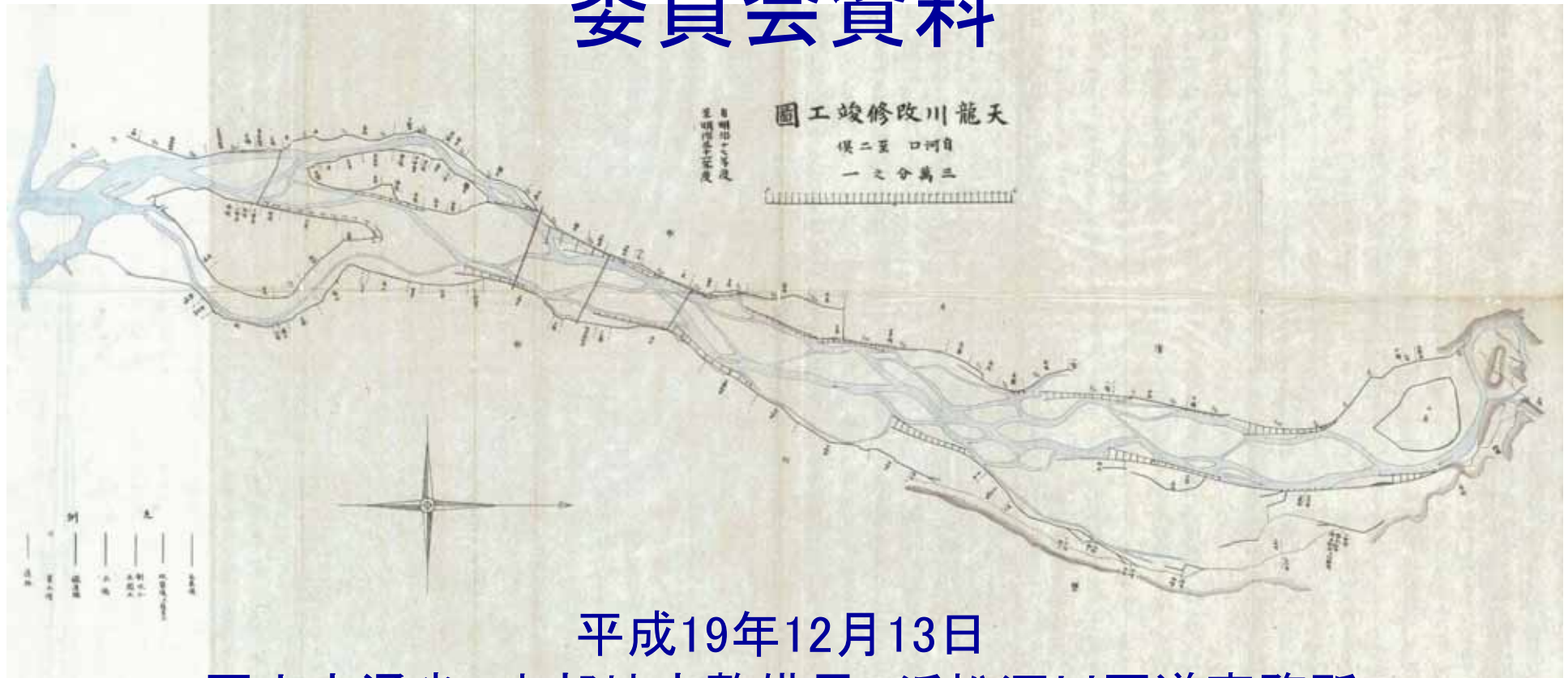
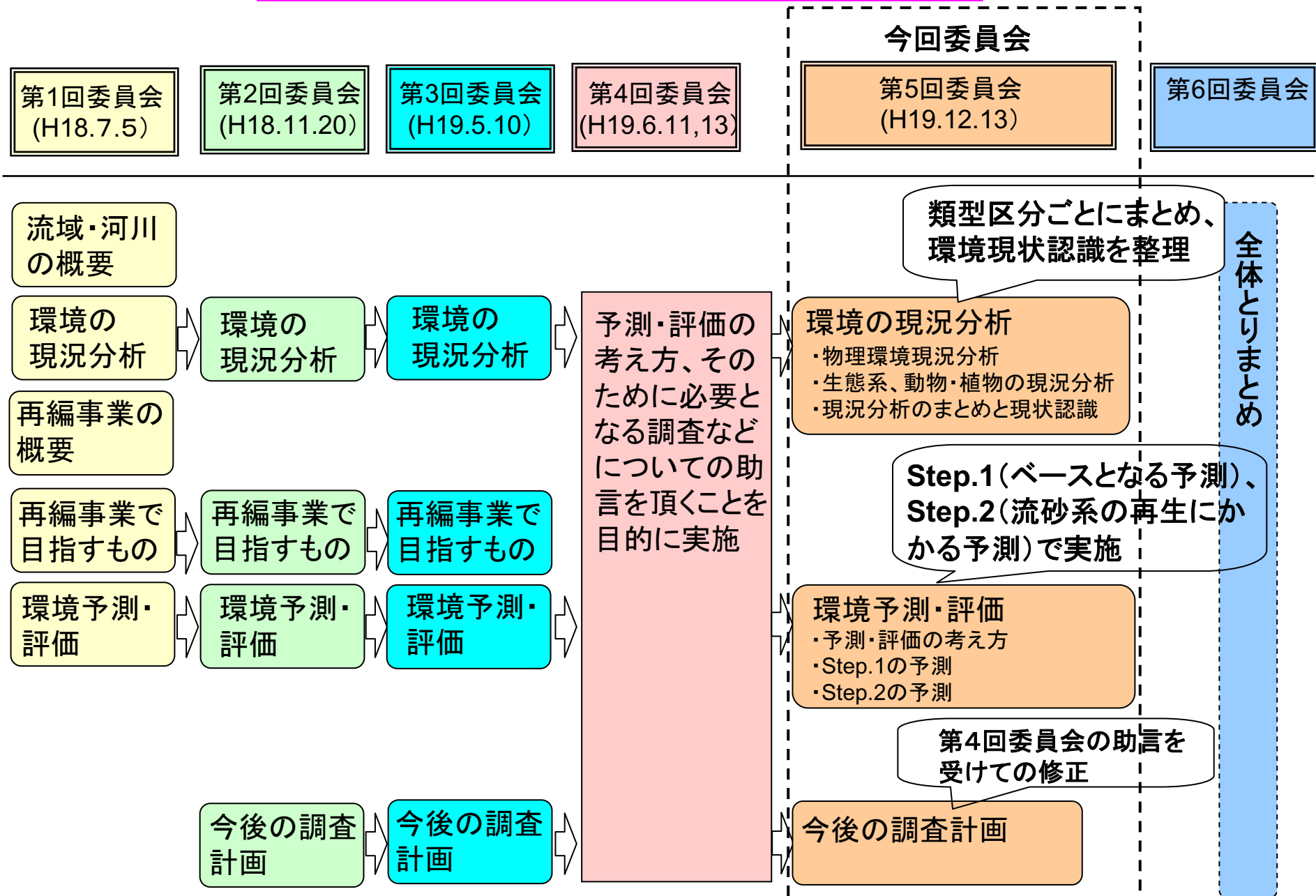


# 第5回 天竜川ダム再編事業環境検討委員会 委員会資料



平成19年12月13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(案)



# 天竜川ダム再編事業環境検討委員会 第4回議事要旨のとりまとめ

## 1. 生物への影響予測のあり方と生物への影響の過程について

- ①物理環境については、インパクトに対するレスポンスはある程度予測できる。
- ②物理環境の変動要因からアユの資源量（個体数として）を予測・評価することは、両者の関係の複雑なプロセスを、一つ一つ解明していく必要があり困難である。
- ③物理環境の変化に伴う生物相、生態系のレスポンス及びそのプロセスは複雑である。そのためアウトプット（バイオマス）を強く規定し、かつ知見が数多くある要因に着目して、複雑なプロセスを単純化することが必要である。
- ④生物のバイオマス（資源量）を規定するプロセスの全てを把握することは難しいことを明確にした上で、一部のプロセスに焦点をあてて、レスポンスを直接的に把握しやすい付着藻類の一次生産速度等の場のポテンシャルを評価するのがよい。
- ⑤予測・評価にあたっては、データの豊富さという観点から水産有用種を指標種としたり、または生物相の豊富さ、多様度という観点から複数の種を指標種とすることが考えられる。いずれの場合でも、指標種の生息や生産が行われる場が天竜川に維持されることを示すことが重要である。

# 天竜川ダム再編事業環境検討委員会 第4回議事要旨のとりまとめ

## 2. 物理環境予測について

### 【物理環境予測の手法について】

- ①物理環境予測としては、現在実施している一次元河床変動計算の結果をあるセグメントや、あるリーチの中の典型的なテクスチャー（表層粒度とその混合具合等）へうまくつなぐ仕組みをとりまとめる必要がある。  
また、砂の堆積等により形成される微地形については、出水後の地形変化を現地で確認できるような調査が予測につながる。
- ②事業の影響については、時間的、空間的に良い面・悪い面の両方の変化が予測されるため、総合評価する上で難しい点がある。  
したがって、物理環境の総合的な評価の方法としては、天竜川が変動の激しい川であることを考慮し、セグメント・リーチ・ユニットなどスケールでみた場合に、典型的なテクスチャーが保全されるか否かを示す方法が考えられる。

# 天竜川ダム再編事業環境検討委員会 第4回議事要旨のとりまとめ

## 3. その他

### 【調査項目等について】

- ①調査については少なくとも年間を通じて把握する必要があるとともに、時系列変化回復速度)の把握も必要である。生物との関連を見ていく上で、把握していくべき。  
物理環境としては、1. 河川水温、2. ワンド・伏流水の箇所数及び面積、3. 産卵場の浮き石状態、4. 海水温、5. 海流、6. 河口閉塞の状況等がある。
- ②河口・海岸域の物理環境予測にあたっては、1. 排砂前後の河口地先での土砂堆積厚、2. 排砂後の土砂堆積厚の時系列的変化、3. 濁水の拡散範囲や濁水濃度の時系列変化（生物に忌避される高濃度濁水の持続時間の変化）、4. 土砂の質的变化、を把握することが必要と考える。
- ③事前調査に、生物への環境に対して一時的に負荷（濁度、水温、粒径などの環境変化）を与えて、その影響をみるような実験を含めることが考えられる。
- ④実施後のモニタリングは、調査結果を環境予測にフィードバックし、アダプティブに実施することが望ましい。

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 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 モニタリング調査項目（案）
  - 4.3 置土実験（案）

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における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 モニタリング調査項目（案）
  - 4.3 置土実験（案）

第4回委員会における助言を受けて、以下の観点で整理

### ●観点1 類型区分ごとの整理

環境予測・評価のための環境の現況分析は、主要なインパクト、歴史的変遷を踏まえ、観点2の粒径集団の分析も含めて、類型区分ごとにとりまとめた。

### ●観点2 粒径集団（材料m、s、t）の分析（※）

水系内で移動する土砂は、粒径集団によって動態が大きく異なる。このため、河床材料の見方として、①河床形態の形成に中心的な役割を果たす礫の分布（材料m）、と、②副次的に分布する砂（材料s、t）、の粒径集団に分けて捉え、その平面的な分布状況について整理した。

※「ダムが下流河道の物理環境に与える影響についての捉え方（ダム環境プロジェクト（第3分科会）、平成19年3月版）」に基づいた整理

### ●観点3 現状認識の整理

類型区分ごとの現況分析結果を受けて、本事業で目指すべき方向性を定めるために、インパクトと環境変化の関係からデータに基づく推定も含めて環境の現状認識を整理した。



# 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
中流部	M	1/270～ 1/580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
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
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
河口部	2-1	1/1400 程度	複列～ 交互砂州、 感潮域	草本群落、ヤナギ 林、メダケ林等
海岸部	—	—	—	ケカモノハシ、ハマ エンドウ、ハマヒル ガオ等

## 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.1 現況分析の追加整理

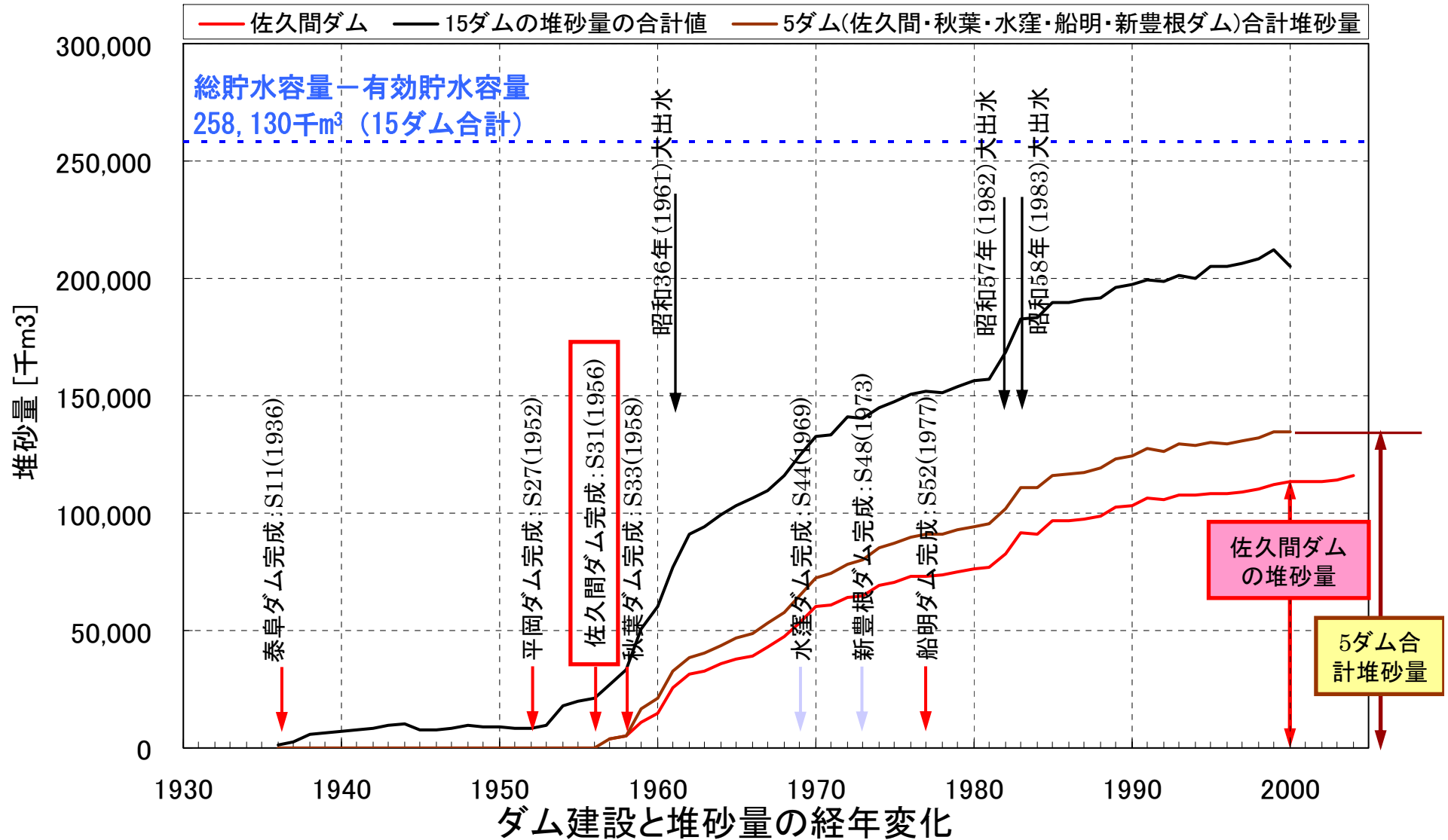


天竜川中下流部の環境類型区分図

# 天竜川中下流部における主なインパクト

## 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.1 物理環境の現況分析

### 1) ダム建設

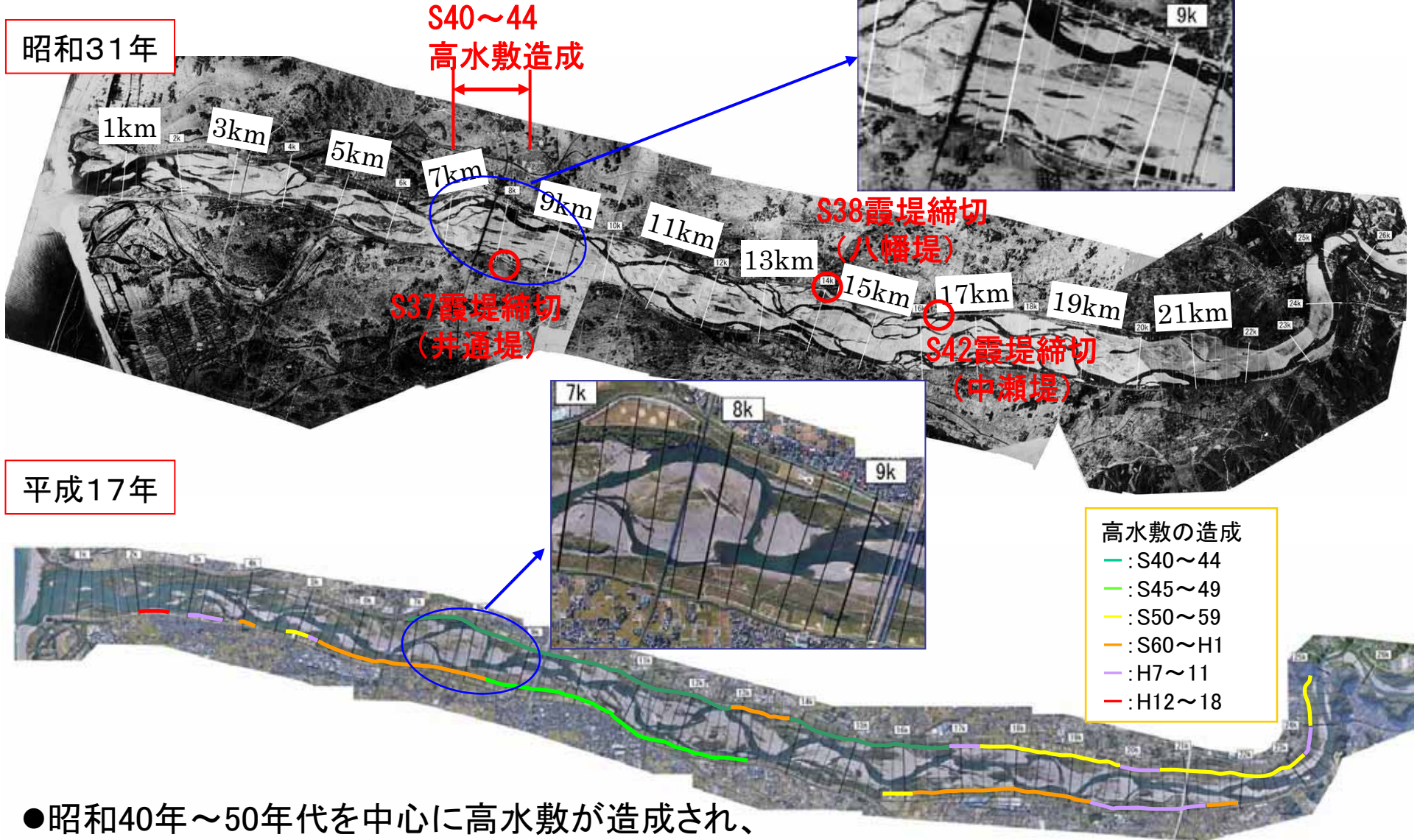


●佐久間ダム(S31完成)における近年の平均堆積土砂量は、130万m<sup>3</sup>/年(1995～2004年)

