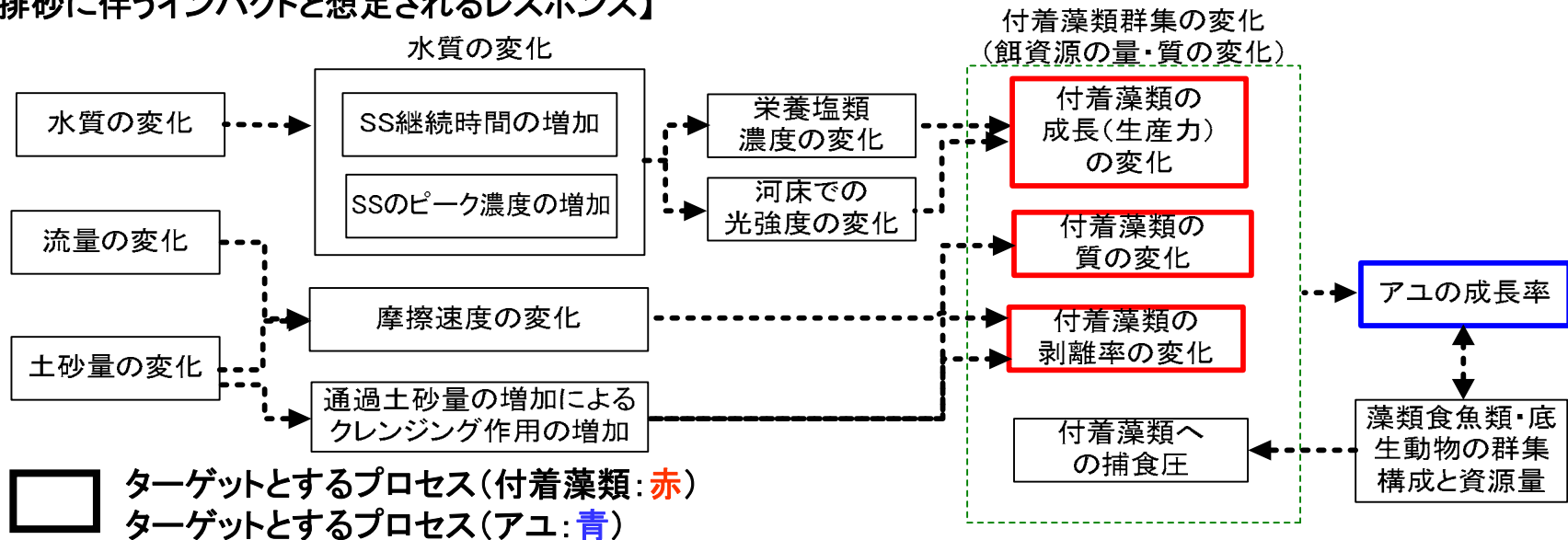
4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

(3) 指標種 (アユ、付着藻類)

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
付着藻類	・付着藻類の生産力	排砂に伴う物理環境の変化によるアユの餌資源となる付着藻類の生産力の変化をAGP試験、現存量測定、強熱減量、剥離率等から把握する。	アユの成長が盛んな6~9月の時期に排砂を実施する洪水は月1回程度発生し、排砂に伴いほぼ全ての洪水で剥離率は増加すると試算されることから、アユの餌である付着藻類の剥離更新頻度が増加し、その生産速度が増加する可能性がある。
アユ	・アユの成長率	排砂に伴う水環境、物理環境の変化によるアユの成長率の変化を体長、体重、胃内容物等から把握する。	排砂に伴うSSへの曝露量(SI値)は現状継続と比べやや大きくなるが、小規模洪水時の増加であり、ピーク濃度は現状継続の範囲内であり影響は小さいものと考えられる。また、洪水時にはアユは濁りの少ない細流等に避難している可能性がある。

【排砂に伴うインパクトと想定されるレスポンス】



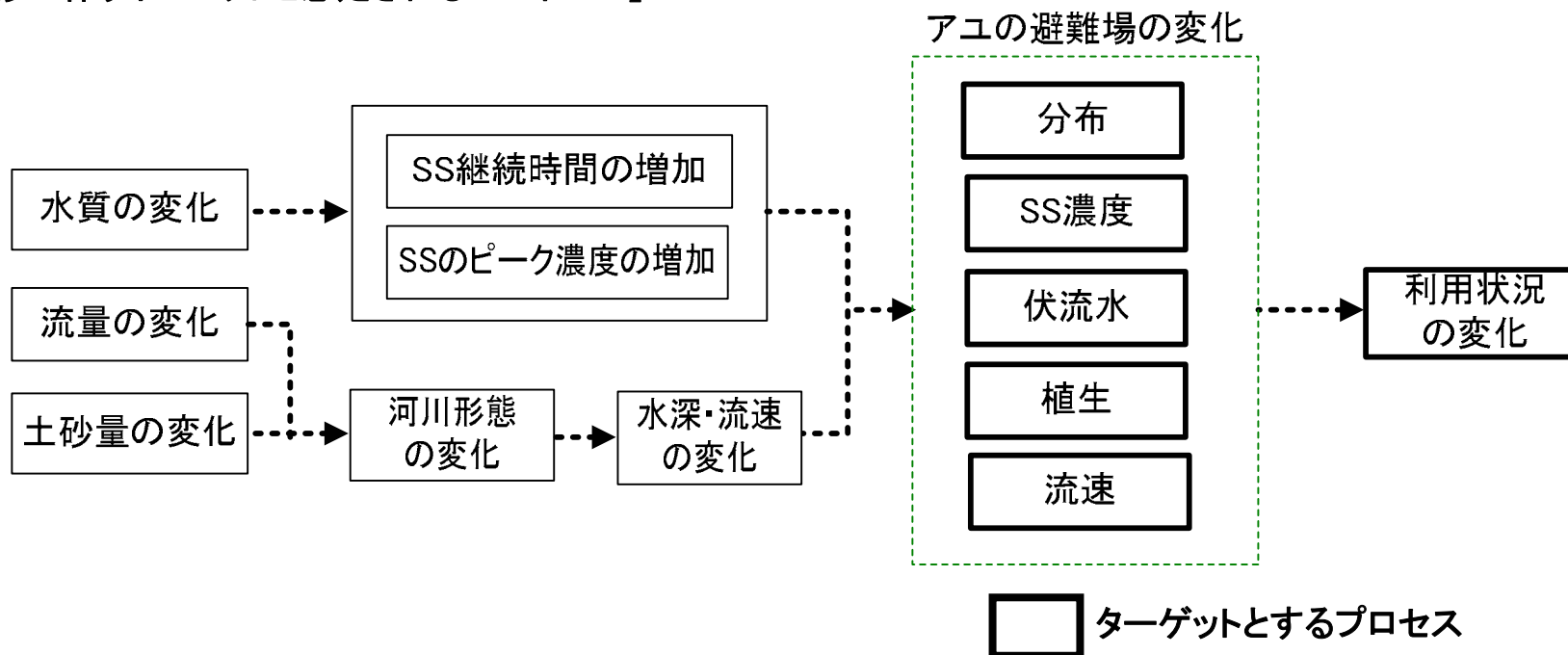
4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

(3) 指標種 (アユ)

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
アユ	・アユの避難場の状況	排砂に伴う水環境、物理環境の変化によるアユへの影響を避難場の状況から把握する。	排砂に伴うSSへの曝露量(SI値)は現状継続と比べやや大きくなるが、小規模洪水時の増加であり、ピーク濃度は現状継続の範囲内であり影響は小さいものと考えられる。また、洪水時にはアユは濁りの少ない細流等に避難している可能性がある。

【排砂に伴うインパクトと想定されるレスポンス】



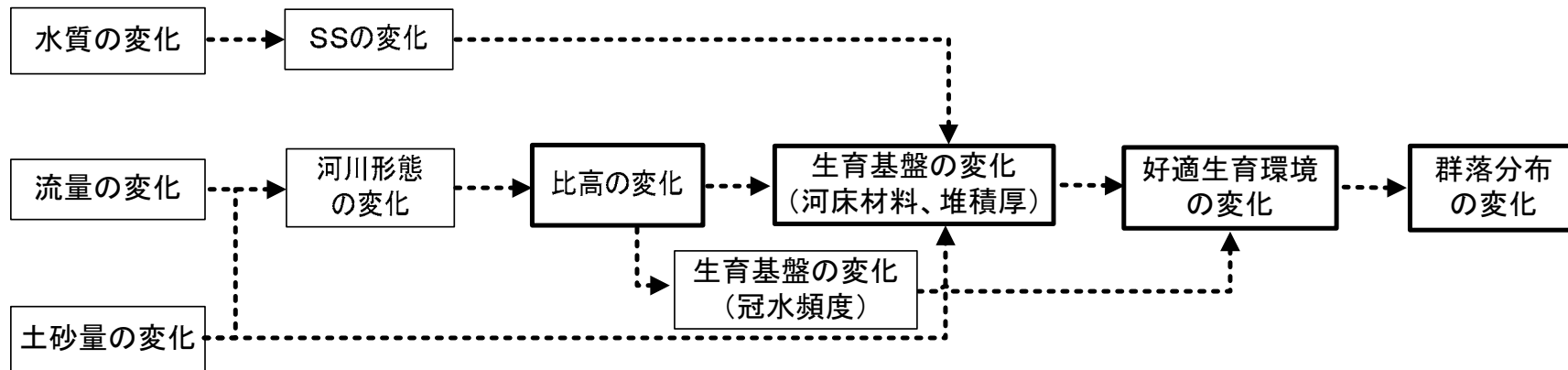
4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