# 天竜川中下流部における主なインパクト

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ  
 1.1 物理環境の現況分析

## 2) 河川改修、高水敷整備(佐久間ダム完成以降)



●昭和40年~50年代を中心に高水敷が造成され、  
 低水路幅が固定

# 天竜川中下流部における主なインパクト

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ  
1.1 物理環境の現況分析

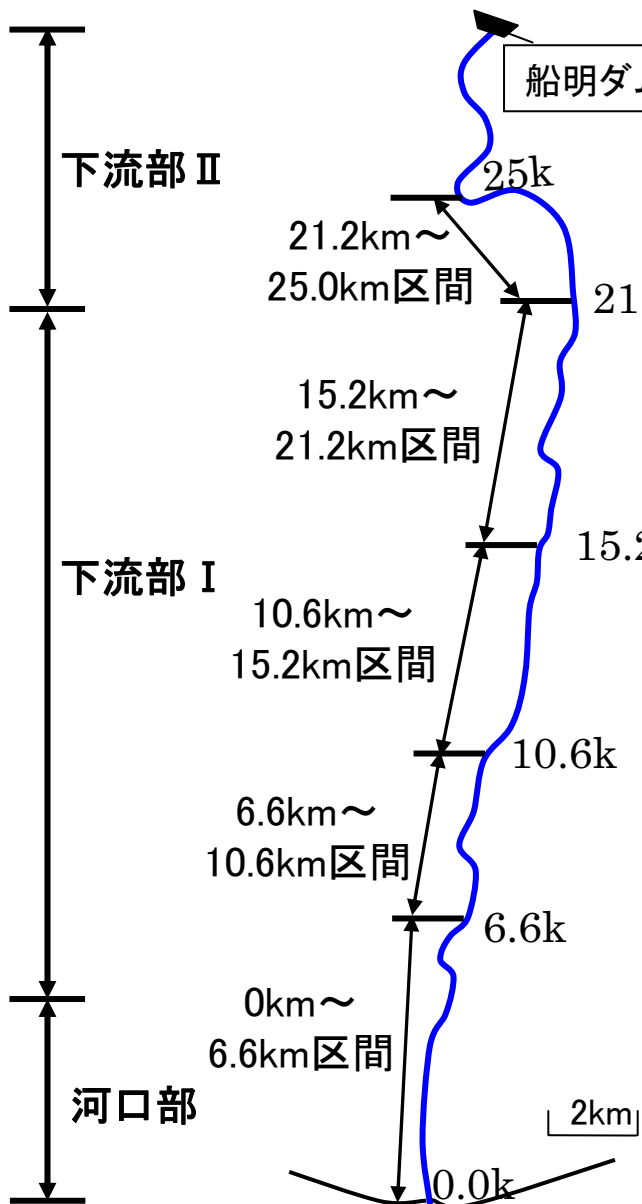
## 3) 海岸域におけるインパクト



位置	項目	S30	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12
今切口	東側導流堤				■						
	西側導流堤			■	■						
	離岸堤							■	■		
馬込川	導流堤	■	■	■							
浜松五島海岸	離岸堤群				■	■	■	■			
	消波堤群				■	■	■	■			
竜洋海岸	離岸堤群								■	■	
福田漁港	西防波堤完成					■	■	■	■	■	

# 天竜川中下流部における主なインパクト

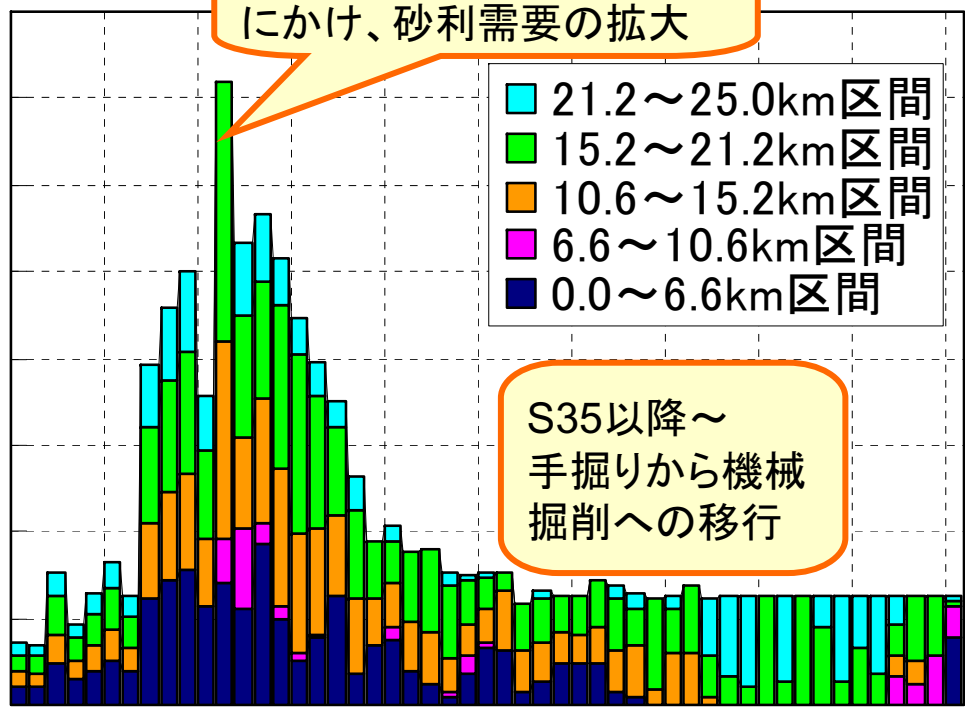
## 4) 砂利採取



### 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ

#### 1.1 物理環境の現況分析

昭和30年から昭和40年  
 にかけて、砂利需要の拡大



S29 S34 S39 S44 S49 S54 S59 H1 H6 H11 H16

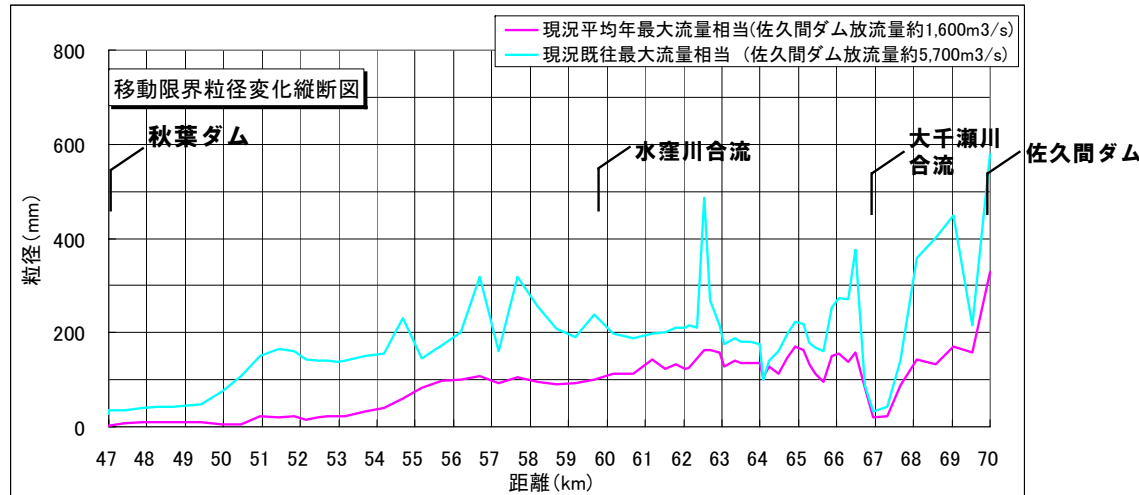
天竜川下流部の砂利採取量

※区間別の算出方法

- ・台帳が存在するS40年以降は地名等により区間に分類
- ・採取位置が特定できない箇所は延長比率で分配

## 類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(中流部区間)

- 佐久間ダム(S31完成)における近年の平均堆積土砂量は、130万m<sup>3</sup>/年(1995～2004年)
- 佐久間ダム、秋葉ダム直下において河床材料の粗粒化が生じている。その他の区間では経年的変化傾向はみられない。
- 表層の主な河床材料は、支川合流点より下流では20mm～300mm程度の多様な礫の粒径集団が多く分布。支川合流点より上流では300mm以上の巨礫が多く分布し、粗粒化している。
- 移動限界粒径から、河床に分布する礫のうち概ね100～150mm程度より小さい礫は平均年最大流量相対時に動いているものと考えられる



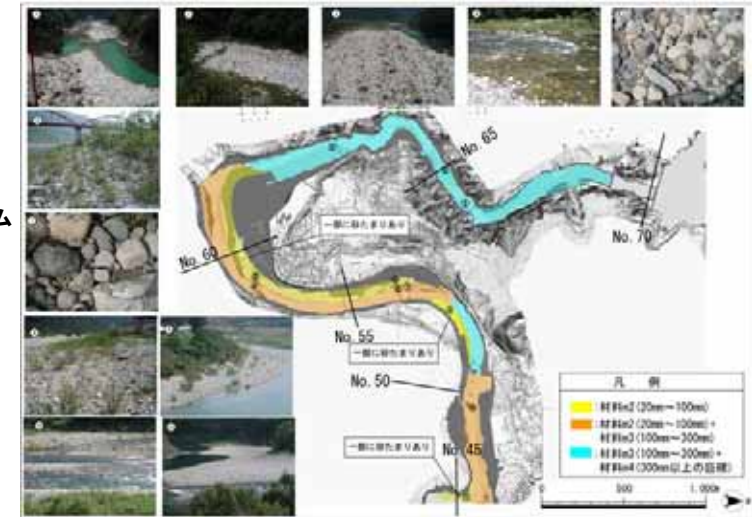
### 摩擦速度から見た動く可能性のある粒径(中流部区間)

- 類型区分に特徴的な事項
- 河床高に関する事項
- 河床材料に関する事項
- 表層の主な河床材料に関する事項
- 移動限界粒径に関する事項

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析



中流部の空中写真



中流部の概査結果

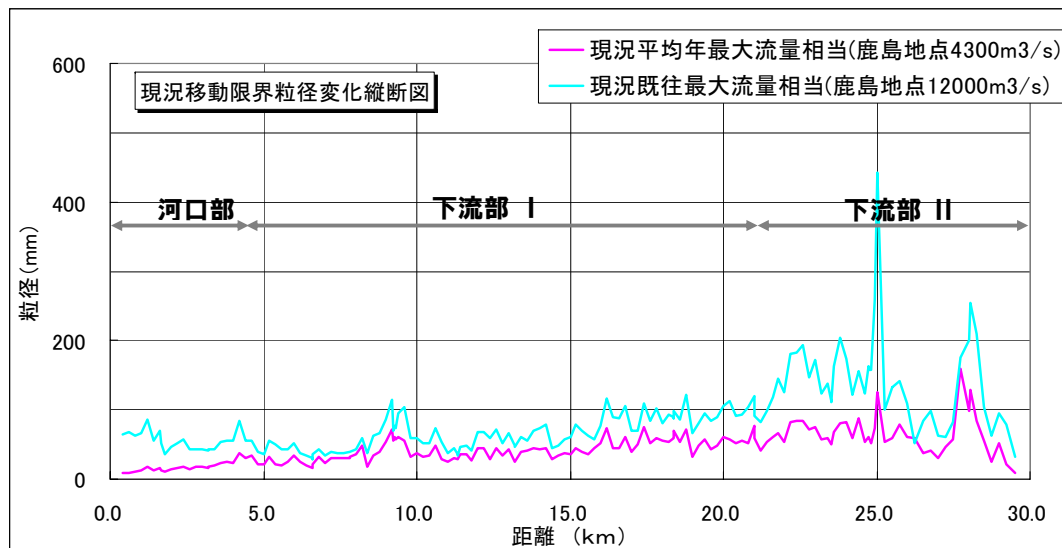
## 類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(下流部Ⅱ区間)

- 25kより下流の河床高は、S25までは上昇傾向、S25以降は低下傾向近年も河床低下傾向。砂利採取量との連動が見られることから、砂利採取が主要因と考えられる。
- 河床材料の経年的変化傾向は明瞭にはみられない。
- 表層の主な河床材料は20mm～100mm程度の粒径が分布。湾曲部の内湾側等では、20mm以下の小粒径の礫が一部で分布。
- 移動限界粒径から、河床に分布する礫のうち概ね80～150mm程度より小さい礫が平均年最大流量相当時に動いているものと考えられる

### 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.1 物理環境の現況分析

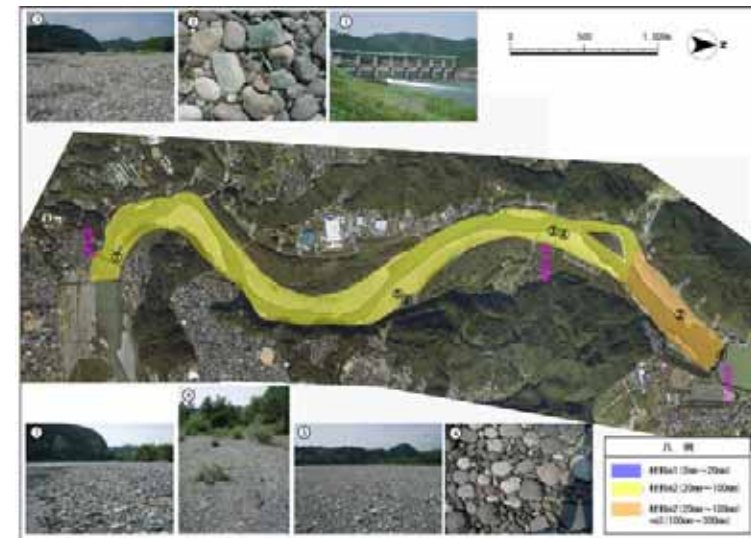


下流部Ⅱの空中写真



摩擦速度から見た動く可能性のある粒径

- 類型区分に特徴的な事項
- 河床高に関する事項
- 河床材料に関する事項
- 表層の主な河床材料に関する事項
- 移動限界粒径に関する事項



下流部Ⅱの概査結果

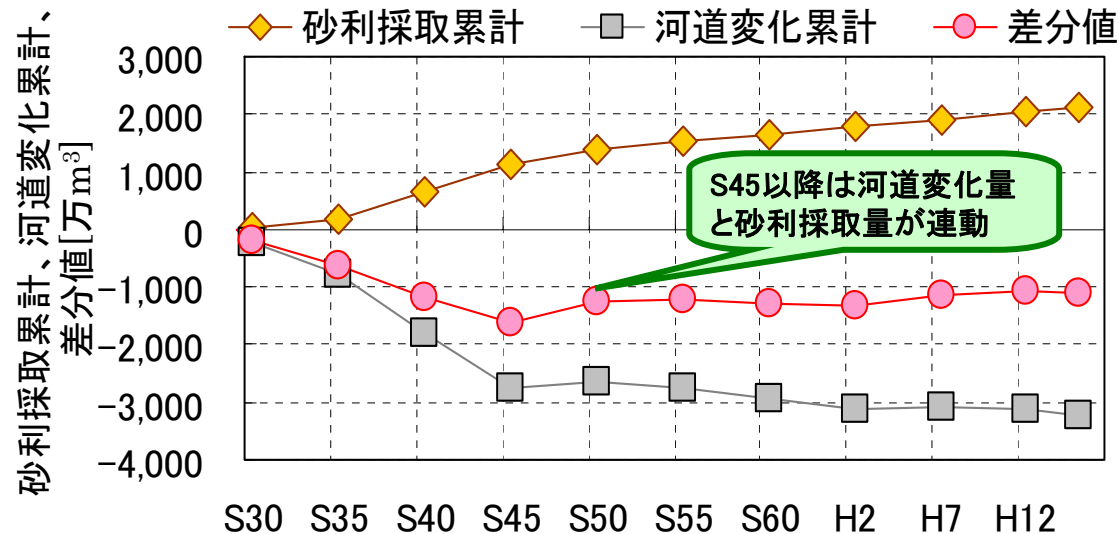
## 類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(下流部 I 区間)

- 10.6k付近から下流では、主流路の固定化や低水路幅が縮小。砂州や滞筋の安定化、少雨年の継続による冠水頻度の減少により、樹林化が進行。
- 河床高は、S25までは上昇傾向、S25からS45までは急激な低下、それ以降は安定傾向。砂利採取量との連動が見られることから、砂利採取が主要因と考えられる。
- 河床材料の経年的変化傾向は明瞭にはみられない。
- 表層の主な河床材料は20mm~100mm程度の粒径。比高の高い箇所(植生繁茂箇所等)には砂が堆積。
- 移動限界粒径から、河床に分布する礫のうち概ね30mm~60mm程度より小さい礫が平均年最大流量相当時に動いているものと考えられる。