(3) 指標種 (シナダレスズメガヤ)

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
シナダレスズメガヤ	・シナダレスズメガヤの分布、生育環境	排砂に伴う物理環境の変化によるシナダレスズメガヤの分布及び好適生育環境の変化を群落分布、個体数、河床材料、比高等の変化から把握する。	本種の好適生育環境である砂の堆積する箇所は、現状継続時と比較して排砂実施時に増加しないと予測されるが、浮遊砂が植生に捕捉されることにより、局所的な砂の堆積域に繁茂する可能性がある。

【排砂に伴うインパクトと想定されるレスポンス】



ターゲットとするプロセス

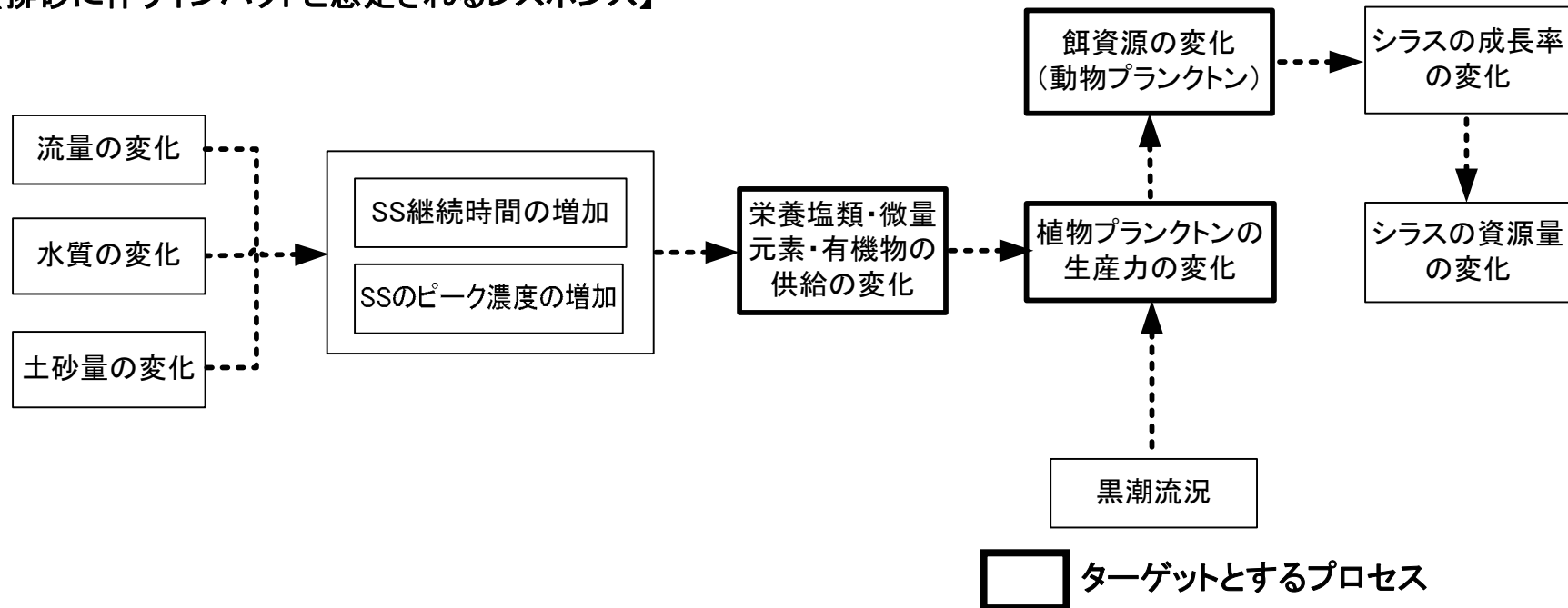
4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

(3) 指標種 (シラス)

モニタリング項目		モニタリング調査のねらいと調査項目	環境予測結果
シラスの餌資源	・栄養塩類 ・動植物プランクトン	排砂に伴う水環境、物理環境の変化による動植物プランクトンの生産力の変化を栄養塩類濃度及び動植物プランクトンの現存量から把握する。	海岸部への栄養塩類の供給が増加すると試算されることから、植物プランクトンが増加し、シラスの餌生物(動物プランクトン)が増加する可能性がある。

【排砂に伴うインパクトと想定されるレスポンス】



4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.1 モニタリング調査計画(案)

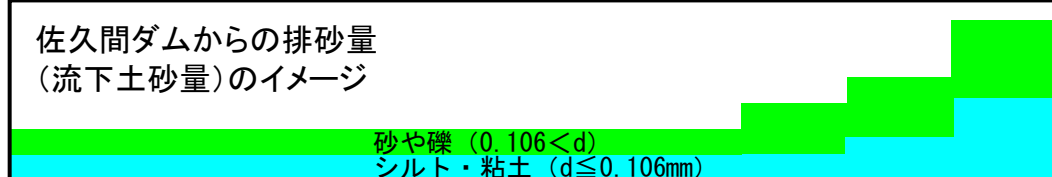
【モニタリング調査の実施期間(案)】

- ・ 排砂実施前：「置土実験」等を実施し、排砂の効果・影響及び排砂前の状況を把握するデータを継続的に取得。
モニタリング調査、排砂運用計画等に反映する
- ・ 供用開始後：継続的なモニタリング調査により、事業の段階的な運用を評価
(毎年、調査結果の評価を行い、その後の継続について検討する)

事業スケジュール		排砂実施前		排砂の実施		
		現在	供用	開始		
モニタリング調査計画(案)						
置土実験等	物理	流下土砂、河川形状、河床材料		排砂による効果・影響を事前に把握 モニタリングに反映		
	水環境	流量、水位、水質、栄養塩類				
	生物	アユ	産卵環境			
		底生動物	現存量			
	付着藻類	剥離率、光合成速度の取得				
モニタリング	物理	水位、流速、河床材料、流下土砂		排砂実施前からの継続的なデータの取得		
	水環境	ダム湖底質、水質、栄養塩類(河川)		物理・水環境、生物の変化を確認しつつ段階的に本格運用へ移行		
	生態系	表層の河床材料、河川形態マップ		現況把握(5~10年)	排砂前(5年程度)	排砂時(5年程度)
		魚類、底生動物、付着藻類等				
	国勢調査	魚類、底生動物、植生		国勢調査のスケジュールで生物群集の状況を継続的に把握		
	指標種	アユ	成長率、産卵場		排砂前(5年程度)	排砂時(5年程度)
			避難場の分布・状態、利用状況		排砂前(5年程度)	排砂時(5年程度)
		遡上状況		遡上状況を継続的に把握		
	付着藻類	生産力				
	シナダレスズメガヤ	分布、好適生育環境		排砂前(5年程度)	排砂時(5年程度)	
シラスの餌資源	プランクトン、栄養塩類(海域)					

佐久間ダムからの排砂量(流下土砂量)は、段階的に増加させて順応的な土砂管理を行う。(例えば、前段を踏まえて第1段階~第3段階を必要に応じて見直す)。

佐久間ダムからの排砂量(流下土砂量)のイメージ



4.2 モニタリング調査箇所を選定

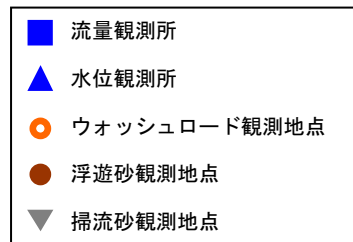
モニタリング調査地点 (流量・水位・河道・流下土砂)

【既往調査箇所】

- ・水位・流量: 鹿島, 犬居(気田川)
- ・水位: 掛塚, 中ノ町, 池田, 佐久間
- ・水質: 掛塚, 鹿島, 秋葉ダム地点
天竜川橋, 佐久間ダム
- ・河道地形: 航空レーザ測量の実施
- ・濁度: 天竜川橋, 佐久間ダム, 網場

【新規設定箇所(案)】

- ・浮遊砂・ウォッシュロード:
鶯巣, 佐久間ダム, 秋葉ダム, 船明ダム,
大千瀬川, 水窪川, 気田川など
- ・掃流砂: 鹿島橋, 掛塚橋 など
※土砂捕捉機器の開発が必要
- ・河床材料: 生物調査箇所, 侵食・堆積が顕著な箇所



4. 今後の調査計画(案)

4.2 モニタリング調査箇所を選定



4.2 モニタリング調査箇所を選定

【調査箇所】

- ・定期横断測線, ・生物調査箇所,
- ・一次元河床変動計算モデルでは評価不可能な横断的に複雑な箇所

【調査区間】

- ・砂州と主流部や弯曲部の連続性に着目したリーチスケールで設定

【横断流速分布の観測】

- ・横断的な流速分布を把握する

4. 今後の調査計画(案)

4.2 モニタリング調査箇所を選定



4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(1) 物理環境のモニタリング(流量・水位・河道)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
① ②	河川水位・流速 (既往調査あり)	・横断的に変化が明確な箇所 の水利特性の把握 ・シミュレーションモデルの検 証データ	・流下水位(水深) ・流速 ※出水の流況・水位の規模 別の水利特性を時系列的に 整理。 ※移動床では河床位も同時 に計測する	・主流部(低水路) ・高水敷・砂州 ・ワンド・樹木群内	A:出水時(2回程度) B:1h毎 C:排砂実施前後各5年間	◎
① ②	下流部地形計測 (既往調査あり)	・縦横断方向の面的な河道地 形情報の取得 ・樹木群位置の抽出 ・土砂移動特性の把握 ・シミュレーションモデルの検 証データ	・航空レーザー測量 による河道内地形計測	・天竜川本川 および支川合流部 (河口～佐久間ダム下流) ※湛水区間を除く ・気田川(新規) ・水窪川(新規) ・大千瀬川(新規)	A:隔年 および出水後 B:出水後1回 C:定期調査は継続	◎
① ②	河床材料 (既往調査あり)	・河床材料粒度構成の把握 ・シミュレーションモデルの基 礎データとする上層・下層材 料調査	河床材料粒度構成	・河口～佐久間ダム間で、 出水後の河道変化(堆積・ 侵食)が著しい区間 (新規)	A:各毎年末 B:毎年 ※出水後 C:継続的に実施	◎

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(1) 物理環境のモニタリング(流下土砂)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
① ② ③	流下土砂 (ウォッシュロード) (既往調査あり)	・事業実施前及び排砂後における濁水状況の現地確認	濁度, SS, 粒度構成, 粒径別の沈降速度	・掛塚橋・鹿島橋 ・佐久間ダム下流(新規) ・鶯巣(新規) ・秋葉ダム下流(新規) ・大輪橋(新規) ・船明ダム下流(新規) ・横山橋(新規) ・大千瀬川(新規) ・水窪川(新規) ・気田川(新規)	A: 平常時・出水時 B: 平常時(2回程度) 出水時(1hr) C: 排砂実施前後各5年間程度	◎
① ② ③	流下土砂 (浮遊砂)	・事業実施前及び排砂後における浮遊砂の流下状況の現地確認	浮遊砂の粒径別通過 土砂量	・佐久間ダム下流(新規) ・鶯巣(新規) ・秋葉ダム下流(新規) ・大輪橋(新規) ・船明ダム下流(新規) ・横山橋(新規) ・大千瀬川(新規) ・水窪川(新規) ・気田川(新規)	A: 平常時・出水時 B: 平常時(2回程度) 出水時(1hr) C: 排砂実施前後各5年間程度	◎ ※浮遊砂を確実に効率的に捕捉する機器の選定と改良が必要
③	流下土砂 (掃流砂)	・事業実施前及び排砂後における掃流砂の流下状況の現地確認 ※補足機器の開発が必要	通過土砂量 および 粒度構成	・鹿島橋(新規) ・掛塚橋(新規)	A: 平常時・出水時 B: 平常時(2回程度) 出水時(1hr) C: 排砂実施前後各5年間程度	○ ※掃流砂を確実に効率的に捕捉する機器の開発が必要

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(1) 物理環境のモニタリング(水質)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
①	ダム湖底質調査	ダム貯水池内の堆積土砂の成分を把握する	・化学成分定量試験 ・元素底性試験	佐久間ダム貯水池 (No.5, No.15, No.20, No. 23, No. 25, No.30, No.35, No. 40, No.45, No. 50, No.55) 秋葉ダム貯水池 (No.1, No.3, No.5, No. 7, No. 10, No.15, No.20)	A:排砂実施前後 B:年末1回程度 C:排砂実施前後各5年間	◎
②	ダム・河川 水温 (既往調査あり)	・事業実施前及び排砂後における水温の確認	水温	・秋葉ダム下流 ・鶯巣 ・船明ダム下流(新規) ・佐久間ダム下流 ※ダム湖内鉛直分布含む ・大千瀬川(新規) ・水窪川(新規) ・気田川(新規)	A:出水前後、出水中 B:出水時(1hr) C:排砂実施前後各5年間	◎
②	栄養塩濃度 (既往調査あり)	・事業実施前及び排砂後における栄養塩濃度の現地確認	栄養塩濃度 (N、P、K、DO) ※採水による水質調査	・掛塚橋 ・鹿島橋 ・鶯巣 ・佐久間ダム下流 ・秋葉ダム下流 ・船明ダム下流 ・大千瀬川(新規) ・水窪川(新規) ・気田川(新規)	A:出水前後、出水中 B:出水時(1hr) C:排砂実施前後各5年間	◎
①	自動水質観測	・水質項目の定常的測定により濁水状況を把握	濁度、SS、水温	・鹿島橋 ・掛塚橋	A:連続計測 B:10秒毎 C:排砂実施前後各5年間	◎

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

※海岸管理者と調整・連携が必要。

(2) 河口域の水質・物理環境

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
①	深浅測量 (既往調査あり)	・排砂による海岸形状の 現地確認	浅深測量	今切口付近から福田漁港ま での既往測線	A: 出水前・出水後 B: 各1回 C: 排砂実施前後各5年 間程度	◎
①	海岸底質 (既往調査あり)	・排砂による海岸底質の 現地確認	水深15m付近まで の範囲における底 質構成粒径	今切口付近から福田漁港ま での既往測線	A: 出水前・出水後 B: 各1回 C: 排砂実施前後各5年 間程度	◎
①	汀線、砂浜幅 (既往調査あり)	・排砂による汀線、砂浜幅の 現地確認	海岸横断測量 砂浜幅の測量	今切口付近から福田漁港ま での既往測線	A: 出水前・出水後 B: 各1回 C: 排砂実施前後各5年 間程度	◎
①	河口テラス地形 (既往調査あり)	・河口テラス地形計測(ナロー マルチ)による地形の変化の 把握	テラス地形	汀線方向約5.5km、沖合方 向約1.5km内	A: 年末 B: 各1回 C: 排砂実施前後各5年 間程度	◎
①	河口底質分析 (既往調査あり)	・河口テラス部の底質分析	粒度組成、PH、 COD、T-N、T-P、 ORP、全硫化物、 強熱減量	沿岸方向1.6km内 (6測線×4地点)	A: 年末・年始 B: 各1回 C: 排砂実施前後各5年 間程度	◎
①	自動水質観測	・水質項目の定常的測定によ り濁水状況を把握	濁度、SS、水温	・掛塚橋	A: 連続計測 B: 10秒毎 C: 継続実施中	◎

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(3)生態系(典型性) (1/4)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
②	表層の河床材料 河川形態マップ	排砂に伴う物理環境(通過土砂量)の変化が典型的な生息環境(ハビタット)に及ぼす影響の把握	河川形状 河床材料	中部大橋 秋葉ダム下流 気田川合流点 塩見渡橋 鹿島橋 かささぎ大橋 天竜川河口	A:春(5月) B:年1回 C:排砂実施前1年 排砂実施後5年程度	◎
②	魚類 (既往調査あり)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が地域を特徴づける典型的な魚類群集に及ぼす影響を把握する。	種構成 個体数 個体密度 体長 体重		A:春・夏(5,9月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎

- * 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。
- * 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(3)生態系(典型性) (2/4)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
②	底生動物・定期 (既往調査あり)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が地域を特徴づける典型的な底生動物群集に及ぼす影響を把握する。	属ごとの湿重量 個体数 個体密度 種構成(属・生活型等)	中部大橋 鹿島橋 かささぎ大橋 天竜川河口	A:通年 B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎
②	底生動物・適期 (既往調査あり)		※同定は属レベルで 実施	秋葉ダム下流 気田川合流点 塩見渡橋	A:夏・冬(7,1月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎
③	付着藻類 (既往調査あり)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が地域を特徴づける典型的な付着藻類群集に及ぼす影響を把握する。	Chl-a量 細胞数 種構成 ※同定は属レベルで 実施	中部大橋 秋葉ダム下流 気田川合流点 塩見渡橋 鹿島橋 かささぎ大橋 天竜川河口	A:春・夏・秋・冬 (5,7,9,1月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎
①	底生動物(海岸部) (既往調査あり)	排砂に伴う物理環境(通過土砂量)の変化が地域を特徴づける典型的な底生動物群集に及ぼす影響を把握する。	・個体数 ・湿重量 ※定量採集(採泥器) 及び定性採集(底引き網)による採集	・定量採集 河口から東西に1km、 沖合に1.5kmの範囲 から12地点 ・定性採集 上記の調査範囲に おいて沿岸側、沖合 い側2測線(各100m)	A:春・夏・秋・冬 (5,7,10,1月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	○

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(3)生態系(典型性) (3/4)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
①	魚類	事業実施前及び排砂後における貯水池内の魚類相の把握	種構成 個体数 体長 体重	秋葉ダム貯水池 (湖内、流入部) 船明ダム貯水池 (湖内、流入部)	A:夏(7月) B:月1回 C:排砂実施前1年 排砂実施後1年	△
①	動植物プランクトン	事業実施前及び排砂後における貯水池内の動植物プランクトン相の把握	種構成 細胞数(群体数) 個体数		A:春・夏・秋・冬 (5,7,9,1月) B:月1回 C:排砂実施前1年 排砂実施後1年	△

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(3)生態系(典型性) (4/4)