### 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.1 物理環境の現況分析

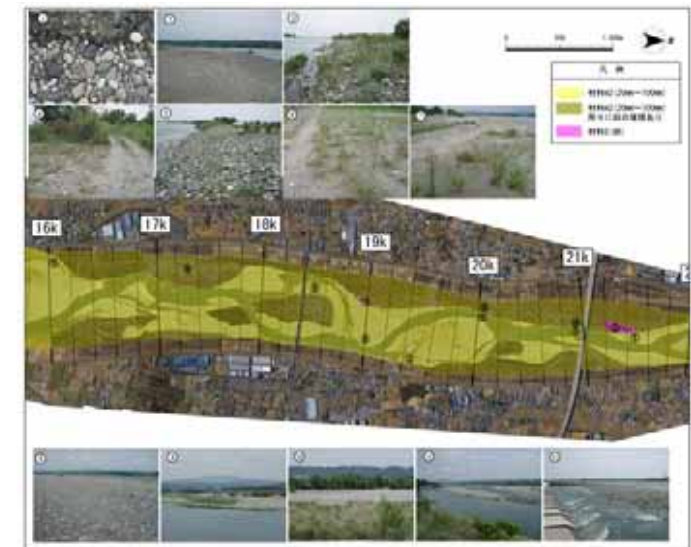


下流部 I の空中写真



河道変化量と砂利採取量との関係(下流区間全体)

- 類型区分に特徴的な事項
- 河床高に関する事項
- 河床材料に関する事項
- 表層の主な河床材料に関する事項
- 移動限界粒径に関する事項



下流部 I の概査結果



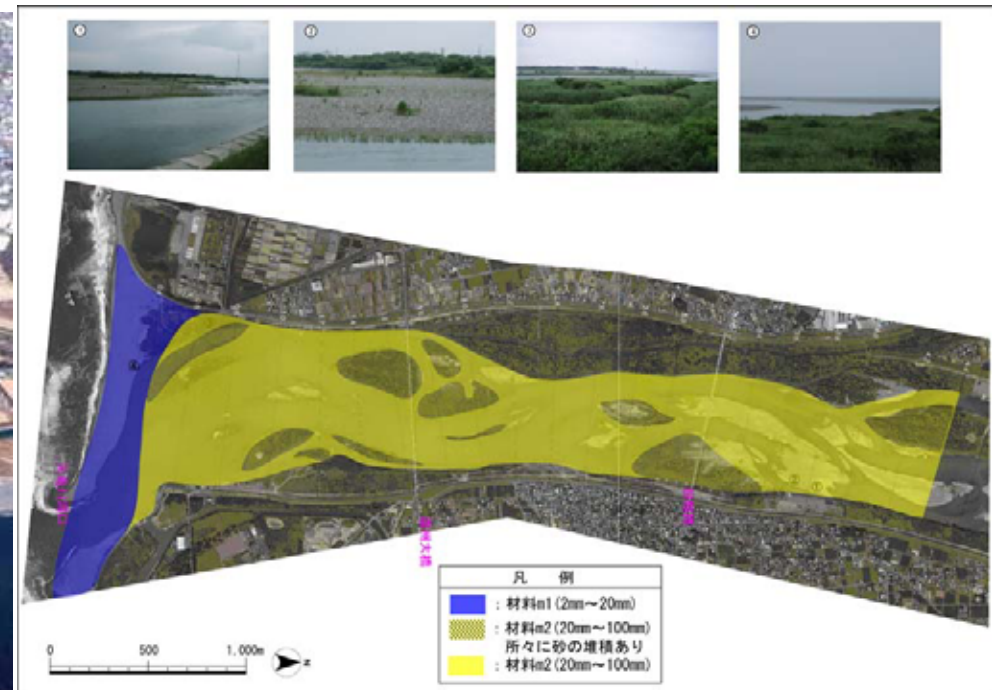
## 類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(河口部)

### 1. 天竜川中下流部における環境 の現況分析のまとめ 1.1 物理環境の現況分析

- 砂州の変動は比較的小さい。大規模出水時には河口砂州はフラッシュされている。
- 河床高は、S25までは上昇傾向、S25からS45までは急激な低下、それ以降は安定傾向。砂利採取量との連動が見られることから、砂利採取が主要因と考えられる。
- 河床材料の経年的変化傾向は明瞭にはみられない。
- 表層の主な河床材料は20mm～100mm程度の粒径。河口砂州付近は20mm以下の小粒径の礫が主体。
- 移動限界粒径から、河床に分布する礫のうち概ね30mm程度より小さい礫は平均年最大流量相当時に動いているものと考えられる



河口部区間の空中写真



河口部区間の概査結果

- 類型区分に特徴的な事項
- 河床高に関する事項
- 河床材料に関する事項
- 表層の主な河床材料に関する事項
- 移動限界粒径に関する事項

# 類型区分ごとの現況分析(物理環境)のまとめ(海岸部)

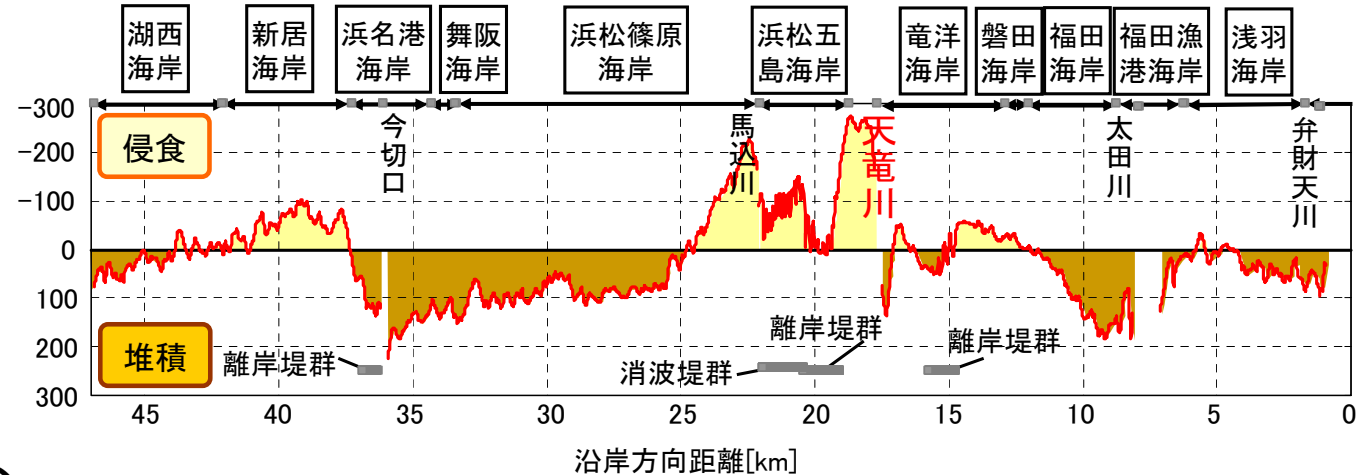
## 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.1 物理環境の現況分析

### 汀線の変化



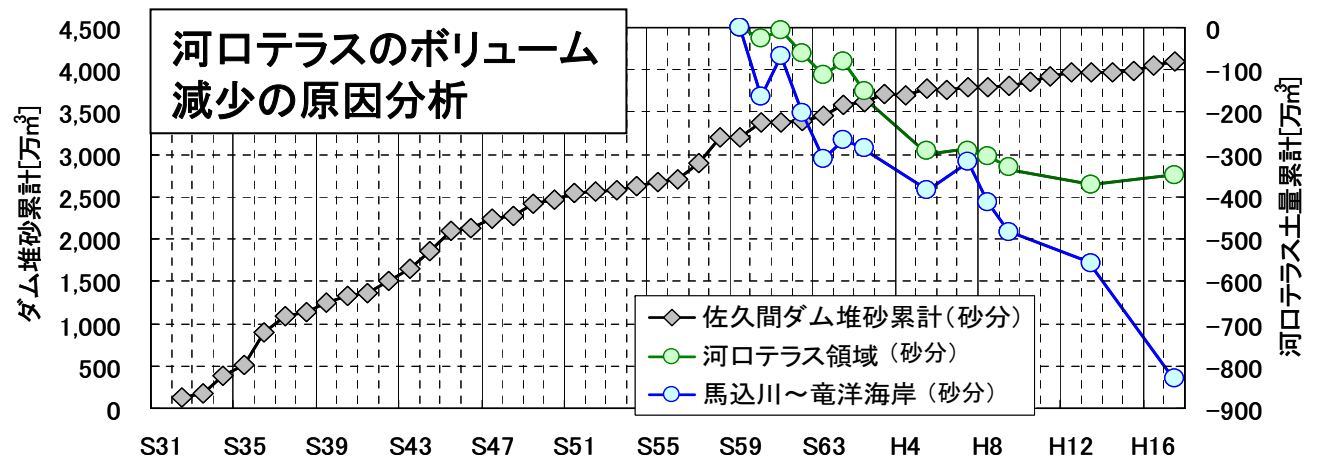
- 遠州灘沿岸における主な構成材料は、0.1～0.6mmとなっている。
- 汀線は、天竜川、馬込川の河口付近で侵食が顕著。今切口導流堤、福田漁港西防波堤では、沿岸流上手側で堆積傾向

昭和37年基準の汀線変化量[m]



出典: 第6回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会資料

- 河口テラスボリュームは、天竜川河口周辺で土量の減少傾向が継続。
- 近年の河口テラスボリュームの減少量は11万m<sup>3</sup>/年となっている。(佐久間ダムの平均砂分堆積量は29万m<sup>3</sup>/年)(いずれもH3年～H13年)。



- 類型区分に特徴的な事項
- 河床高に関する事項
- 河床材料に関する事項
- 表層の主な河床材料に関する事項
- 移動限界粒径に関する事項

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ  
1.1 物理環境の現況分析

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)

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 95																							
河川等環境区分	②海岸部		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	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		湛水区間		不明		湛水区間		不明		湛水区間					
河床構成材料	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		不明			
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		粗粒化		湛水区間		粗粒化は認められない		粗粒化					
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		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		湛水区間		流水区間		湛水区間							
水質	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		H16は出水が相次ぎ洪水時濁度ピークが濁度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												

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における環境のまとめと現状確認
  
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 モニタリング調査項目（案）
  - 4.3 置土実験（案）

## 環境類型区分における生物の概要

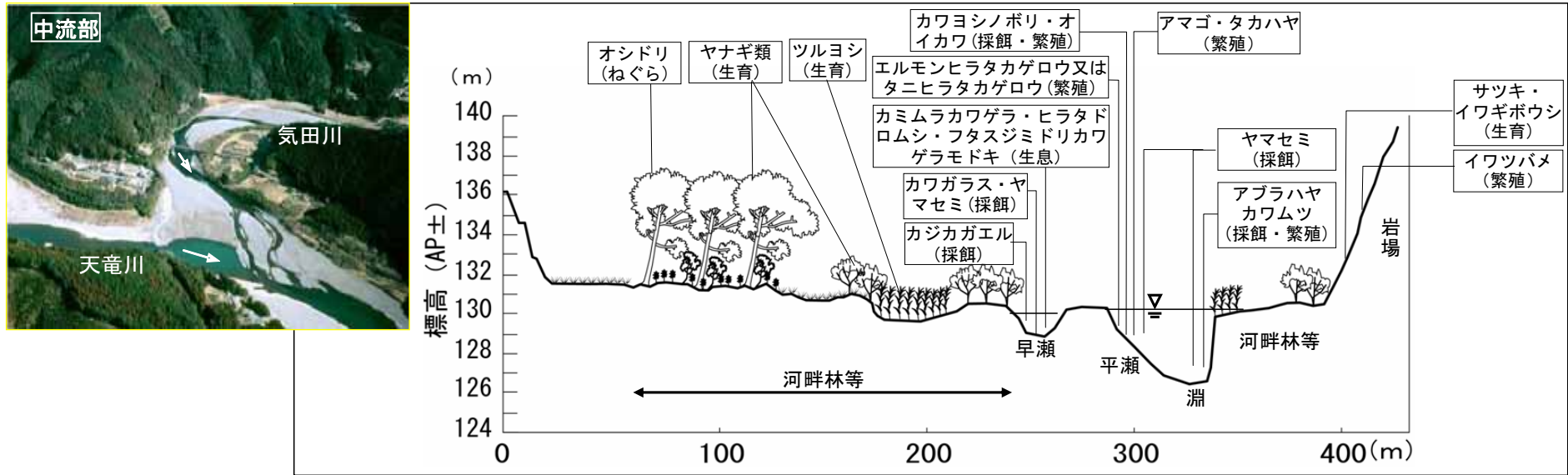
### 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ

#### 1.1 現況分析の追加整理

環境類型区分	生息・生育場の区分											生息・生育する生物の概要	
	岩場	河畔林等	礫河原	中州	ヨシ原	平瀬	早瀬	淵・緩流域	ワンド	砂浜	碎波帯		沖合
中流部	○	○				○	○	○					カワガラス等の鳥類、カジカガエル等の両生類、カワヨシノボリ、アブラハヤ等の魚類、エルモンヒラタカゲロウ又はタニヒラタカゲロウ、フタスジミドリカワゲラモドキ等の底生動物がみられる
下流部Ⅱ		○	○			○	○	○					イカルチドリ等の鳥類、カワヨシノボリ、オイカワ、アユ等の魚類、ヒメトビイロカゲロウ、ヒゲナガカワトビケラ等の底生動物がみられる。樹林の増加に伴い、林縁に生息するホオジロ、林内に生息するエナガ等樹林性鳥類の割合が増加している
下流部Ⅰ		○	○	○		○	○	○	○				コアジサシ、カワウ等の鳥類、シマヨシノボリ、アユ等の魚類、ミツオミジカオフタバコカゲロウ等の底生動物がみられる。また、樹林の増加に伴い、林縁に生息するホオジロ、カシラダカ等樹林性鳥類の割合が増加している
河口部		○	○	○	○	○		○	○				コアジサシ、コガモ等の鳥類、ボラ、アシシロハゼ等の魚類、モクズガニ等の底生動物がみられる。樹林の増加に伴い、林縁に生息するホオジロ等樹林性鳥類の割合が若干増加している
海岸部										○	○	○	コアジサシ等の鳥類、アカウミガメ等の爬虫類、ケカモノハシ等海浜性の植物がみられる

# 類型区分ごとの現況分析(生態系)のまとめ (中流部)

## 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.2 環境類型区分ごとの現況分析結果



※上図は、当該区間の典型性を示す模式図である。

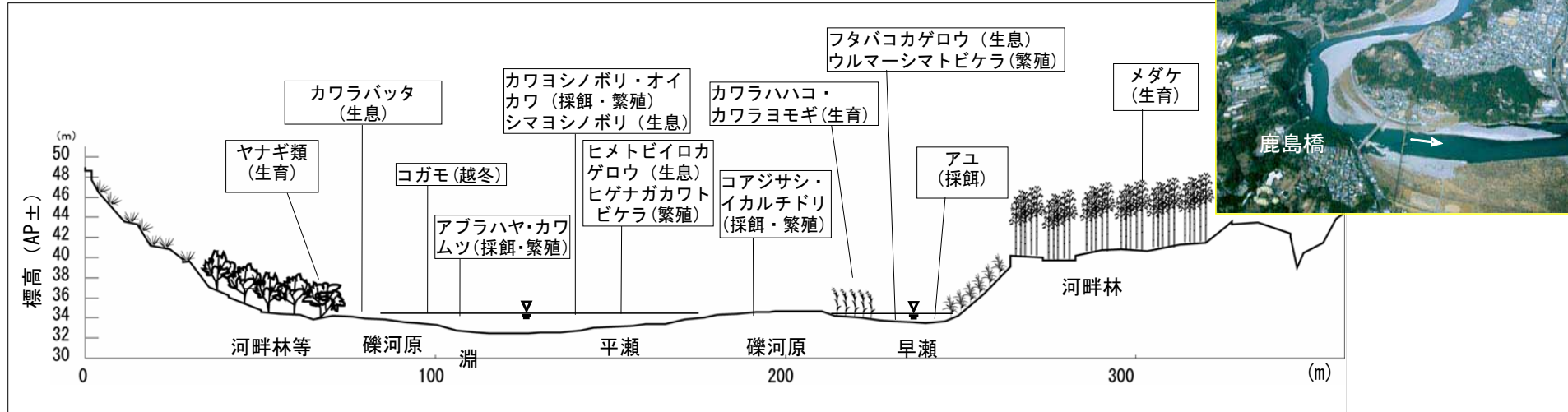
### □特徴

- ・山間部を流れる蛇行河川であり、河岸が山付きで露岩している場所もみられ、イワツバメの繁殖場、サツキ、イワギボウシ等の溪岸性植物の生育場となっている。
- ・主流路や蛇行部の寄州は比較的安定しており、流水の当たる水際部ではツルヨシ、その後背部はヤナギ林などの河畔林が分布し、オシドリのねぐら等になっている。
- ・河道内は早瀬、平瀬、淵が交互に出現し、早瀬はアユやカワガラスの採餌場、平瀬はシマヨシノボリ等の底生魚やアマゴ、オイカワ等の遊泳魚の生息場、淵はアブラハヤ、カワムツ等の生息場、ヤマセミの採餌場となっている。

- H6年からの河川水辺の国勢調査によると、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類、底生動物の群集組成に大きな変化はない。
- H5年以降、シナダレスズメガヤの生育面積は増加傾向。

# 類型区分ごとの現況分析(生態系)のまとめ (下流部Ⅱ)

## 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ 1.2 環境類型区分ごとの現況分析結果



※上図は、当該区間の典型性を示す模式図である。

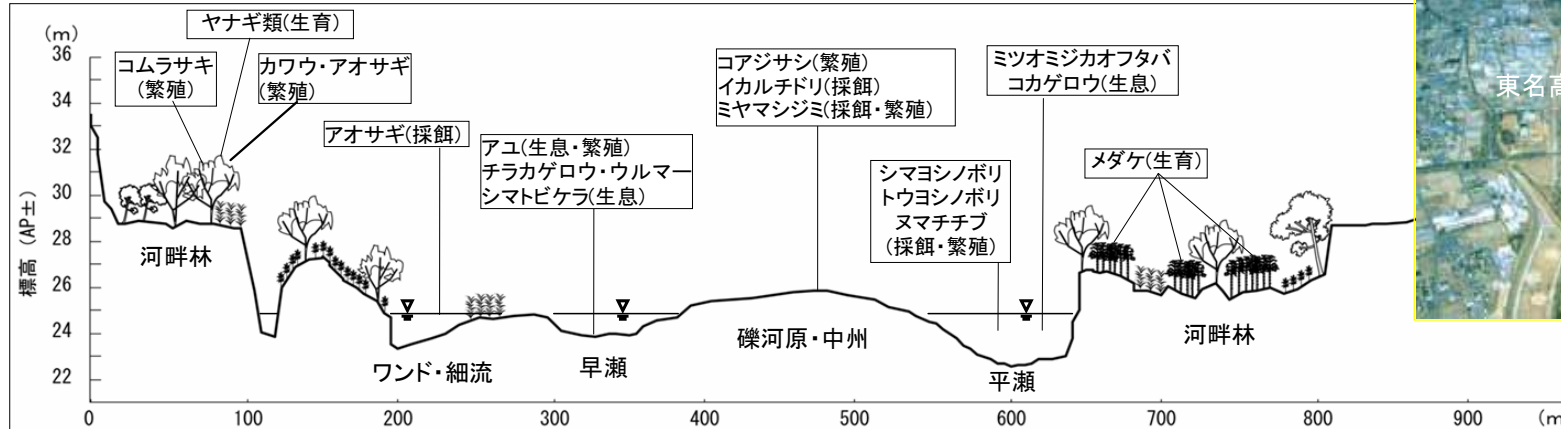
### □特徴

- ・開けた谷間を流れる蛇行河川で、大きく蛇行した水裏部に寄州がみられることが特徴である。
- ・砂州や主流路は湾曲した河道線形により概ね安定している。寄州の前面は礫河原となっており、シギ・チドリの採餌場、カワラバッタ、カワラヨモギ等が生息・生育する。
- ・冠水頻度の少ない寄州の後背部はヤナギ林やメダケ林が形成されている。
- ・河道内は早瀬、平瀬、淵が交互に出現し、早瀬はアユ等の採餌場、平瀬はシマヨシノボリ等の底生魚やオイカワ等の遊泳魚が生息している。

- H6年からの河川水辺の国勢調査によると、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類、底生動物の群集組成に大きな変化はないが、H7以降、樹林が増加傾向にあり、ホオジロ、エナガ等の樹林性鳥類が増加傾向にある。
- H8年以降、シナダレスズメガヤの生育面積は増加傾向にある。

# 類型区分ごとの現況分析(生態系)のまとめ (下流部 I)

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
- 1.2 環境類型区分ごとの現況分析結果



※上図は、当該区間の典型性を示す模式図である。

## □特徴

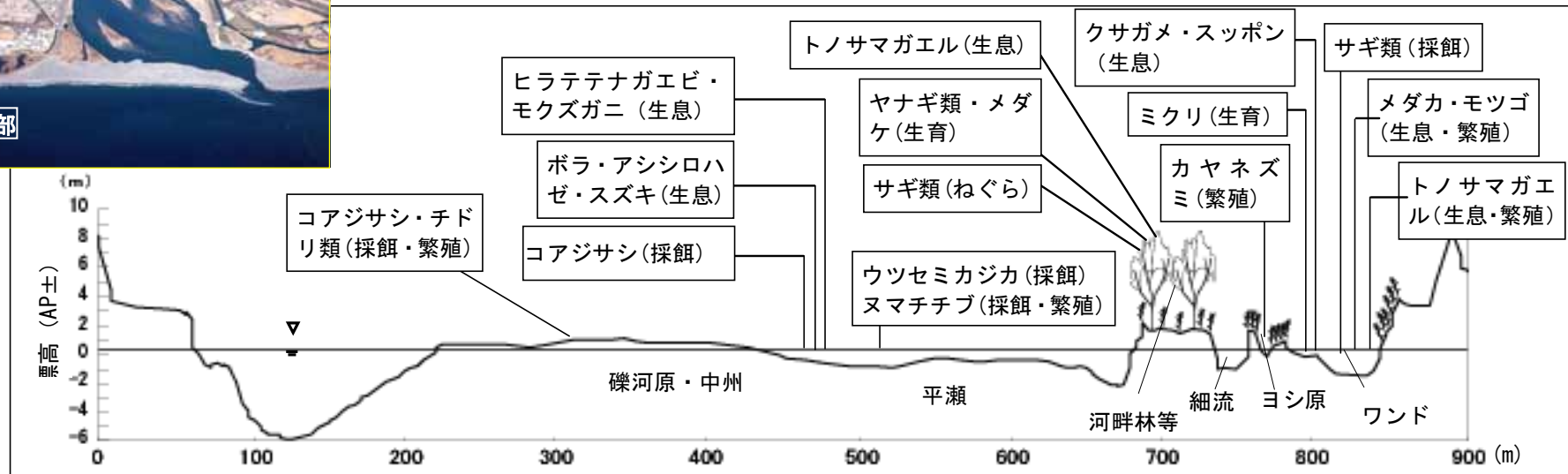
- ・扇状地を流れる網状河川で、河道は直線的で複列砂州が広くみられることが特徴であり、砂州の礫河原はチドリ類の採餌場、コアジサシの繁殖場となっている。
- ・出水による攪乱の少ない岸側はヤナギ類等の河畔林がみられ、カワウやサギ類の繁殖場、ヤナギを食草とするコムラサキの繁殖場となっている。
- ・早瀬はアユの生息場や産卵場、流速のやや小さい平瀬はシマヨシノボリ等のヨシノボリ類やヌマチチブなどの底生魚が生息している。

- H6年からの河川水辺の国勢調査によると、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類、底生動物の群集組成に大きな変化はないが、H7年以降、樹林が増加傾向にあり、ホオジロ、カシラダカ等の樹林性鳥類が増加傾向にある。
- アユの産卵場は、H15年～H18年の調査によると年により異なるが概ね5K～18Kの範囲で確認されている。
- H5年以降、シナダレスズメガヤの生育面積は顕著に増加している。



# 類型区分ごとの現況分析(生態系)のまとめ (河口部(河口))

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.2 環境類型区分ごとの現況分析結果



※上図は、当該区間の典型性を示す模式図である。

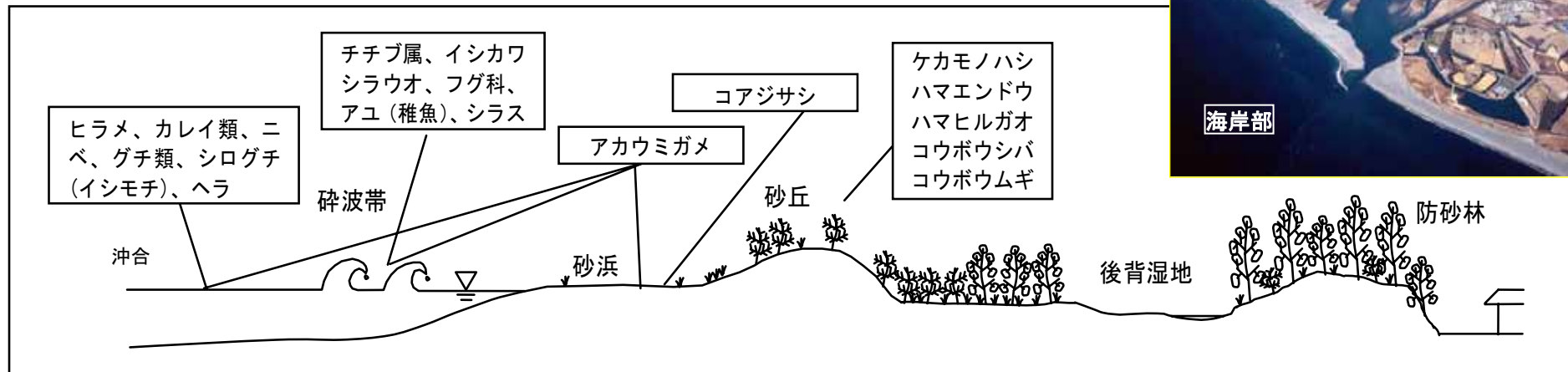
## □特徴

・河口から4km付近までが感潮域であり、礫河原・砂州の変動は小さく、ワンド、ヨシ原などが広くみられることが特徴であり、礫河原はコアジサシ、チドリ類の採餌、ワンドの静水域はカメ類、カエル繁殖場、ヨシ原はカヤネズミの繁殖場、河畔林はサギ類のねぐらになっている。河口部付近の汽水域ではボラ等の汽水魚や回遊性のモクズガニ、ヒラテテナガエビ等が生息している。

- H6年からの河川水辺の国勢調査によると、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類、底生動物の群集組成に大きな変化はないが、H7年以降、樹林が増加傾向にあり、ホオジロ等の樹林性鳥類が増加傾向にある。
- H8年以降、シナダレスズメガヤの生育面積は増加傾向。

## 類型区分ごとの現況分析(生態系)のまとめ (海岸部(海岸))

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
- 1.2 環境類型区分ごとの現況分析結果



※上図は、当該区間の典型性を示す模式図である。

### □特徴

- ・砂浜が広く分布し、沿岸部は砕波帯となっている。砂浜はアカウミガメ、コアジサシの繁殖場、ケカモノハシなどの海浜性植物の生育地となっている。沿岸部の砕波帯はアユの稚魚やシラス等の生息場、沖合いの深場はヒラメ、カレイ等の底生魚が生息している。

- アカウミガメの産卵頭数の変化は自然変動のうちにあるものと考えられる
- 主要な水産有用種であるシラスの漁獲高は安定している

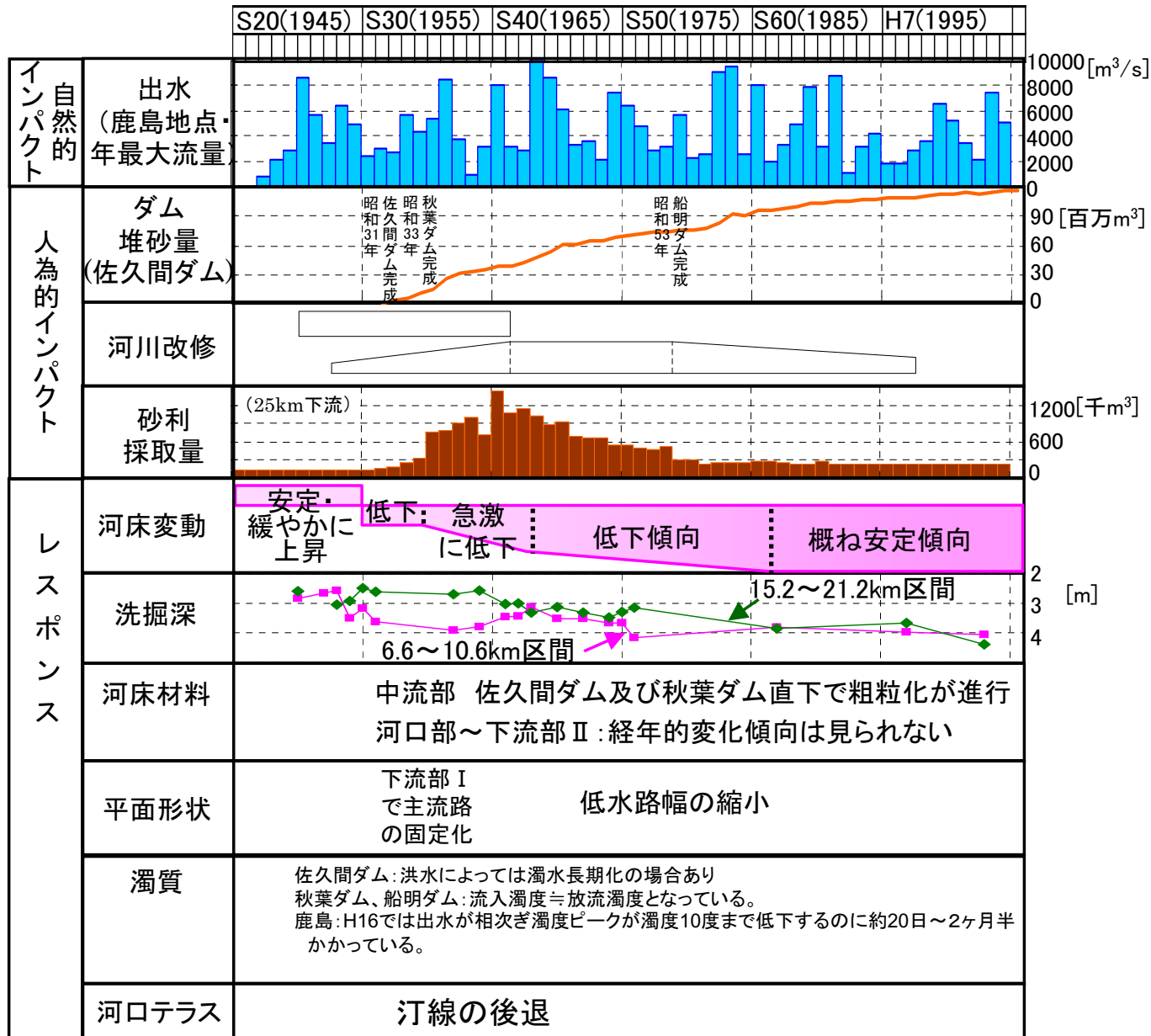
## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における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 モニタリング調査項目(案)
  - 4.3 置土実験(案)

# 環境の現状分析のまとめ(1)

- 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.3 天竜川中下流部における環境のまとめと現状認識

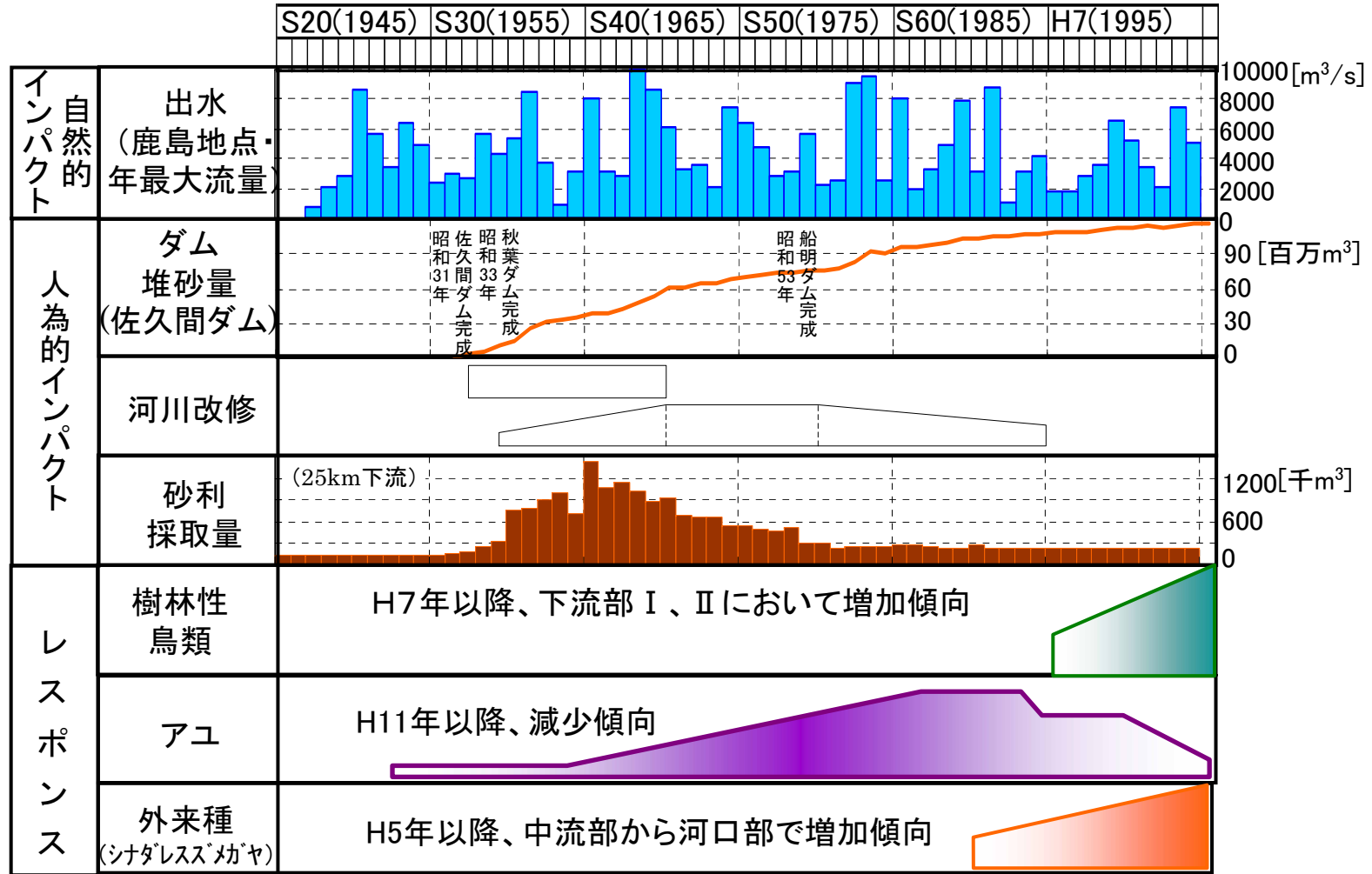
## インパクトとレスポンスからみた環境の現状分析のまとめ (物理環境)



# 環境の現状分析のまとめ(2)

- 1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.3 天竜川中下流部における環境のまとめと現状認識

## 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)



### 【佐久間ダム建設により生じた事象】

- ・ 佐久間ダム直下、秋葉ダム直下では河床材料が粗粒化している。河口部～下流部Ⅱ区間では、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を、9～1月にかけて流入水よりやや高い水温の水を放流

### 【砂利採取により生じた事象】

- ・ 河床低下と砂利採取量が連動していることから、河床低下の主要因は砂利採取と考えられる。

### 【河川改修、高水敷整備により生じた事象】

- ・ 主流路の固定化、滞筋が狭められた低水路内で動くようになる等の変化が生じた。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、河口テラスは天竜川河口周辺で土量の減少傾向が継続している。これらの原因としては、佐久間ダムを中心とした堆砂や漂砂を遮断している構造物の影響が考えられる

## 環境の現状認識

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
- 1.3 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。
- ・ 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。