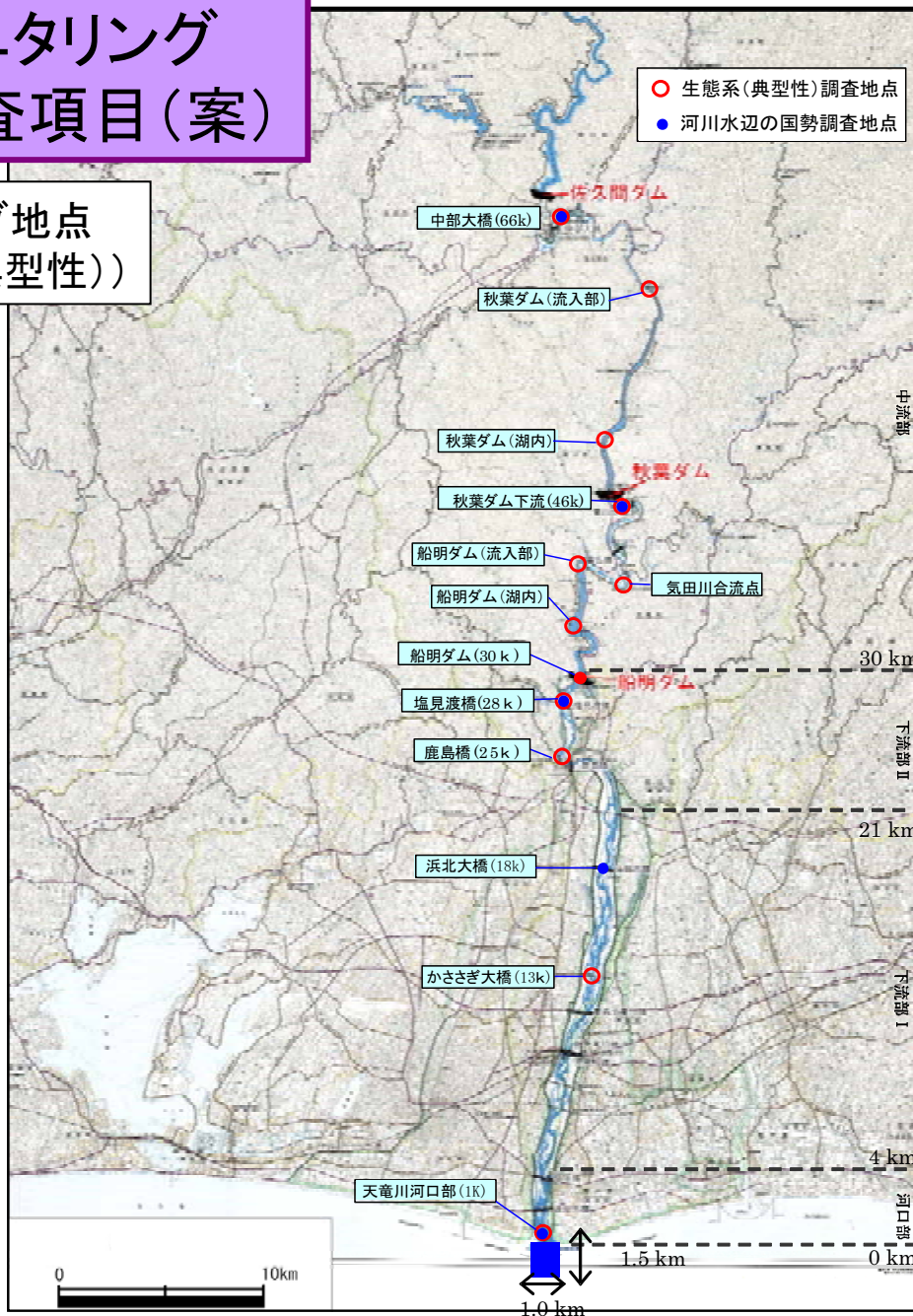
区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
①	魚類相調査(河川水辺の国勢調査)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が魚類相に及ぼす影響を把握する。	河川水辺の国勢調査の調査項目	中部大橋 秋葉ダム下流 塩見渡橋 浜北大橋	A:春・夏・秋 (5,7,9~10月) B:5年に一度 C: H19、H24年	◎
①	底生動物相調査(河川水辺の国勢調査)	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が底生動物相に及ぼす影響を把握する。	河川水辺の国勢調査の調査項目	天竜川河口部	A:春・夏・冬 (4,7,1月) B:5年に一度 C:H19、H24年	◎
①	植生(河川水辺の国勢調査)	排砂に伴う物理環境の変化が植生に及ぼす影響を把握する。	群落の分布	全川	A:春・秋 (5,10月) B:5年に一度 C:H23年	◎

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①~③(P59)に対応している。

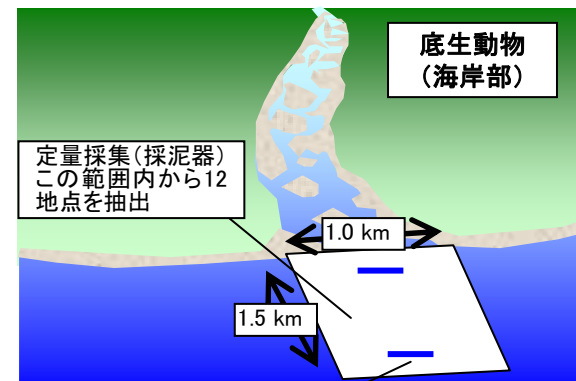
* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

4.3 モニタリング調査項目(案)

モニタリング地点
(生態系(典型性))



4. 今後の調査計画(案) 4.3 モニタリング調査項目(案)



定性採集(底引き網)
沿岸及び沖合い2測線(各100m)で実施

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(4)アユ・付着藻類(1/2)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
① ②	アユの成長率	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)及び餌資源である付着藻類の変化がアユの成長に及ぼす影響を把握する。	個体数 体長 体重 肥満度 個体密度 消化管内容物	中部大橋 秋葉ダム下流 気田川合流点 塩見渡橋 鹿島橋 かささぎ大橋	A:アユの成長期(4,5,6,7,8,9月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	○
			上記データの蓄積結果による、成長率算出モデルの確立	同上	同上	研究(△)
① ②	アユの避難場の状況	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化が避難場の分布及び状態並びにその利用状況に及ぼす影響を把握する。	避難場の分布 避難場の状態(植生,SS,伏流水等) 避難場の利用状況	避難場と考えられる箇所	A:代表的な出水時 B:年1回程度(出水前、出水中) C:排砂実施前後 各5年	◎
① ②	アユの産卵環境	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料)の変化がアユの産卵環境及び流下仔魚に及ぼす影響を把握する。	産卵の有無 河床の透水係数 表層の河床材料 流下仔魚数	アユの産卵場(アユの産卵場が確認されている5.0k~18kの範囲)	A:アユの産卵期 B:年1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎
①	アユの遡上数	事業実施前及び排砂後におけるアユの遡上状況を把握する。	遡上数	船明ダム魚道	A:アユの遡上期(5~6月) B:月1回 C:経年的に実施	△

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①~③(P59)に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。

* 調査・分析・評価方法などが確立していない項目に関しては優先度の欄を「研究」とした。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

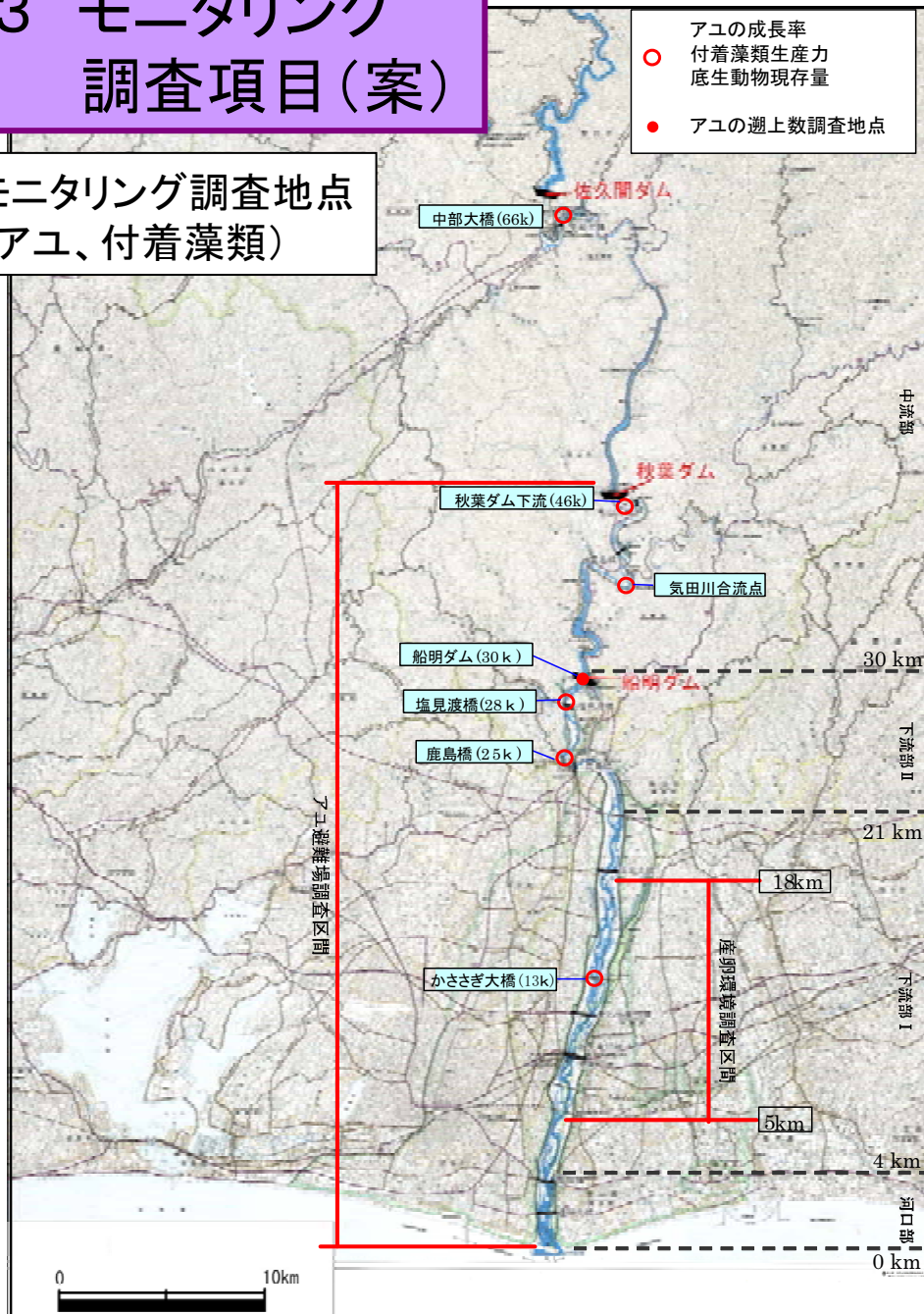
(4)アユ・付着藻類(2/2)

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
③	付着藻類の生産力	排砂に伴う物理環境(SS濃度・継続時間、水深、流速、河床材料、河床での光強度)の変化がアユの餌資源となる付着藻類の生産力に及ぼす影響を把握する。	Chl-a量 フェオ色素 細胞数 種構成(属) 強熱減量 強熱残留物量 AGP(藻類生産潜在能力)試験 ※同定は属レベルで実施	中部大橋 秋葉ダム下流 気田川合流点 塩見渡橋 鹿島橋 かささぎ大橋	A:アユの成長期 (4,5,6,7,8,9月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	◎
			上記データの蓄積結果による、付着藻類現存量および剥離率モデルの確立	同上	同上	研究(△)

- * 区分の数字はモニタリング調査の考え方①～③(P59)に対応している。
- * 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高くなる。
- * 調査・分析・評価方法などが確立していない項目に関しては優先度の欄を「研究」とした。

4.3 モニタリング調査項目(案)

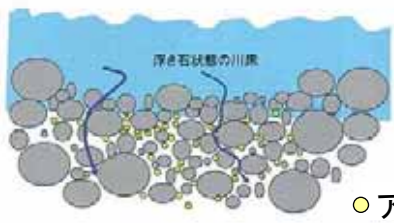
モニタリング調査地点
(アユ、付着藻類)



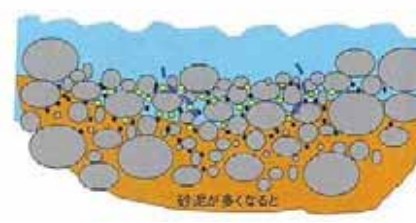
4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

アユの産卵環境調査のねらい

健全な状態



砂の堆積
が生じた場合



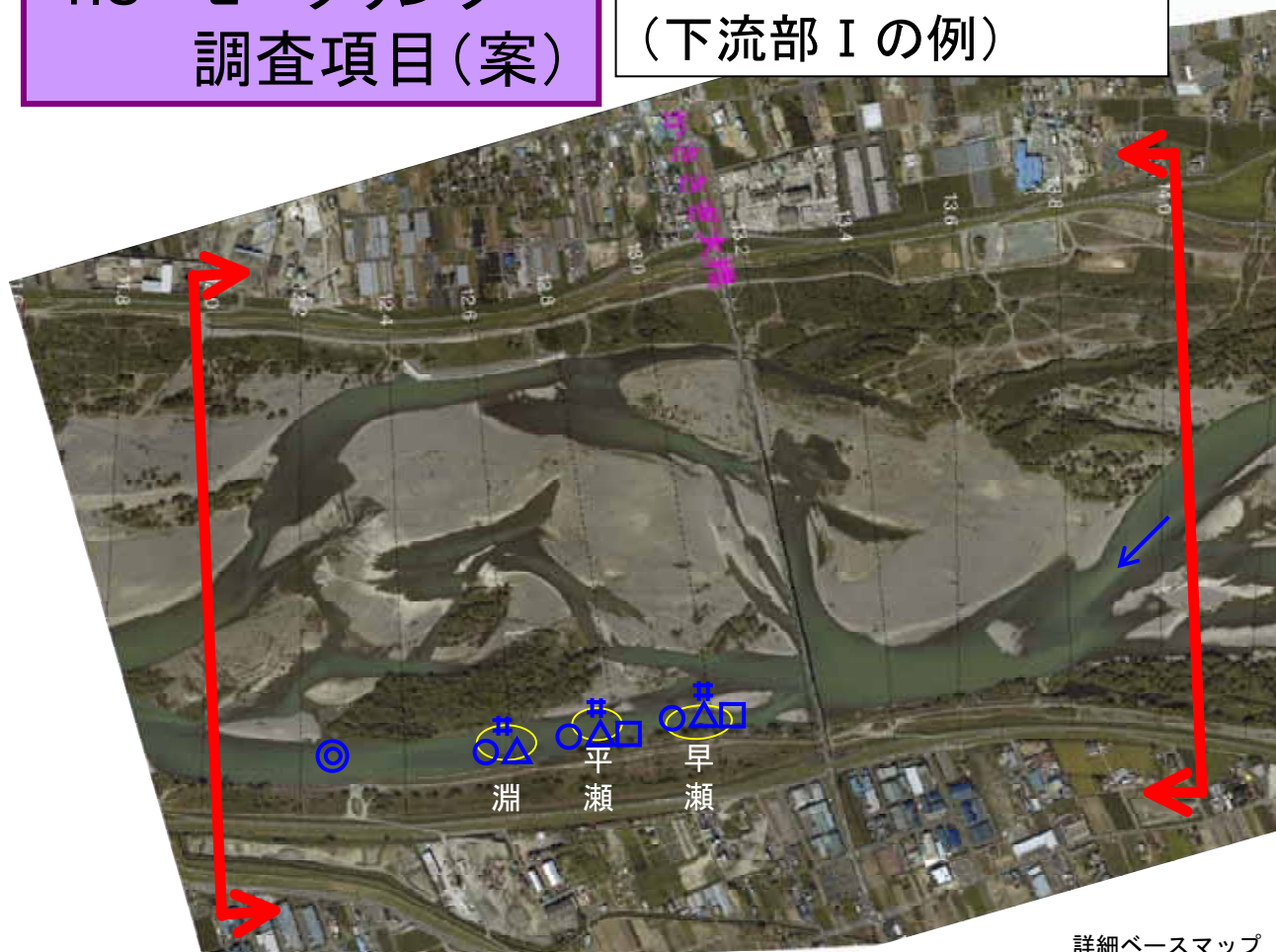
卵が石の表面に
しか付着できない。
↓
流失しやすい。
食べられやすい。

砂の堆積が生じた場合の産卵環境の変化
を表層の河床材料、透水性から把握

4.3 モニタリング調査項目(案)

モニタリング調査内容 (下流部 I の例)

4. 今後の調査計画(案) 4.3 モニタリング調査項目(案)

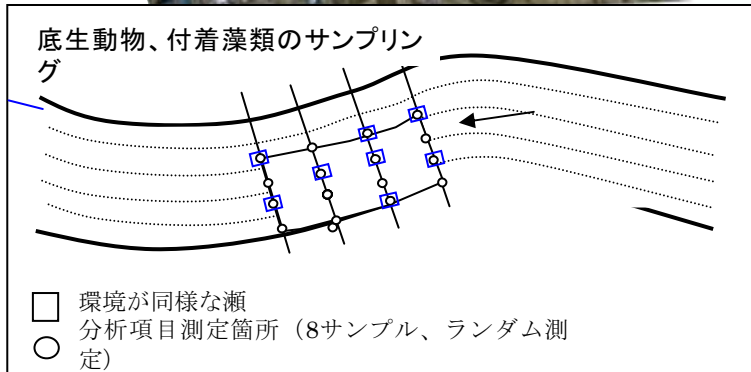


【調査地点の位置付け】

環境類型区分(下流部 I)の代表地点

【調査内容】

- 詳細ベースマップの作成
赤線の範囲において、排砂実施前後に航空写真、目視により瀬、淵、河床材料等の区分を行い詳細な環境ベースマップを作成する。
区分したハビタットについて、排砂実施前後に流速、水深等の物理条件の計測を行う。
- 物理環境条件の計測
赤線の範囲において、排砂実施前後に河川形状(横断測量、縦断測量)、河道内地形計測(レーザー計測)、河床材料調査(水中ビデオ、写真等)を実施する。
- 生物調査
区分したハビタットのうち、瀬(早瀬、平瀬)及び淵(緩流域含む)について代表地点を1地点選定し、(図中、黄色線部分)で、アユ成長率、底生動物現存量、付着藻類生産力(瀬のみ)について定量的な調査を行うとともに河床材料の面積格子法による計測を行う。また、アユの産卵場において、産卵の有無、河床の透水性等の調査を実施する。



- ⌈ 詳細ベースマップ(河川形態、河床材料)作成範囲
- ⌈ 河川形状(横断測量、縦断測量)調査範囲
- ⌈ 河道内地形計測(レーザー計測)調査範囲
- ⌈ 河床材料(水中ビデオ、写真等)調査範囲
- アユの成長率調査(30匹以上捕獲)
- ◎ アユの産卵環境調査
- △ 底生動物の現存量調査
- 付着藻類の生産力調査
- # 河床材料(面積格子法)