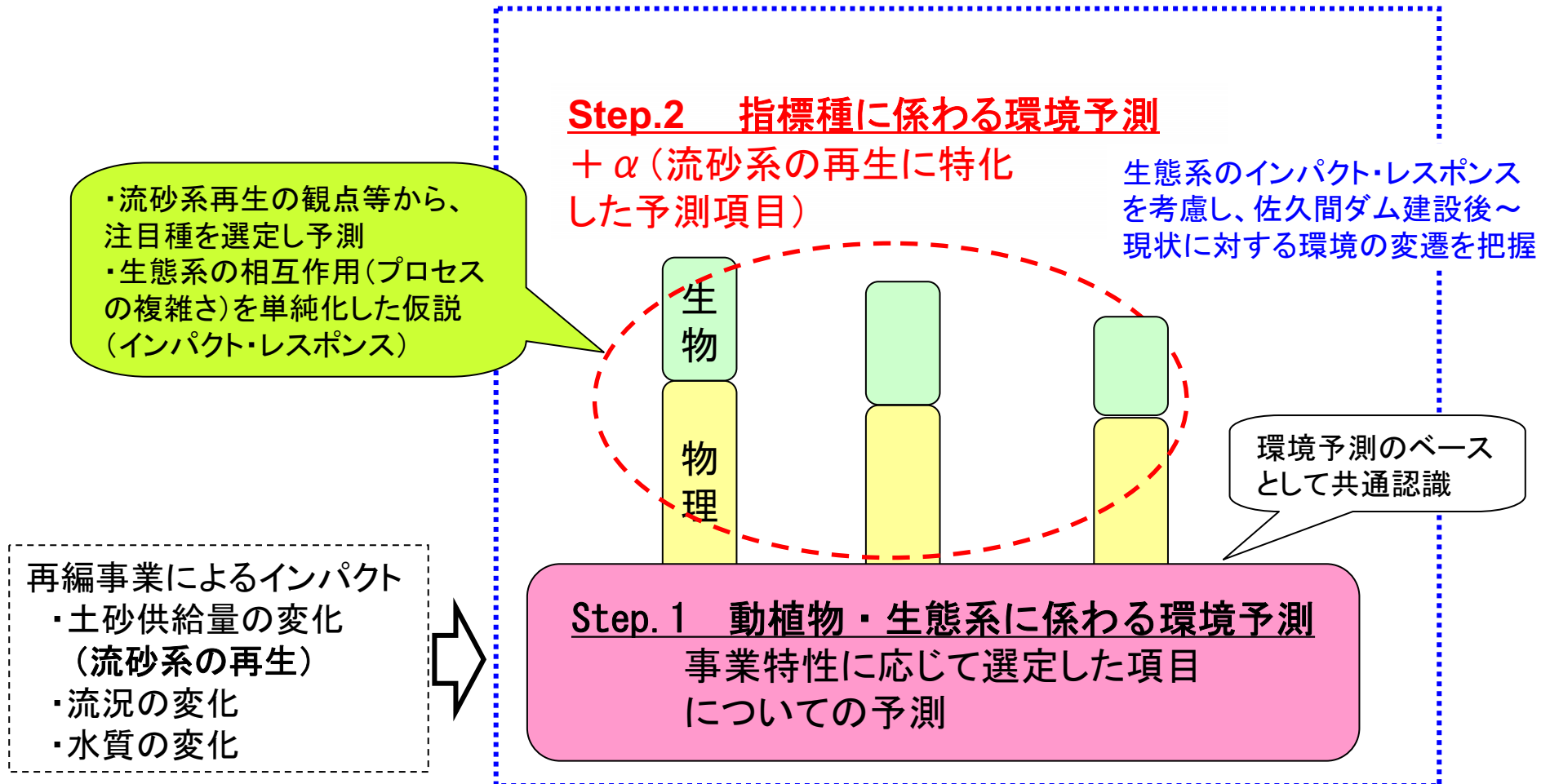
### 【生物の状況（個別）】

- ・ シナダレスズメガヤ（外来種）は、中流部～河口部にかけてH5年以降、分布面積が増大しており、特に下流部Ⅰで顕著となっている。
- ・ アユの漁獲量は、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。これらの減少要因については不明である。
- ・ アユの産卵場は、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。
- ・ シラスは、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。

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における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 モニタリング調査項目（案）
  - 4.3 置土実験（案）





環境予測・評価の枠組み

天竜川ダム再編事業における環境・予測評価の基本スタンスを二本柱とした。

## Step. 1 動植物・生態系に係わる環境予測 事業特性に応じて選定した環境・予測評価の項目についての影 響予測

インパクトとして「流況の変化」、「土砂供給量の変化（流砂系の再生）」、  
「水質の変化」を想定



### ○評価項目

水質：水温、水の濁り、濁質、溶存酸素、塩分濃度

河川物理環境：移動限界粒径、砂フラックス(砂礫)、河床高、砂州形態、裸地の礫河原・植  
生の面積、河床の粒度分布、平水流量

生態系：上位性、典型性、特殊性、移動性

動物：重要な種、注目すべき生息地

植物：重要な種、重要な群落の分布

※予測・評価は、環境類型区分ごとに行う

## Step. 2 指標種に係わる環境予測

流砂系の再生により特に考慮すべき「濁度」、「砂フラックス」、「河床の粒度分布」に対する応答性、社会的関心の高さ等の観点から選定した指標種を対象に影響予測

流砂系の再生により特に考慮すべき「濁度」、「砂フラックス」、「河床の粒度分布」等の環境変化



インパクトに対する応答性、社会的関心の高さ等の観点から選定した指標種を対象に影響予測

○指標種

アユ	(水産有用種)
付着藻類	(アユの餌)
シナダレスズメガヤ	(分布拡大が危惧)
シラス	(水産有用種)

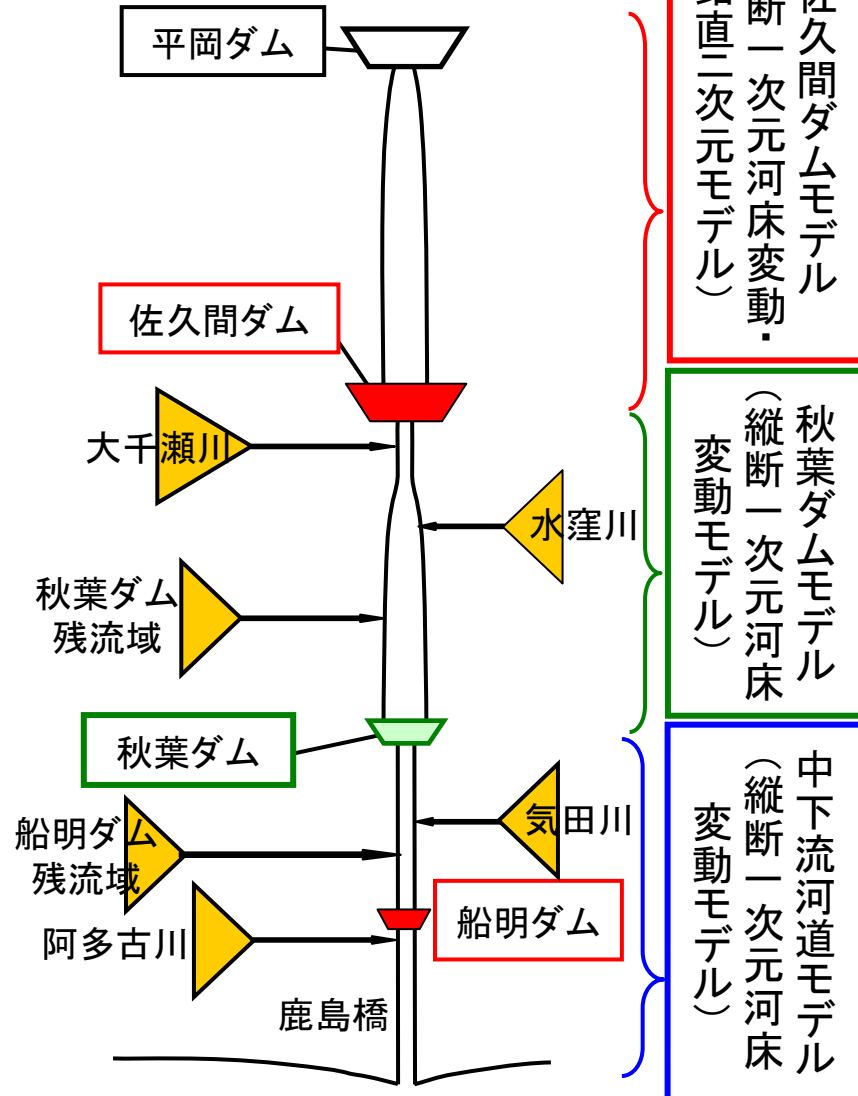


物理環境のレスポンスに関して生物の変化の度合いを数値化する等、Step1と比較して詳細な影響予測を行う。

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における環境のまとめと現状確認
  
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 モニタリング調査項目 (案)
  - 4.3 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)

**第5回委員会時の計算モデルの主な改良点：**  
【佐久間ダム・秋葉ダムモデル】  
・河床変動解析の計算ステップ、河床交換層厚、代表粒径区分等を見直し、貯水池内堆砂形状の再現性を向上

**【中下流河道区間】**  
※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予定

**【沿岸・海岸域】** ※粒径を考慮した等深線変化モデルを構築予定

※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

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ンネル・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】

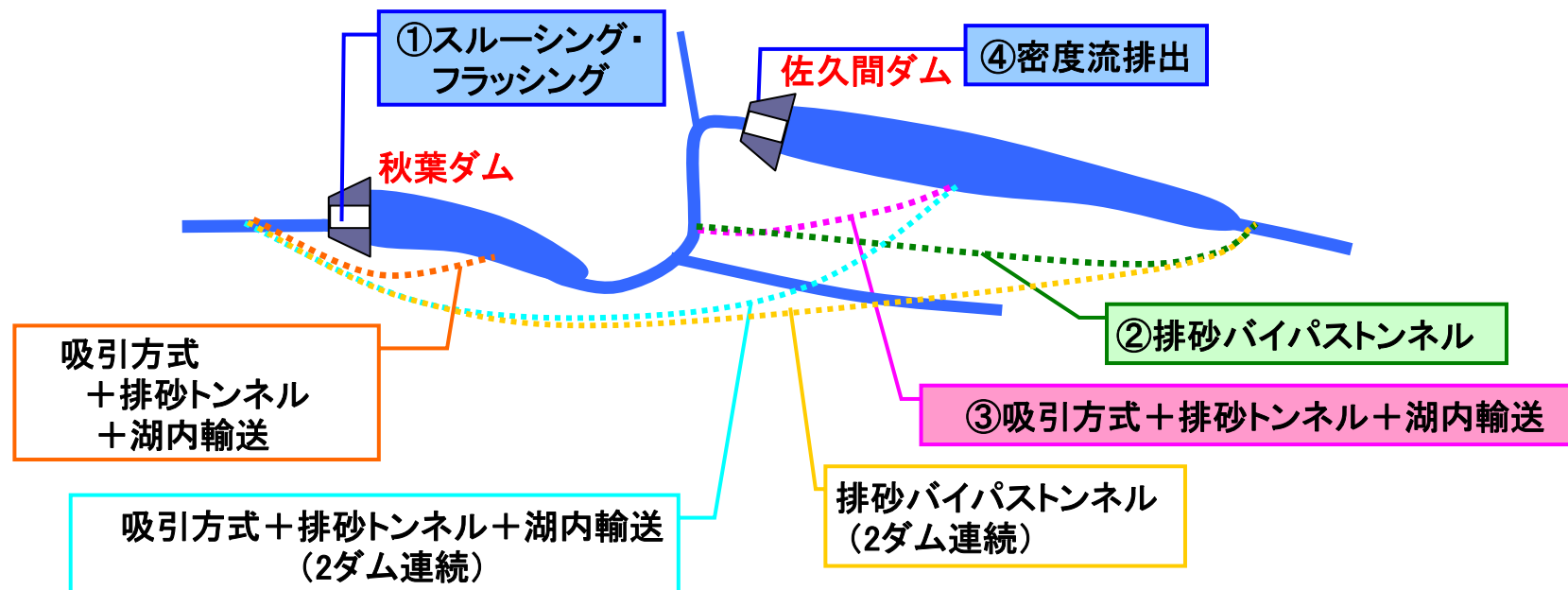
①スルーシング・フラッシング

【佐久間ダム】

②バイパストンネル

③吸引方式

④密度流排出



## 物理環境の予測項目

3. 環境予測・評価の考え方

3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(STEP1)

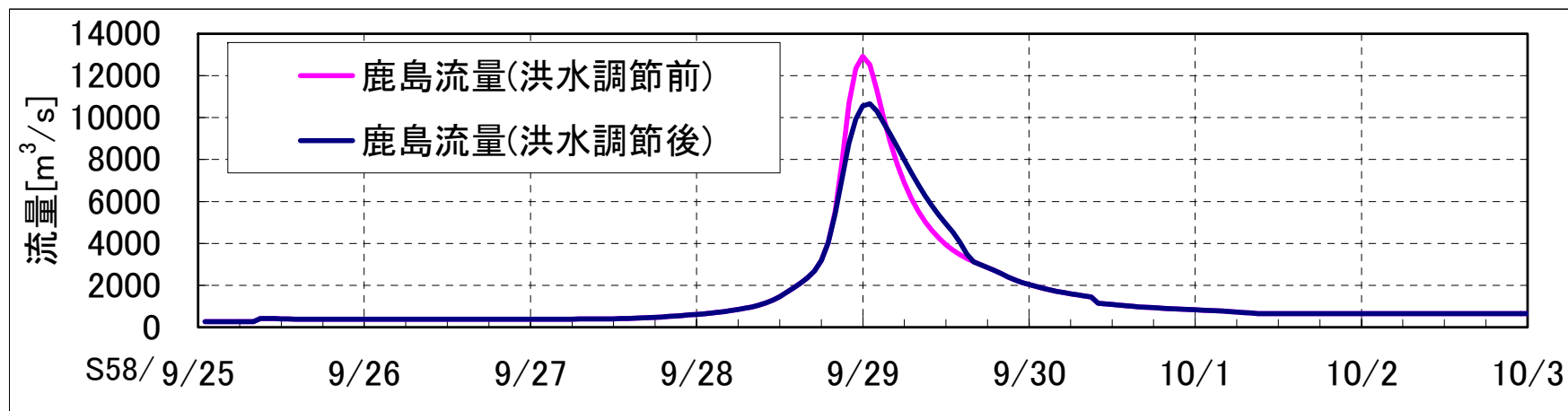
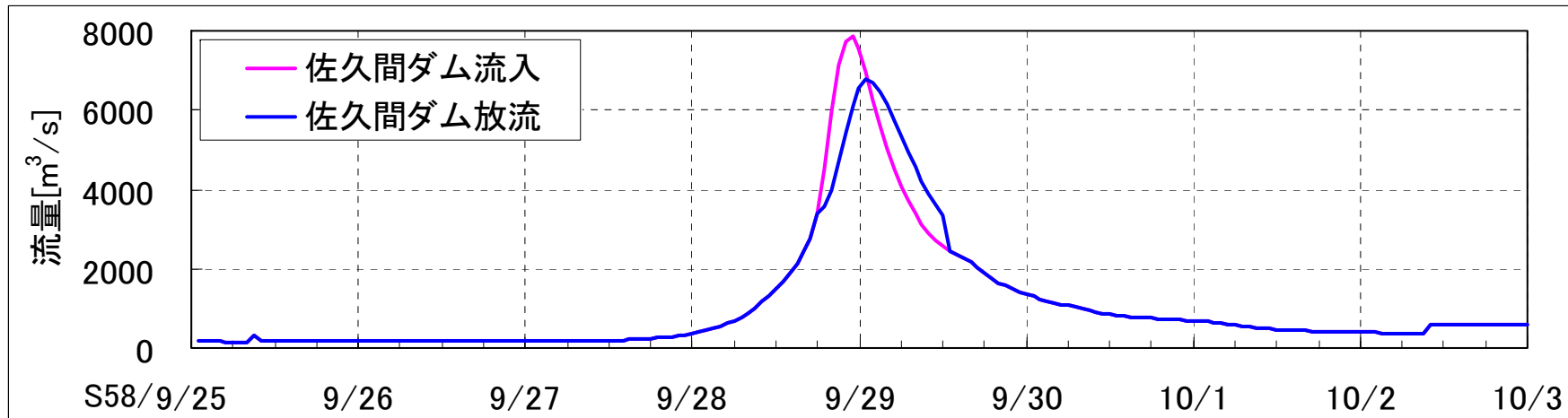
### 物理環境の予測項目

項 目	
水質	水温
	水の濁り
	濁質(ダム湖由来動植物プランクトン)
	溶存酸素
	塩分濃度
河川物理環境	移動限界粒径
	砂フラックス(砂礫)
	河床高
	砂州形態
	裸地の礫河原、植生の面積
	河床の粒度分布
	平水流量
海岸物理環境(※)	汀線(粒径を考慮した等深線変化モデル)

※今後の検討項目

## 流況の変化

天竜川ダム再編事業の洪水調節(案)による流量変化は、佐久間ダム地点約3500m<sup>3</sup>/s以上となる洪水において生じる。  
S54~H16の26年が再来したと仮定した場合、洪水調節回数は26カ年で10回となる。