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(5)シナダレスズメガヤ

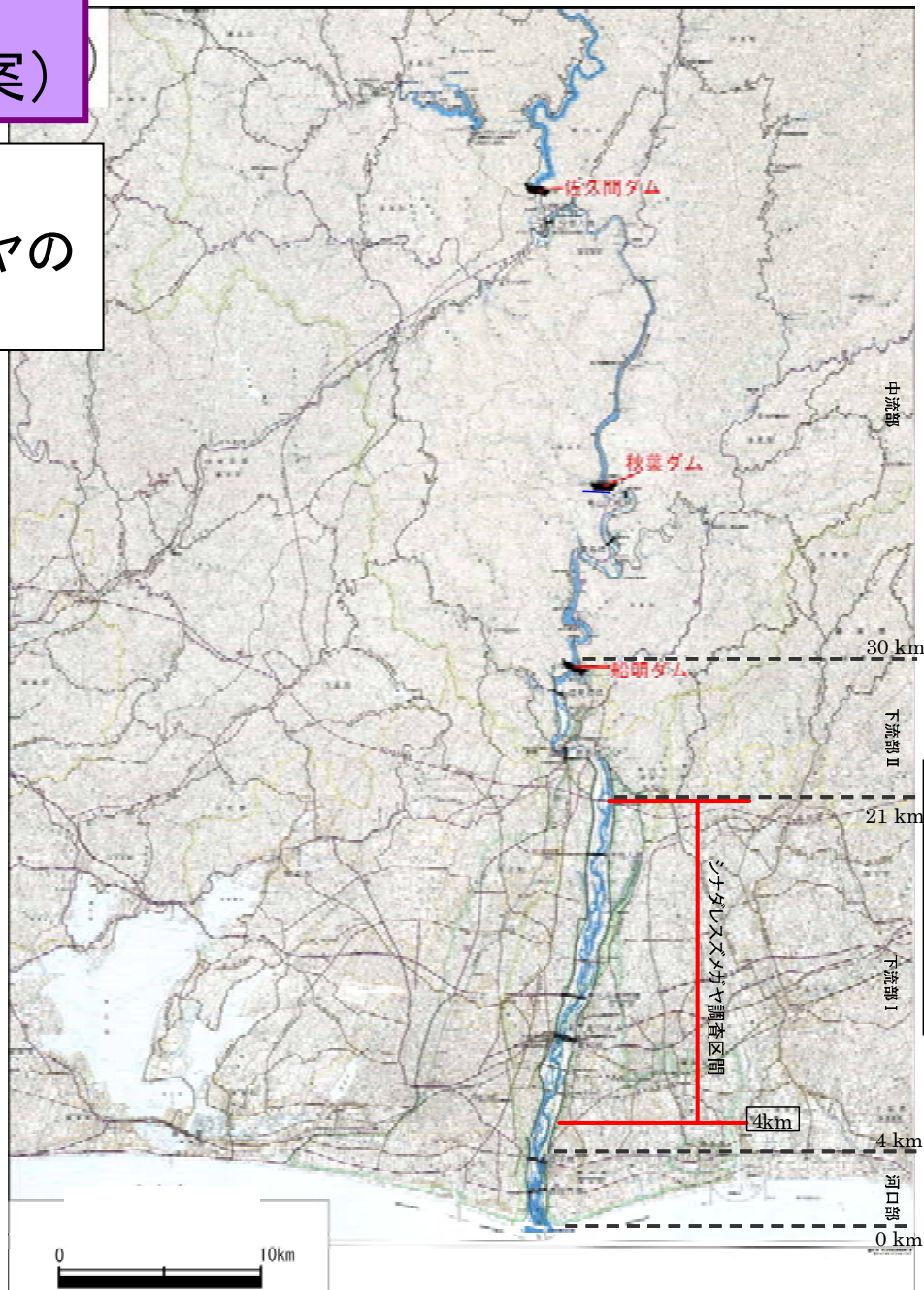
区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
①	シナダレスズメガヤの分布	排砂に伴う物理環境(通過土砂量)の変化がシナダレスズメガヤの分布に及ぼす影響を把握する。	群落分布	全川	A:春・秋(5,10月) B:5年に一度 C:H23年 * 河川水辺の国勢調査結果を活用する。	◎
②	シナダレスズメガヤの好適生育環境	天竜川におけるシナダレスズメガヤの好適生育環境の変化を把握する。	群落分布 生育個体数 生育密度 発芽状況 比高 表層の河床材料 表層堆積厚	シナダレスズメガヤの生育が多く確認されている範囲である4k~21kの区間から3地点程度	A:秋(10月) B:月1回 C:排砂実施前後 各5年程度	△

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①~③に対応している。

* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高い。

4.3 モニタリング調査項目(案)

モニタリング地点
(シナダレスズメガヤの
好適生育環境)



- 4. 今後の調査計画(案)
- 4.3 モニタリング調査項目(案)

シナダレスズメガヤの分布については河川水辺の国勢調査において把握する。

4.3 モニタリング調査項目(案)

4. 今後の調査計画(案)
4.3 モニタリング調査項目(案)

(6) シラスの餌資源

区分	モニタリング項目	調査のねらい	調査項目 分析項目	調査地点	A:調査時期 B:調査頻度 C:調査期間	優先度
②	・栄養塩類 (窒素、リン、珪酸) ・有機物 ・鉄 ・溶存酸素	排砂に伴う水環境、物理環境(SS濃度、通過土砂量)の変化が栄養塩類、有機物量等に及ぼす影響を把握する。	・粒子態・溶存態 の栄養塩類、鉄 濃度 (T-N、D-N、S-N T-P、D-P、S-P Si、Fe) ・粒状有機物量 (POM) ・溶存酸素濃度 ※採水による調査	・掛塚橋 ・鹿島橋 ・鶯巣 ・佐久間ダム下流 ・秋葉ダム下流 ・船明ダム下流 ・大千瀬川(新規) ・水窪川(新規) ・気田川(新規) ・河口付近の海岸 部から10地点	A:代表的な出水時(4~10月)* B:各出水時(出水中・出水後) C:排砂実施前後 各5年程度	◎
②	植物プランクトン	排砂に伴う水環境(SS濃度、栄養塩類、微量元素・有機物)の変化が動植物プランクトンの生産量に及ぼす影響を把握する。	種構成 細胞数(群体数) 個体数			◎
②	動物プランクトン					◎

* 区分の数字はモニタリング調査の考え方①~③に対応している。

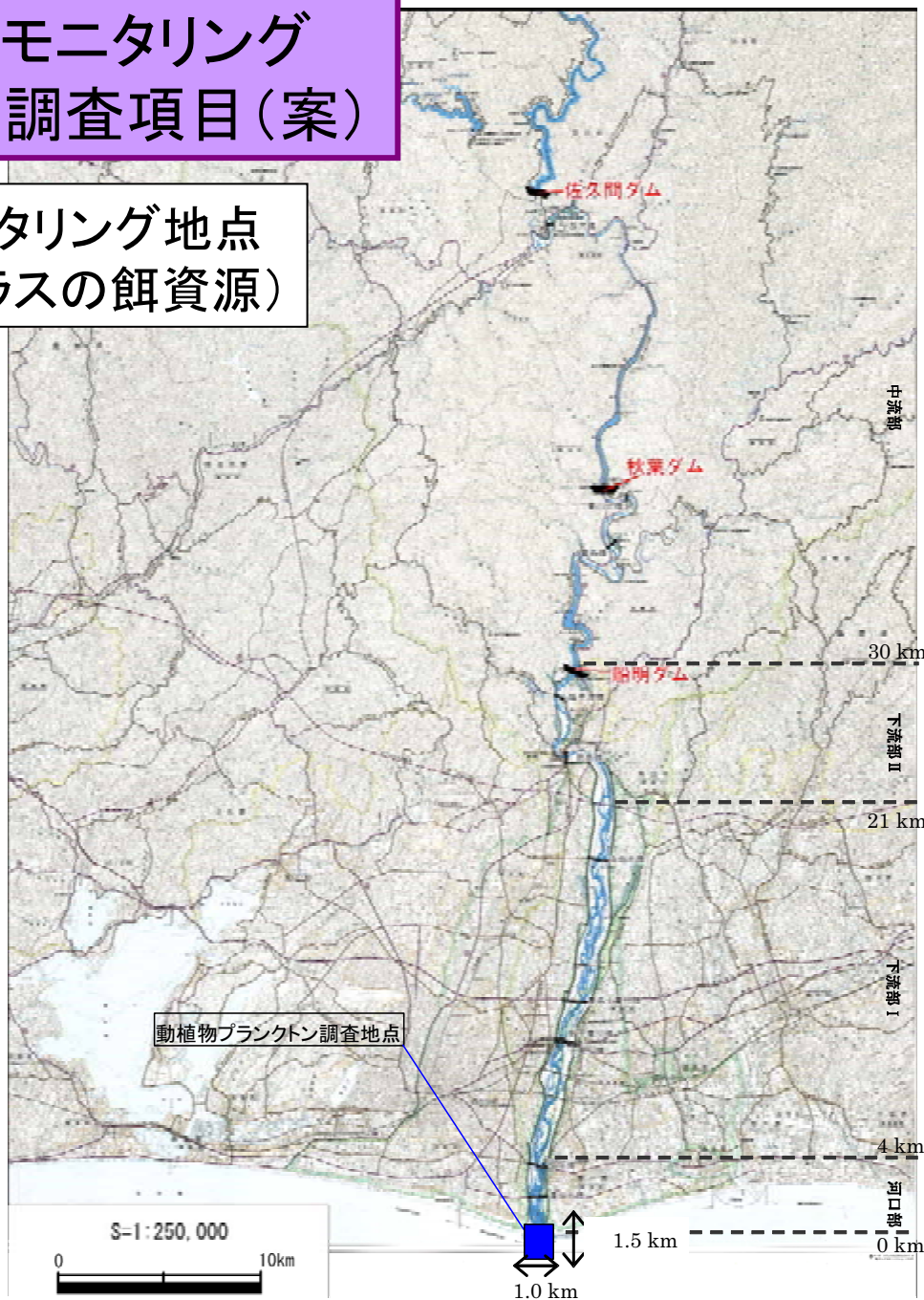
* 優先度は、△⇒○⇒◎の順に高い。

* D-N、D-Pは粒子態窒素、粒子態リン、S-N、S-Pは溶存態窒素、溶存態リンを示す。なお、粒子態窒素及びリンは、総窒素、総リンから溶存態窒素、溶存態リンを引くことにより算出する。

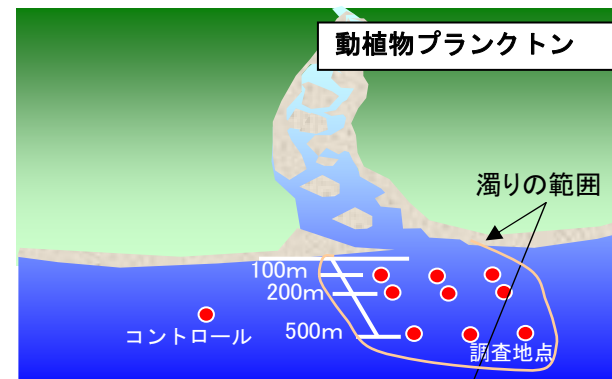
* 調査はシラス漁を避けて実施する

4.3 モニタリング調査項目(案)

モニタリング地点
(シラスの餌資源)



4. 今後の調査計画(案) 4.3 モニタリング調査項目(案)



- ・1測線あたり3地点
- ・合計3測線
- ・コントロール1地点
- ・出水規模に応じて測線の間隔などを現地で判断

4.4 天竜川の置土実験（土砂供給実験）

4. 今後の調査計画(案)
4.4 天竜川の置土実験(案)

●実験の位置

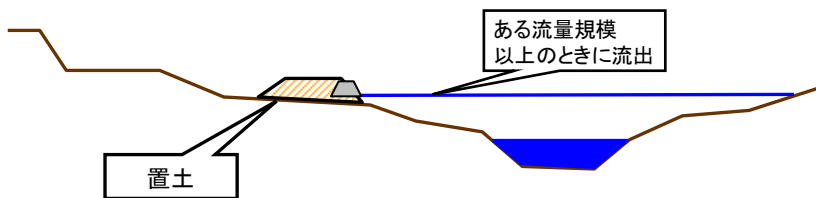


●実験の目的

- 土砂はどのように移動しているのか。
- 土砂が流れることにより、河川環境にどのような影響があるのか。

●実験方法

- ◆条件を変えながら進めていく。
 - 置土場所
平常時には流れず、出水時に流れる箇所に置く
 - 置土土砂
天竜川河道内の土砂、及び秋葉ダム掘削土砂
 - 調査項目
河床形状調査、河床材料調査、水質調査、生物調査(魚類、底生生物、付着藻類)等



置土実験の実施場所① 第2 東名上流

- 4. 今後の調査計画(案)
- 4.4 天竜川の置土実験(案)

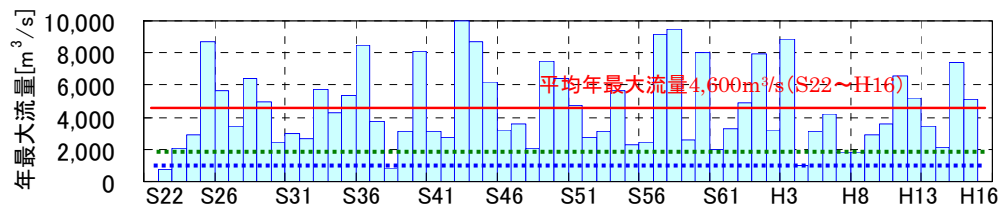
■目的 流下土砂によるハビタットの变化と底生動物、付着藻類の生育状況等の生物環境の変化を把握する。



天竜川ダム再編事業後の流下土砂量(予測)

	流下土砂予測(砂・礫) (鹿島地点)		ピーク流量 (鹿島地点)
	現状継続	排砂実施	
大規模(1983年) (S58)	現状継続	約640千m ³	約9,400m ³ /s
	排砂実施	約2,040千m ³	
中規模(1988年) (S63)	現状継続	約280千m ³	約5,300m ³ /s
	排砂実施	約840千m ³	
小規模(2001年) (H13)	現状継続	約18千m ³	約2,100m ³ /s
	排砂実施	約66千m ³	

鹿島地点年最大流量



置土実験の実施場所② 東雲名地区

- 4. 今後の調査計画(案)
- 4.4 天竜川の置土実験(案)

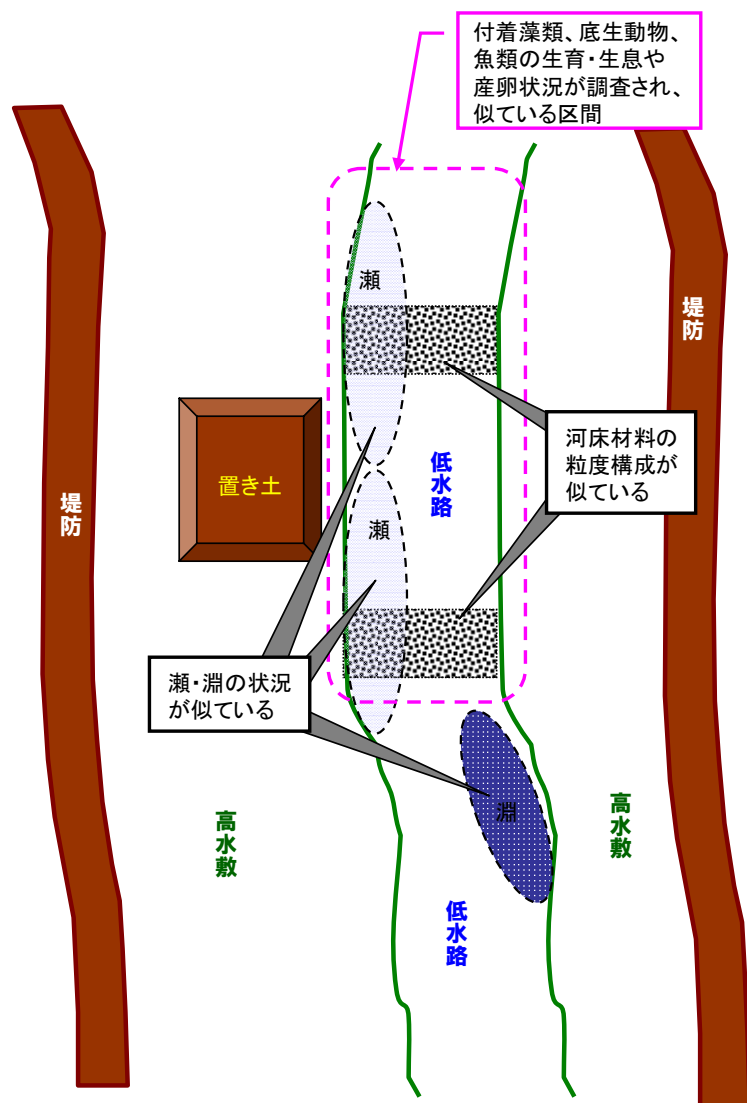
■目的 流下土砂による礫間砂詰まり等の物理環境の変化を把握する。



H19.8.10撮影

置土実験による調査の概要

4. 今後の調査計画(案)
4.4 天竜川の置土実験(案)