# 砂フラックス(砂礫)の予測結果

予測の基本的な手法

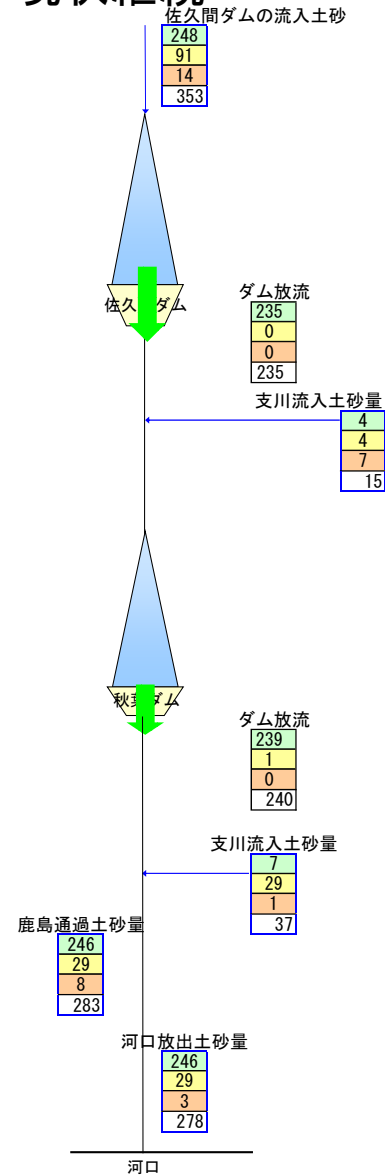
一次元河床変動モデルにより予測

砂フラックスの予測結果

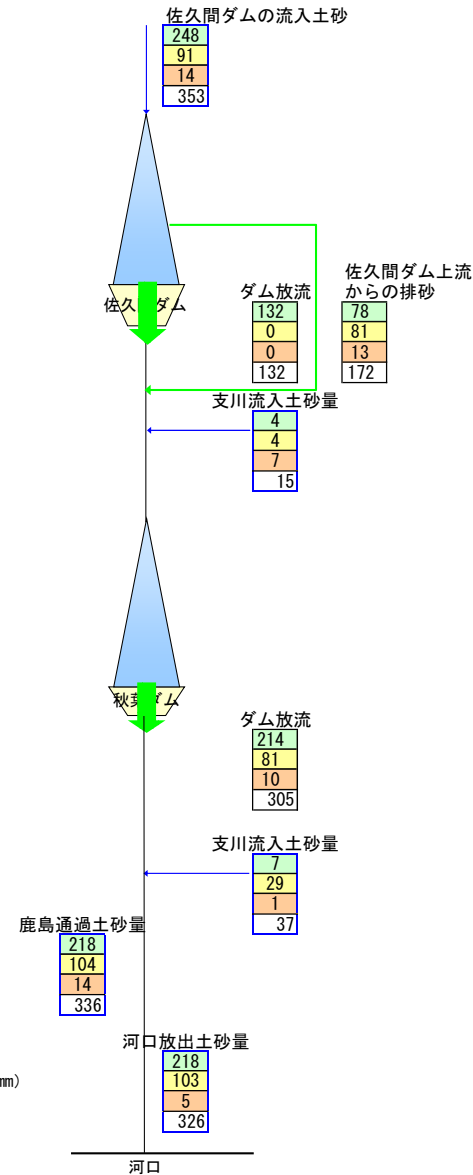
**中流部区間**  
秋葉ダムから約81万m<sup>3</sup>/年の砂が供給されることとなり、砂フラックス量が増加

**下流部区間**  
鹿島通過土砂量が29万m<sup>3</sup>/年から104万m<sup>3</sup>/年に増加

## 現状継続



## 排砂実施時



砂フラックス(砂礫)の予測結果(100カ年の平均値)

中流部

下流部 II

下流部 I

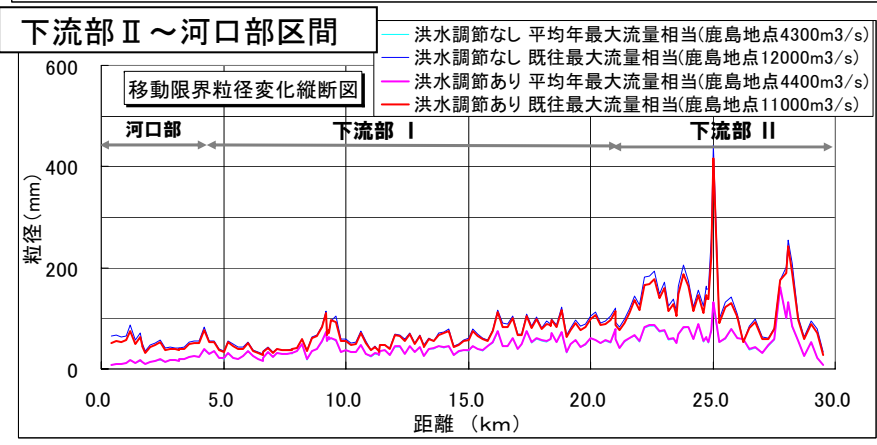
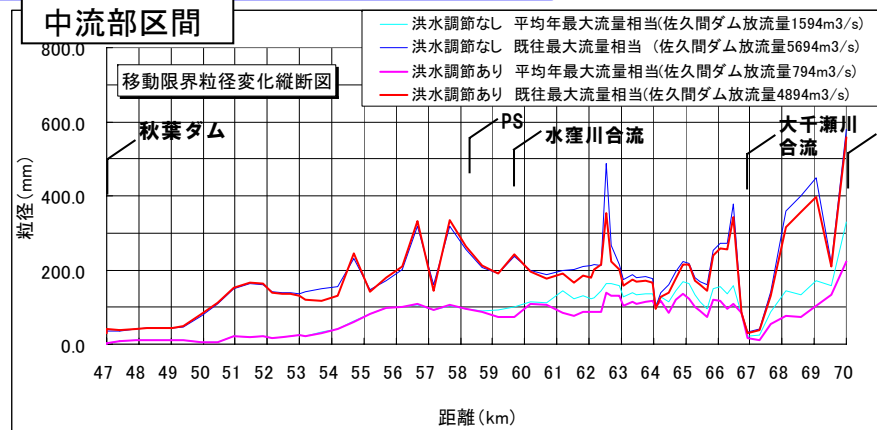
河口部

# 移動限界粒径の予測

## 予測の基本的な手法

現況の河床材料等の河川の特徴をもとに、河床材料の移動限界粒径の変化から表層の主な河床材料の変化について予測

## 移動限界粒径の予測結果



### ●中流部区間

- 平均年最大流量相当時に動く可能性のある礫が 150～100mm程度  
⇒ 130～80mm以下
- 表層の主な河床材料が20mm～300mm程度
- 表層の主な河床材料が現況より動きにくくなるため河床材料の変化は小さい。

### ●下流部Ⅱ～河口部区間

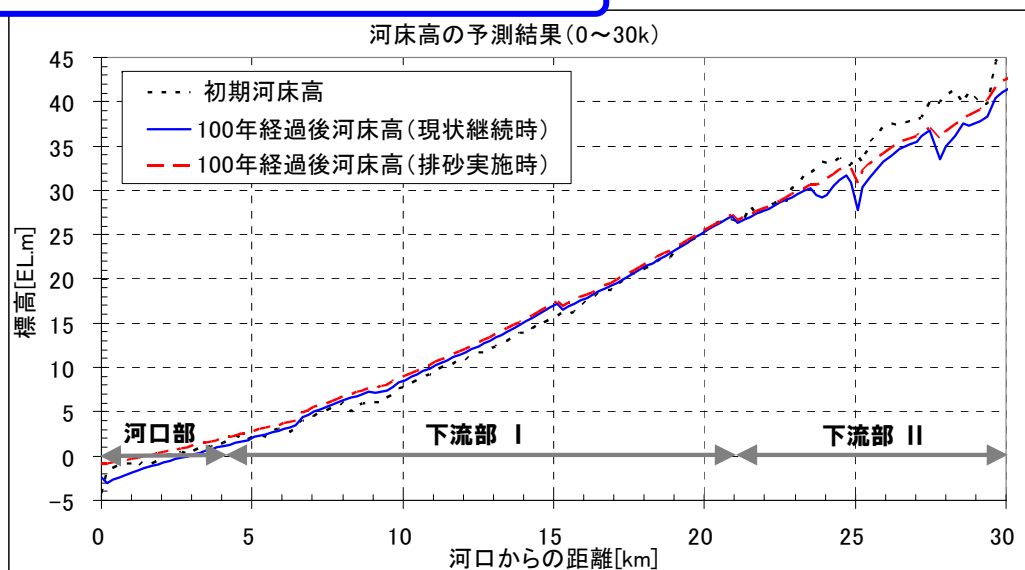
- 平均年最大流量相当時に動く可能性のある礫の粒径がほとんど変化しない
- 表層の主な河床材料が20～100mmの区間が多い。
- 表層の主な河床材料の変化は小さい。

# 河床高

## 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)

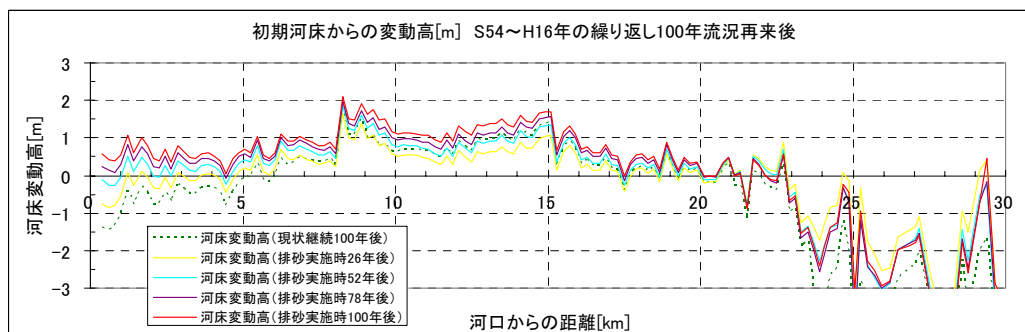


### 初期河床高と比較して

- 下流部 II 区間: 河床低下傾向
- 下流部 I 区間: 10~15kで堆積傾向
- 河口部: 堆積傾向

### 現状継続と比較して

- 下流部 II 区間: 河床低下の程度が小さい
- 下流部 I 区間: 10~15kで堆積の程度がわずかに大きい
- 河口部: 堆積傾向が大きい傾向

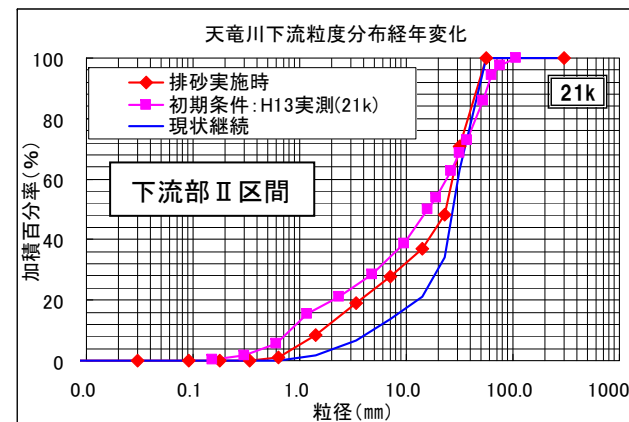
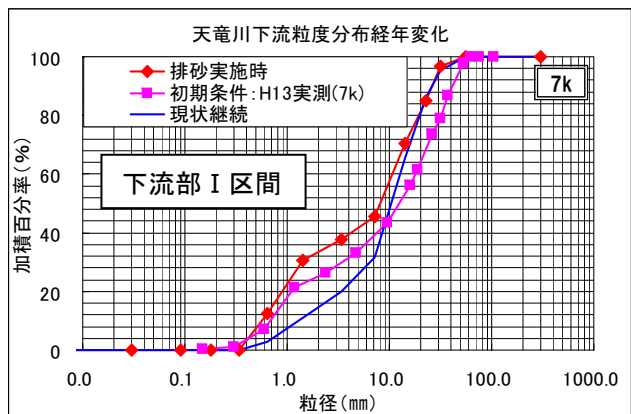
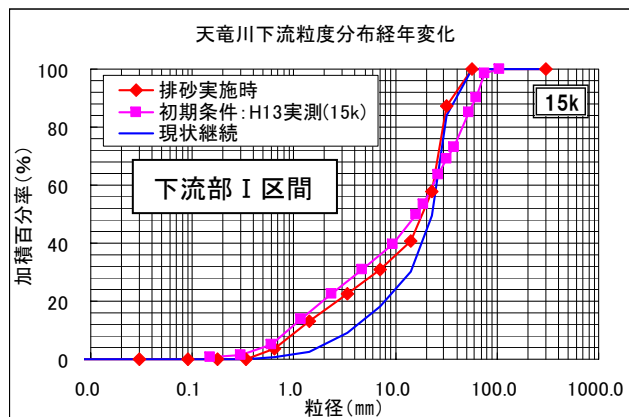
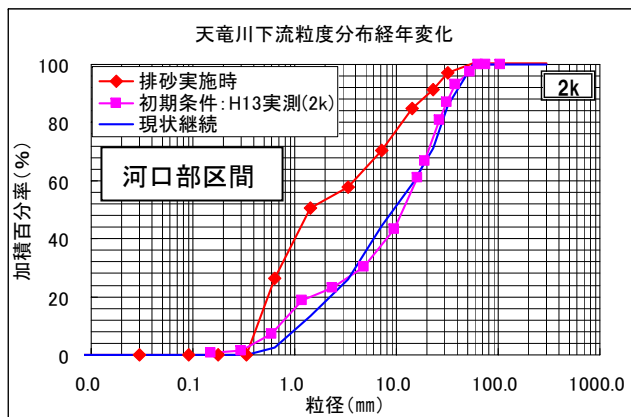


# 河床の粒度分布

## 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



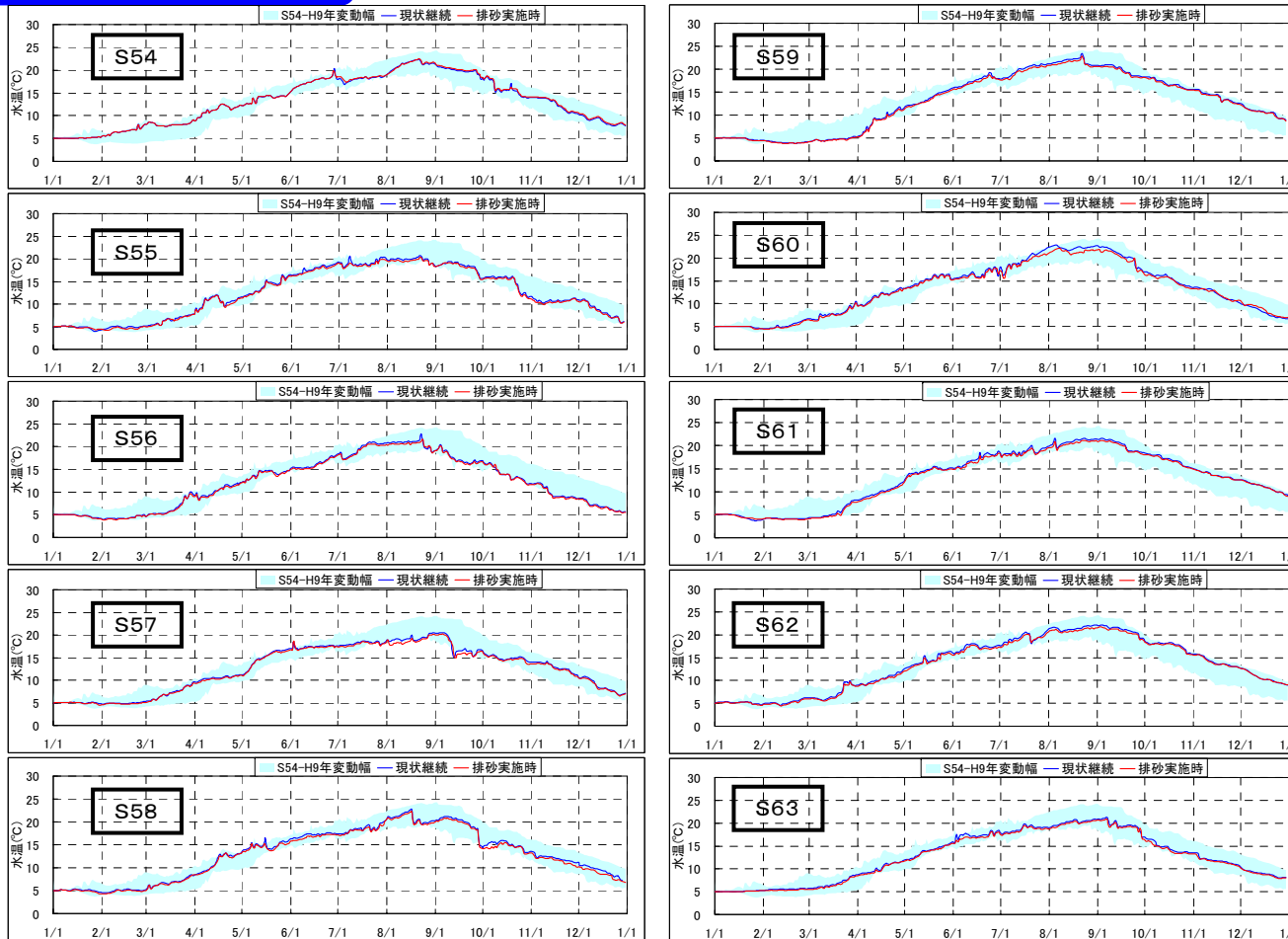
下流部 II ~ 河口部区間  
下流部 I の区間から下流で砂や小礫の割合が増加する傾向がみられ、その傾向は下流に行くほど顕著である。