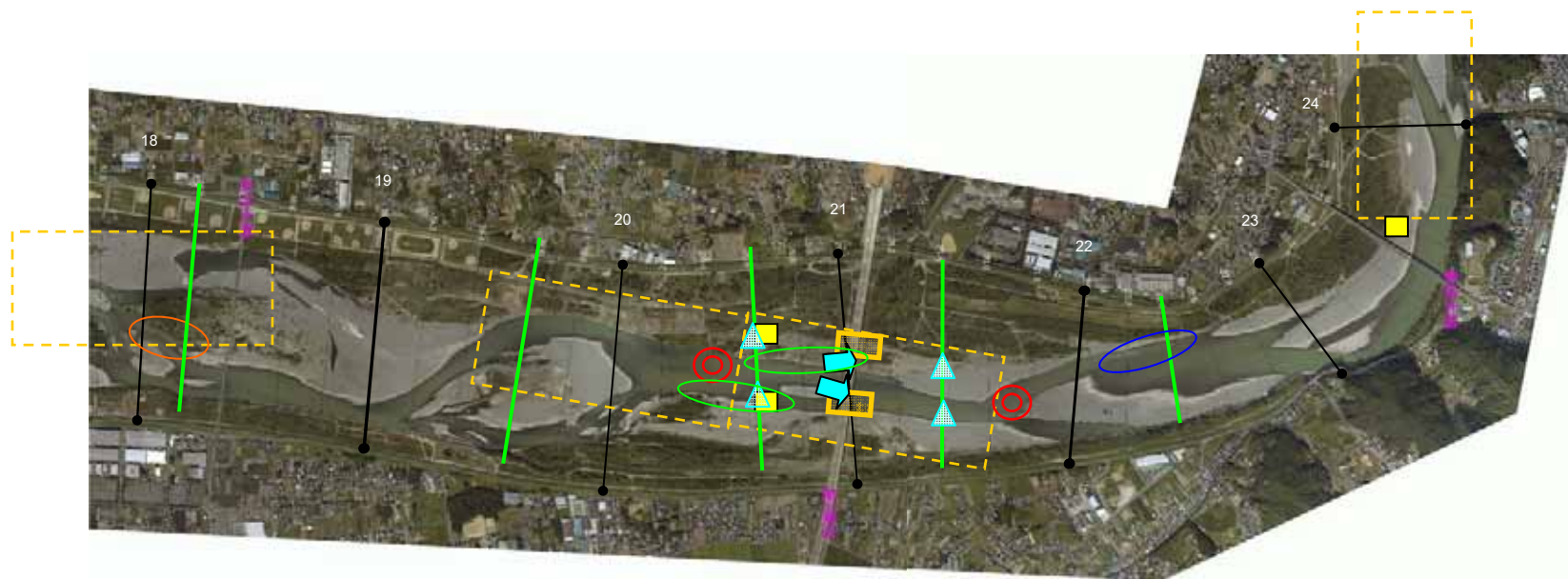
【置土位置の上下流の環境】

- ①物理環境・生物環境が類似している箇所
- ②生物調査資料が存在する区間

調査項目		
土砂流下状況	置き土	置き土の粒度組成調査
		置き土の流下状況調査
	流下土砂	置き土による流下土砂の把握
	河道形状	河川形状の変化の把握
河床材料調査		
高水敷植生が捕捉した土砂の把握		
上下流河道の状況	流況(水位)の把握	
	水質	濁度・SS・PH・DO・粒度調査
	魚類	産卵環境調査
	底生動物	底生動物(定量)調査
	付着藻類	付着藻類の生産力調査

置土実験による調査の概要

4. 今後の調査計画(案) 4.4 天竜川の置土実験(案)



調査地点凡例

→ 写真・ビデオ撮影

— 横断測量

△ ダイバー型水位計

■ 自動採水装置、自記濁度水温計

◎ 流砂量観測機器

○ 産卵可能環境

○ 魚類調査地点

※河床材料調査は、魚類調査地点、産卵場調査地点全てにおいて実施する。

素過程を検証するための実験イメージ

4. 今後の調査計画(案)
4.4 天竜川の置土実験(案)

<<覆砂実験>>

【目的】河床に砂が一定割合で継続的に存在した場合には、底生動物及び付着藻類の生息・生育状況が変化すると考えられる。例えば、底生動物については、砂が存在することによりハビタットが変化し、砂を好む底生動物が新たに進入することで群集組成や現存量の変化が想定される。また、付着藻類については、砂を好む底生動物群集に置き換わることで付着藻類への摂食圧が変化すること、通常時にも砂が流れることで摩擦力が増加する可能性があること、等により付着藻類の群集組成等が変化することが想定される。これらを把握するため、コドラート内の砂の割合をある一定割合に保ち、そこで起こる生物の変化について調査を行う。

【実施概要】

《調査項目》調査は、河床材量調査(コドラート内及びサンプリング箇所)の河床材料の存在割合)、
流速(サンプリング箇所)、水深(サンプリング箇所)、生物調査(付着藻類、底生動物)とする。

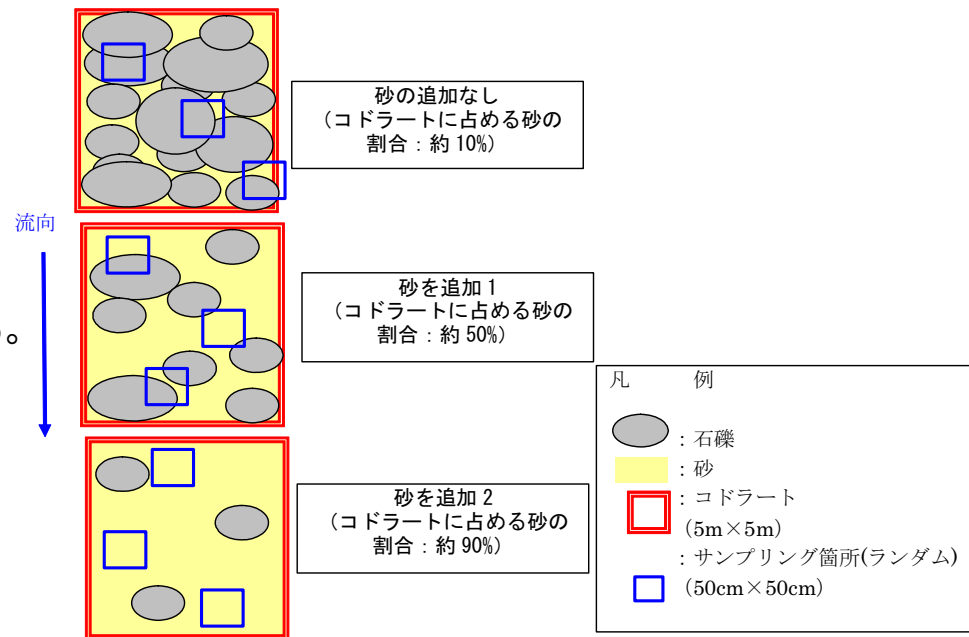
《調査箇所》・5mコドラートを設定し、その中の河床材料が約10%、約50%、約90%になるように調整する

・コドラートを設置する箇所は、平瀬とし、流速、水深はできるだけ合わせる

《調査時期》調査時期は、出水による攪乱を回避するため、冬季調査とする。

《調査手法》

- 底生動物: 定量調査、
- 付着藻類: Chl.a量、フェオフィチン、
付着物中の有機物量及び残渣量とする。
また、サンプリング箇所の流速、水深、
河床材料(存在割合)を記録する。
- 調査は、1~2週間おきに3回程度実施する。
生物調査については、それぞれ3サンプルとする。
サンプリング箇所の砂の割合は、
できるだけそのコドラートの割合とあわせる。



素過程を検証するための実験イメージ

4. 今後の調査計画(案)
4.4 天竜川の置土実験(案)

<<給砂実験>>

【目的】 上流からの土砂供給がある場合とない場合では、底生動物及び付着藻類の生息・生育状況に違いが生じると考えられる。例えば、底生動物については、濁質の増加による群集組成の変化や、河床に砂が溜まることで砂を好む底生動物が新たに進入すること、等が想定される。また、付着藻類については、流れてくる土砂の質により、シルト等の細粒分が表面に付着すること、摩擦力の増大により剥離更新が促されること、等のプラスとマイナスの影響が想定される。これらを把握するため、同様の環境条件の場所において、通常時に土砂が供給される箇所と供給されない箇所での生物の違いについて調査を行う。

【実施概要】

《調査項目》置き土砂の量、濁度(透視度)、河床材量調査(コドラート内及びサンプリング箇所の河床材料の存在割合)、流速(サンプリング箇所)、水深(サンプリング箇所)、生物調査(付着藻類、底生動物)

《調査箇所》平水時に土砂が流出する場所に土砂を置く。調査は土砂を置いた箇所の上下流で実施。(下流側は溜まりやすい箇所)

《調査時期》出水による攪乱を回避するため、冬季調査とする。

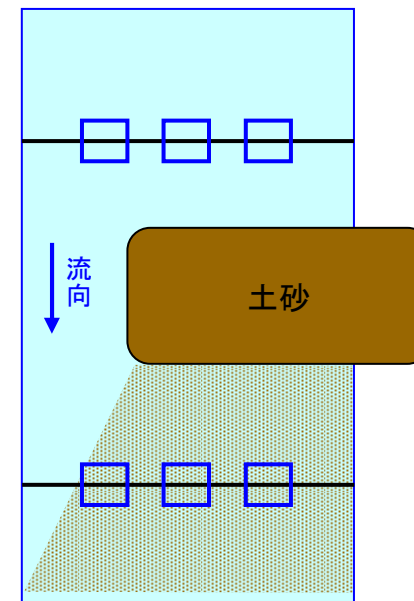
《調査手法》

●生物調査:それぞれ3サンプルとする。

なお、底生動物、付着藻類については、測線を設定し、サンプリング箇所も固定。調査は、土砂を置く前、置いて1週間後、2週間後、4週間後4回程度。

●底生動物: 定量調査、付着藻類はChl.a量、フェオフィチン、付着物中の有機物量及び残渣量とする。また、サンプリング箇所の流速、水深、河床材料(存在割合)を記録し、別途、土砂がどれだけ流下したか推定するため、置き土の量を測量し、また、濁度(透視度)についても上下流で記録しておく。

●調査箇所: 平瀬とし、土砂置き前の、土砂上下流のサンプリング箇所周辺の流速、水深、河床材料はできるだけ合わせる。



凡 例
□ : サンプリング箇所
(50cm × 50cm)