# 水温

## 予測の基本的な手法

・佐久間ダム貯水池の鉛直二次元水温・濁水モデルにより予測した。

## 水温の予測結果



中流部～河口部  
佐久間ダムの放流水温が、大きく変化しないことから、佐久間ダム下流の天竜川においては水温の変化は生じないものと考えられる。

## 佐久間ダム放流水温の予測結果

※S54～H9変動幅は、現状継続の佐久間ダム放流水温の予測結果の変動幅を示す。

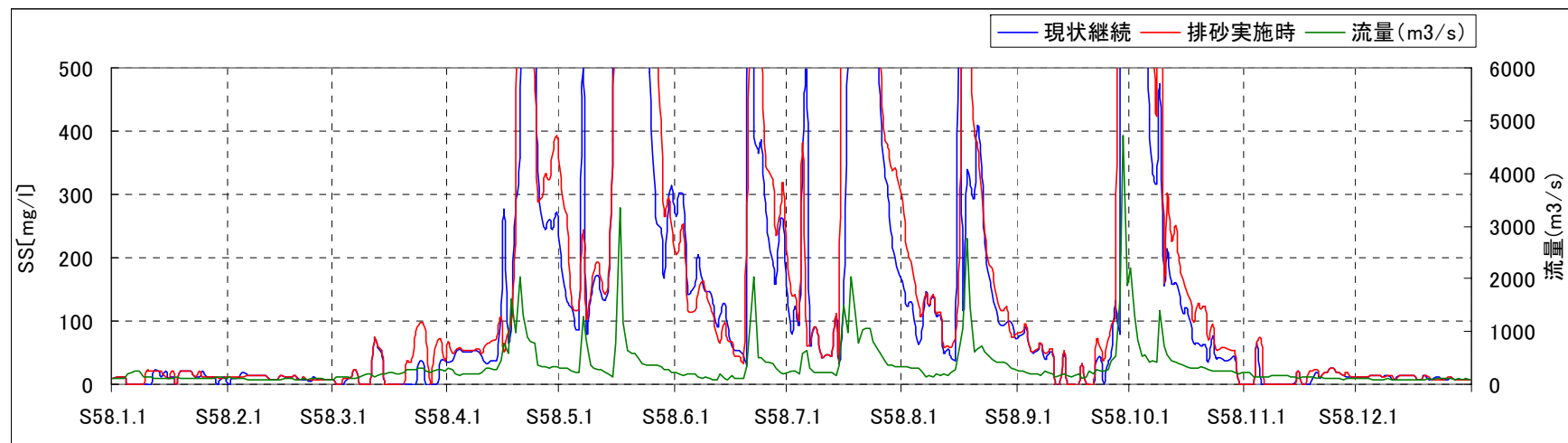
## 水の濁り

### 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(下流部区間)

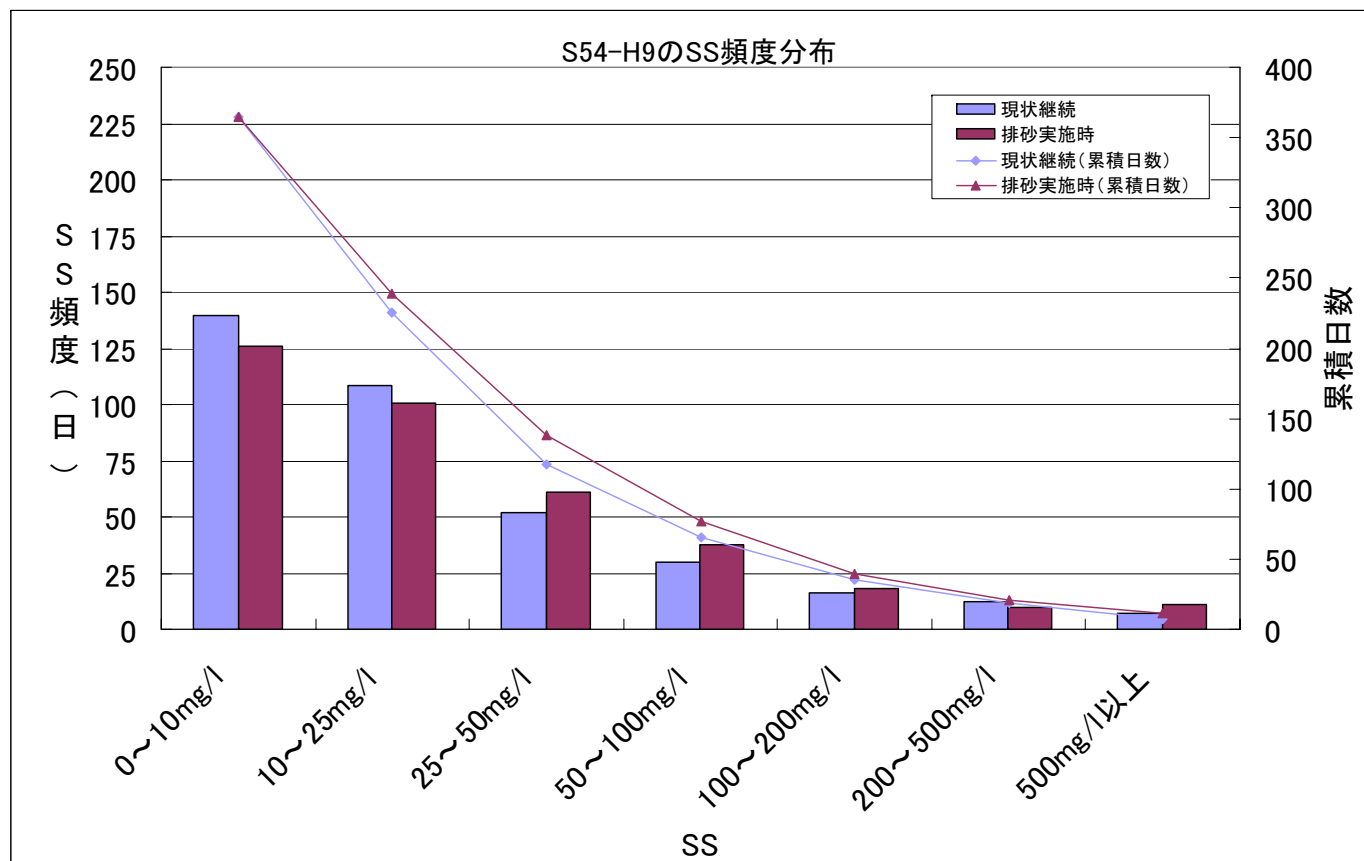
S58年のSSの年間予測結果(鹿島地点)



### 下流部(鹿島橋の予測結果)

洪水毎によって傾向は異なるが、大規模洪水の時は、現状継続と比較して排砂実施時には、洪水後期にSSが高くなる傾向がある。

SSの予測結果(下流部区間)



SS の頻度分布 (S54~H9平均)

下流部(鹿島橋の予測結果)

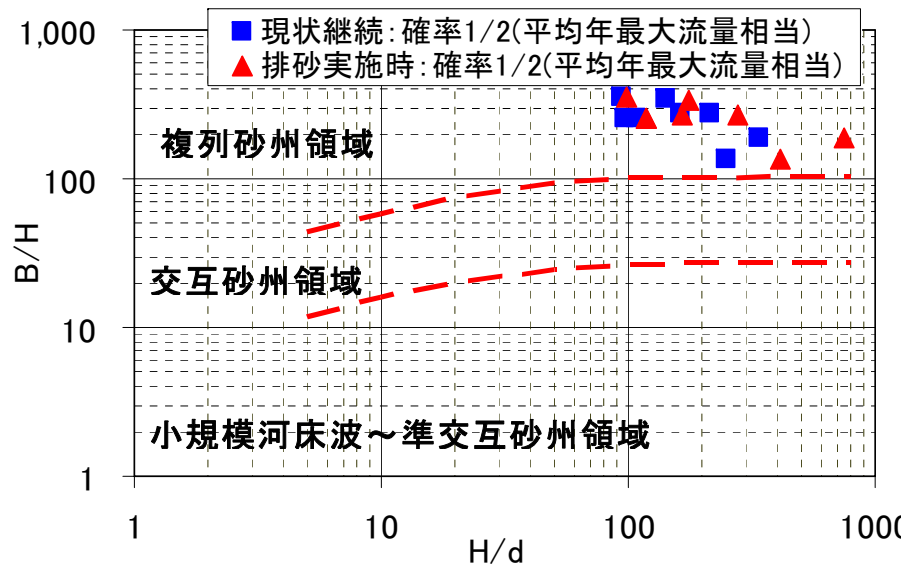
S54~H9の平均値ではSSが25mg/lを上回る日数は20日/年程度、100mg/lを上回る日数では4日/年程度多くなる。

# 砂州形態

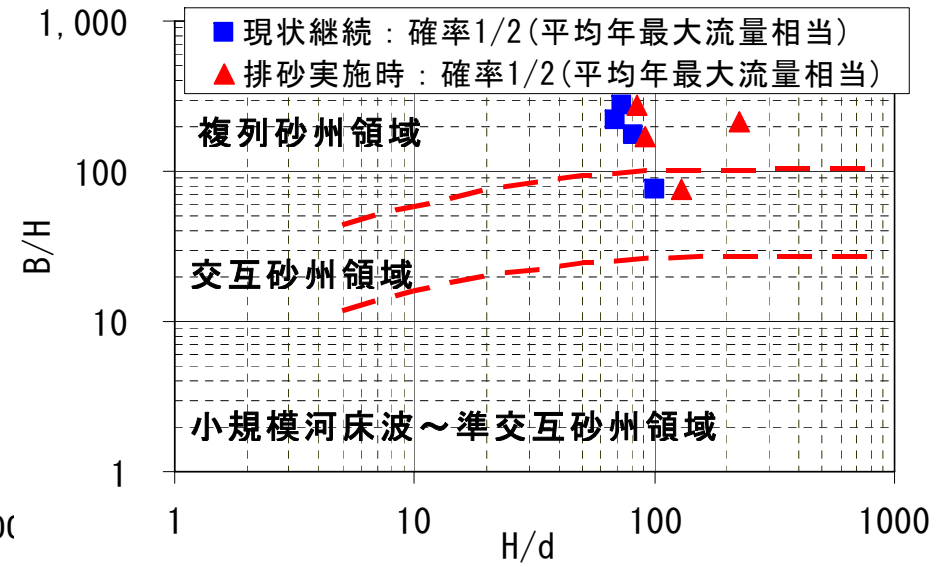
## 予測の基本的な手法

平均年最大流量時の川幅－水深比及び粒径水深比を算出することにより予測

## 砂州形態の予測結果



下流部 I 区間



下流部 II 区間

中規模河床形態の変化(下流部 I、II 区間を例に)

### 中流部～河口部区間

現況と将来でわずかな変化はあるが、中規模河床形態に変化は生じない。  
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ハビタットの基本構造は維持されるものと考えられる。

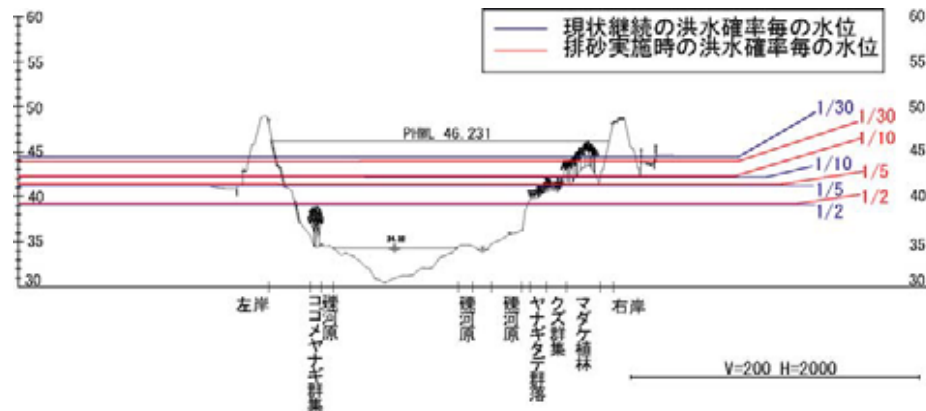


# 裸地の礫河原・植生の面積

## 予測の基本的な手法

代表的な予測地点において、各確率年流量（1/2年から1/30年までを対象）が流下した場合の水位を不等流計算により算出することにより予測

## 裸地の礫河原・植生の面積の予測結果



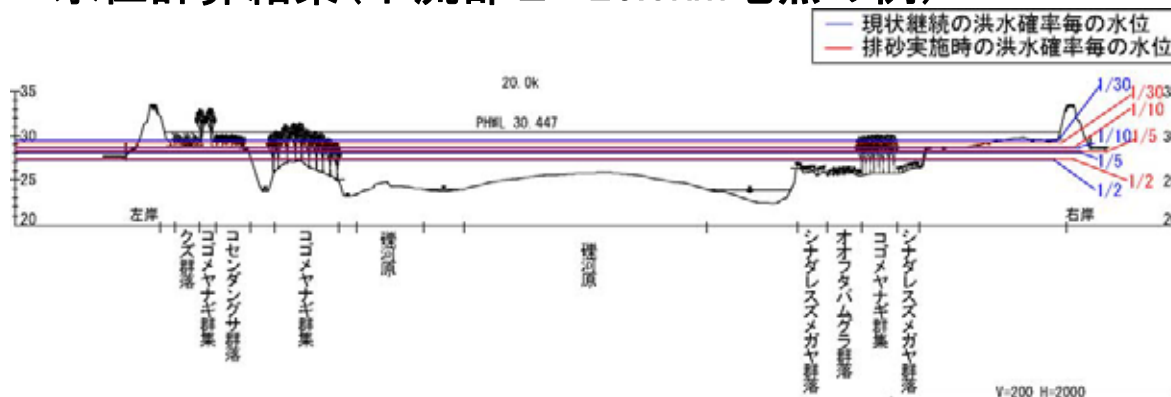
### 中流部区間

平均年最大流量相当(1/2確率)で現況より水位が約1m程度低くなる。河畔林及び礫河原に対する攪乱頻度はわずかに低下するのみであることから、現況の礫河原と河川植生は維持される。

### 下流部区間

平均年最大流量相当(1/2確率)で水位低下はほとんど起こらないことから、攪乱頻度はほとんど変化せず、現況の礫河原と河川植生は維持される。

## 水位計算結果(下流部Ⅱ 26.0km地点の例)



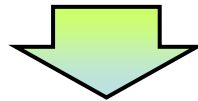
## 水位計算結果(下流部Ⅰ 20.0km地点の例)

## 河川物理環境の予測・評価のまとめの考え方

河川物理環境の予測・評価は、類型区分ごとの現況分析のまとめを踏まえて、以下の流れでとりまとめた。

### 現況分析

- ・現在の河道の概査
- ・歴史的変遷
- ・類型区分ごとの現況分析のまとめ



### 将来予測

河川物理環境で予測した個々の評価項目のうち、土砂供給にかかる以下の項目について関連付けて類型区分ごとに総合的に予測

- |             |              |     |
|-------------|--------------|-----|
| ・移動限界粒径     | } ⇒ 砂礫の移動の観点 | } ⇒ |
| ・河床の粒度分布    |              |     |
| ・河床高        |              |     |
| ・砂フラックス(砂礫) | ⇒ 砂の供給の観点    |     |
| ・砂州形態       | ⇒ 河道の平面形状の観点 |     |

生物生息場としての  
総合予測

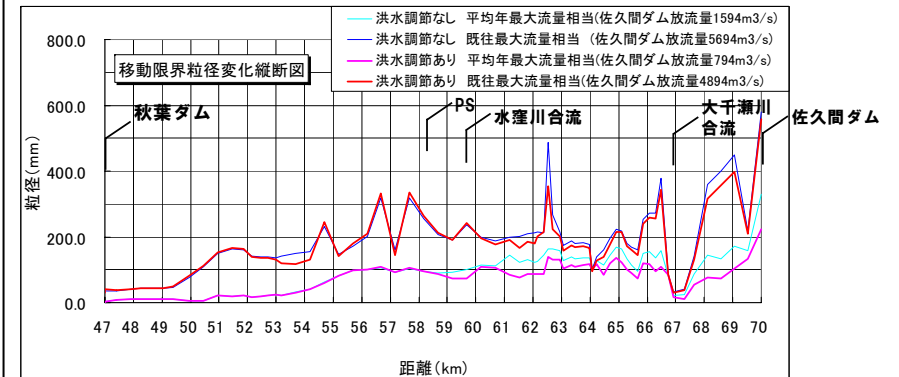
生態系、動物、植物の予測へ

# 河川物理環境の予測・評価のまとめ

## 3. 環境予測・評価の考え方 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測 (STEP1)

### 中流部区間の河川物理環境の予測結果

- ・表層の主な河床材料(20~300mm)の変化は小さい(⇒①、②より)。
- ・砂の供給が増加する57km付近より下流では、洪水時に砂を動かすため河床材料の変化は小さいが、内湾側等、部分的に砂の堆積が生じやすい(⇒②、③より)。
- ・砂州形態は、変化しない(⇒④より)。
- ・以上より、河道内の瀬・淵、礫河原等のハビタットの基本構造は維持されるものと考えられる。
- ・水の濁りについては、秋葉ダム下流でSS25mg/l (S54~H9の平均)を上回る日数が20日/年程度増加する。佐久間ダムから秋葉ダムの区間では現状継続とほとんど変化しない。

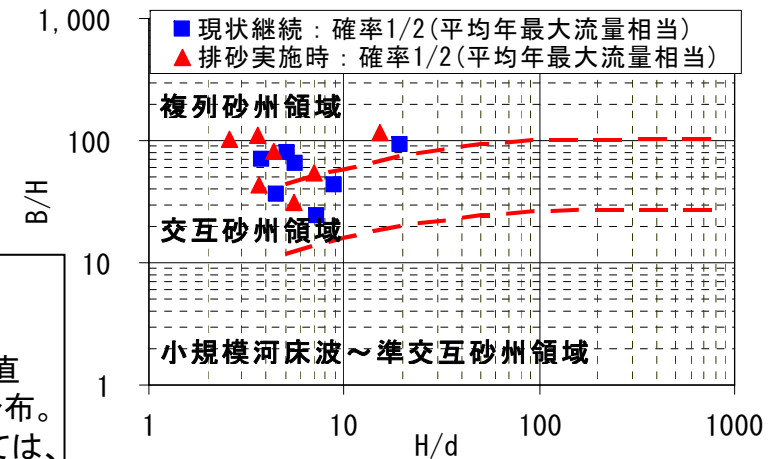


### ②摩擦速度から見た動く可能性のある粒径

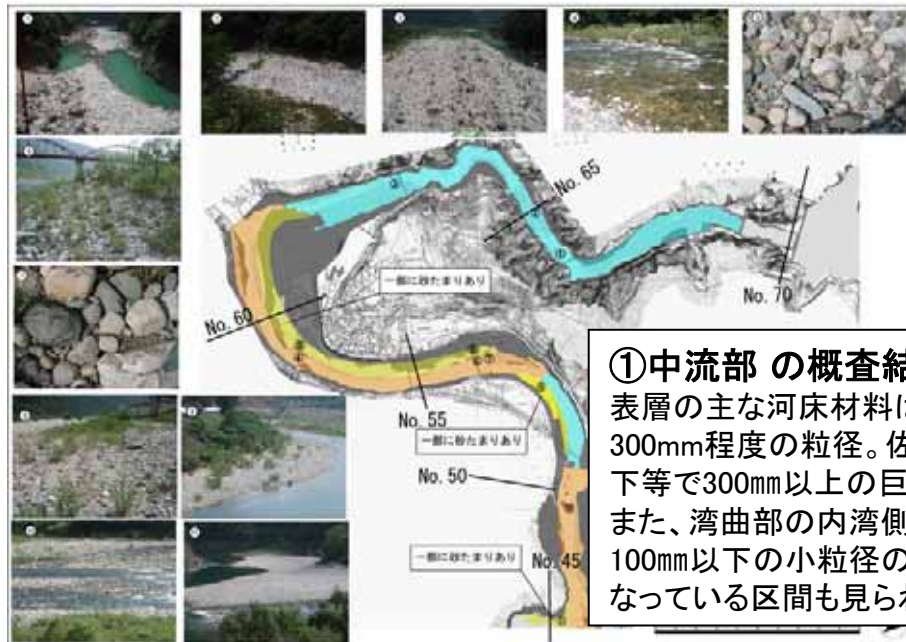
### ③秋葉ダム放流の砂フラックス量の予測結果

	現状継続	排砂実施時
シルト・粘土 (~0.106mm)	239	214
砂 (0.106~0.85mm)	1	81
砂礫 (0.85mm~)	240	10
合計	480	305

単位: 万m<sup>3</sup>/s



### ④中規模河床形態の変化



### ①中流部の概査結果

表層の主な河床材料は20mm~300mm程度の粒径。佐久間ダム直下等で300mm以上の巨礫が多く分布。また、湾曲部の内湾側等においては、100mm以下の小粒径の礫が主体となっている区間も見られる。

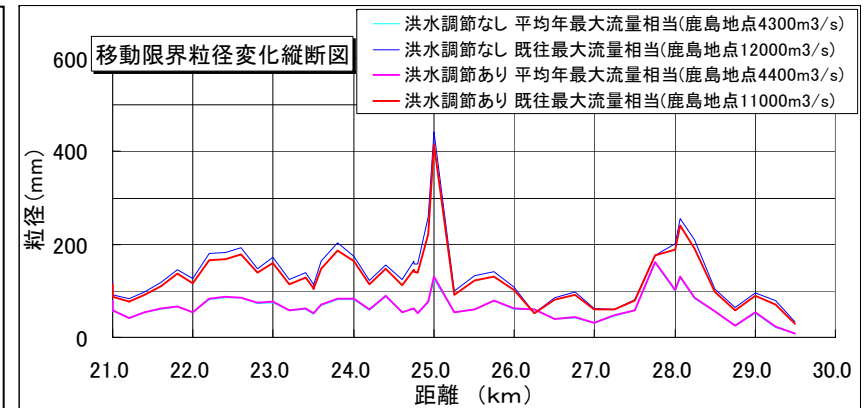
# 河川物理環境の予測・評価のまとめ

## 下流部Ⅱ区間の河川物理環境の予測結果

- ・表層の主な河床材料(20~100mm)の変化は小さい(⇒①、②、及び河床材料予測結果より)。
- ・一方、通過する砂量が増加することから、湾曲部内湾側や植生繁茂箇所等、部分的に砂等の堆積が生じやすい(⇒③及び①より)。
- ・砂州形態は、変化しない。(⇒④より)
- ・以上より、河道内の瀬・淵、礫河原等のハビタットの基本構造は維持されるものと考えられる。
- ・水の濁りについては、SS25mg/l (S54~H9の平均)を上回る日数が20日/年程度増加する。

## 3. 環境予測・評価の考え方

### 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(STEP1)

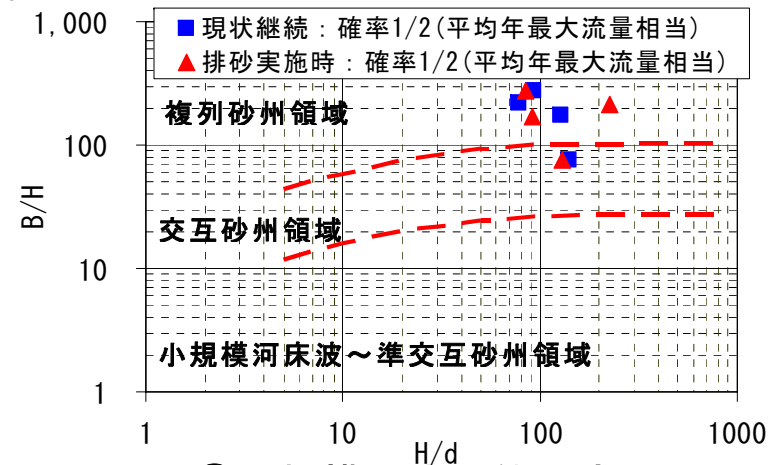


### ②摩擦速度から見た動く可能性のある粒径

### ③鹿島地点における砂フラックス量の予測結果

	現状継続	排砂実施時
シルト・粘土(～0.106mm)	246	218
砂(0.106～0.85mm)	29	104
砂礫(0.85mm～)	8	14
合計	283	336

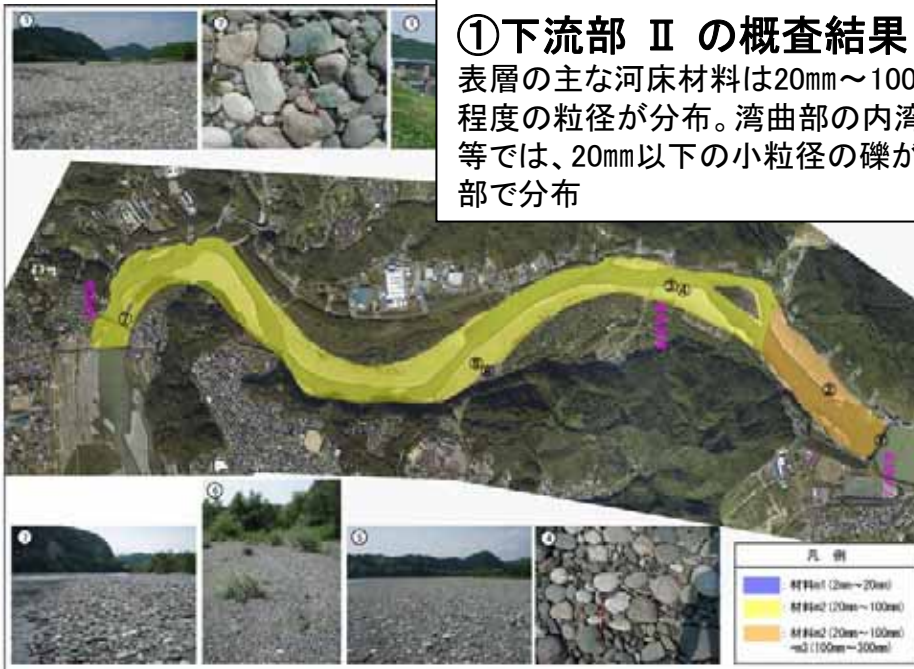
単位: 万m<sup>3</sup>/s



### ④中規模河床形態の変化

### ①下流部Ⅱの概査結果

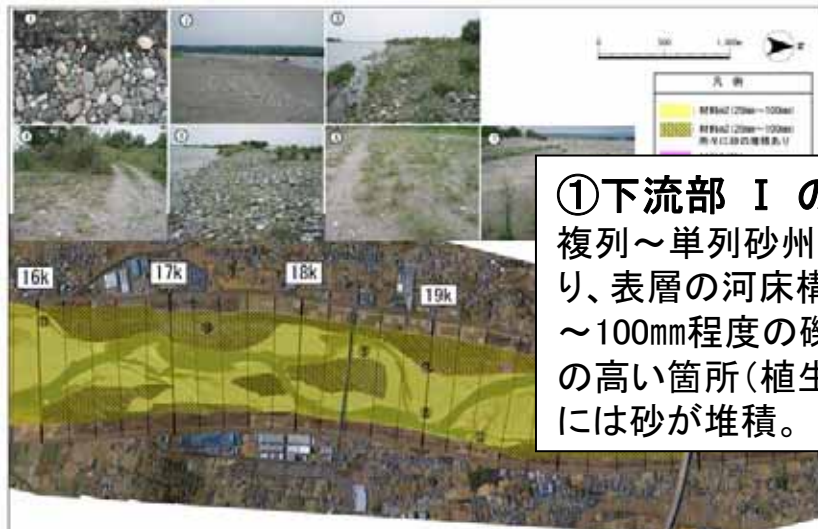
表層の主な河床材料は20mm～100mm程度の粒径が分布。湾曲部の内湾側等では、20mm以下の小粒径の礫が一部で分布



# 河川物理環境の予測・評価のまとめ

## 下流部 I 区間の河川物理環境の予測結果

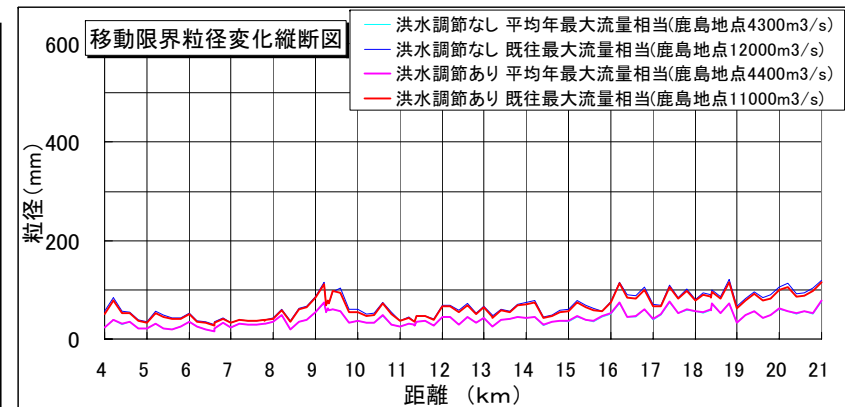
- ・表層の主な河床材料(20~100mm)の変化は小さいが、特に下流側の区間においては20mm以下の小礫や砂の割合が増加するものと考えられる(⇒①、②、河床材料予測結果より)。
- ・また、通過する砂量が増加することから、植生繁茂箇所等、部分的に砂等の堆積が生じやすい(⇒河床材料予測結果、③、①より)。
- ・砂州形態は、変化しない。(⇒④より)
- ・以上より、河道内の瀬・淵、礫河原等のハビタットの基本構造は維持されるものと考えられるが、下流側の区間では細粒分が増加するものと考えられる。
- ・水の濁りについては、SS25mg/l (S54~H9の平均)を上回る日数が20日/年程度増加する。



①下流部 I の概査結果  
 複列~単列砂州が形成されており、表層の河床構成材料は20mm~100mm程度の礫が主体。比高の高い箇所(植生繁茂箇所等)等には砂が堆積。

## 3. 環境予測・評価の考え方

### 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(STEP1)

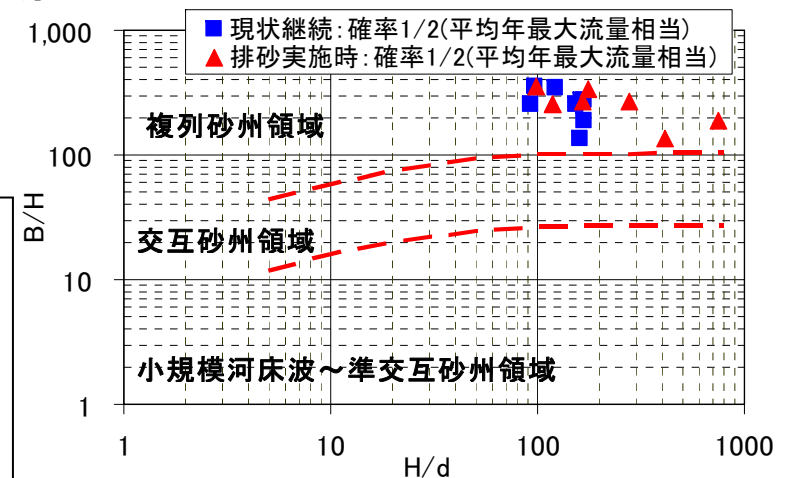


### ②摩擦速度から見た動く可能性のある粒径

### ③鹿島地点における砂フラックス量の予測結果

	現状継続	排砂実施時
シルト・粘土 (~0.106mm)	246	218
砂 (0.106~0.85mm)	29	104
砂礫 (0.85mm~)	8	14
合計	283	336

単位: 万m<sup>3</sup>/s



### ④中規模河床形態の変化

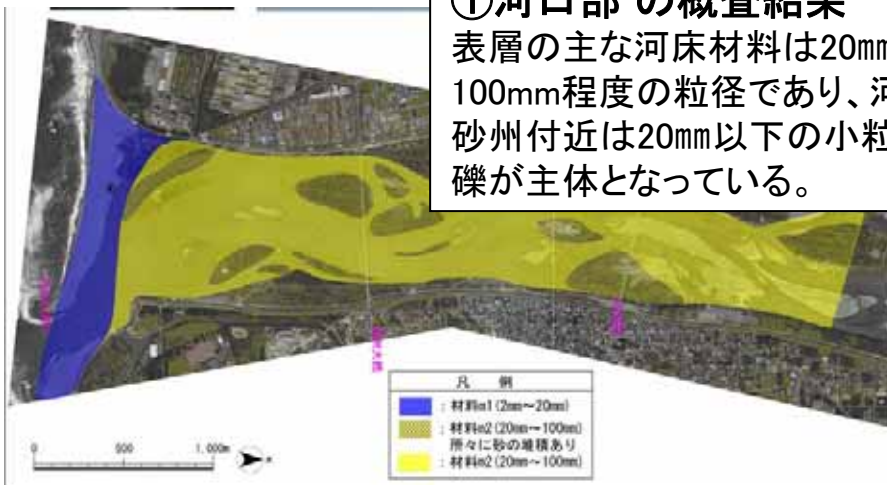
# 河川物理環境の予測・評価のまとめ

## 河口部区間の河川物理環境の予測結果

- ・表層の主な河床材料(20~100mm)は、小粒径の礫や砂の割合が増加し、細粒化する(⇒①、②、③より)。
- ・また、通過する砂量が増加することから、植生繁茂箇所等、部分的に砂等の堆積が生じやすい(⇒①、③、④より)。
- ・砂州形態は、変化しない。(⇒砂州形態予測結果より)
- ・以上より、河道内の瀬・淵、礫河原等のハビタットの基本構造は維持されるが、河床材料は細粒分が増加するものと考えられる。
- ・水の濁りについては、SS25mg/l (S54~H9の平均)を上回る日数が20日/年程度増加する。

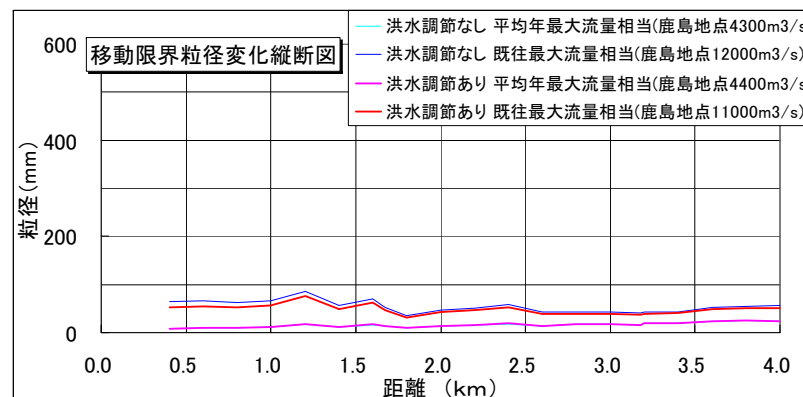
### ①河口部の概査結果

表層の主な河床材料は20mm~100mm程度の粒径であり、河口砂州付近は20mm以下の小粒径の礫が主体となっている。

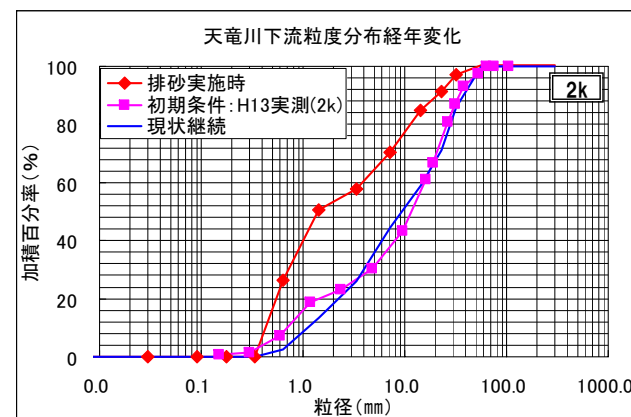


## 3. 環境予測・評価の考え方

### 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(STEP1)



### ②摩擦速度から見た動く可能性のある粒径



### ③河床材料の予測結果

### ④鹿島地点における砂フラックス量の予測結果

	現状継続	排砂実施時
シルト・粘土(~0.106mm)	246	218
砂(0.106~0.85mm)	29	104
砂礫(0.85mm~)	8	14
合計	283	336

単位: 万m<sup>3</sup>/s

## 物理環境予測結果の概要

### 3. 環境予測・評価の考え方 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測 (STEP1)

項 目		予測結果の概要
水質	水温	ダム湖の放流水温は、バイパスや吸引設備により分派される流量が総流入量に占める割合がわずかであることから殆ど変化しないと予測される。したがって、下流河川の水温に変化は生じないものと考えられる。
	水の濁り	鹿島地点におけるSSは、S54～H9の平均値では25mg/lを上回る日数が20日程度、100mg/lを上回る日数では4日程度多くなる。
	濁質(ダム湖由来動植物プランクトン)	現状において、ダム湖で富栄養化が生じておらず、ポーレンワイダーモデルでも現状継続と排砂実施時でほとんど変化が生じないと予測されることから、濁質(ダム湖由来動植物プランクトン)に大きな変化はないものと予測される。
	溶存酸素	現状において、貧酸素化が生じておらず、回転率に大きな変化が生じないことから、溶存酸素に大きな変化はないものと予測される。
	塩分濃度	河口部の河床高は初期河床高と比較して若干の堆積傾向が見られるものの、主流部の河床は維持されるものと考えられることから、塩分濃度に大きな変化はないものと考えられる。
河川物理環境	移動限界粒径	現状継続と排砂実施時における流況の変化が大きくないことから、動く可能性のある礫の粒径はほとんど変化しない。
	砂フラックス(砂礫)	秋葉ダムから約81万m <sup>3</sup> /年の砂が供給されることにより、鹿島通過土砂量が現状対策を継続した場合の29万m <sup>3</sup> /年から104万m <sup>3</sup> /年に増加するものと予測される。
	河床高	中流部区間では大きな変化なし、下流部Ⅱ区間で河床低下傾向、下流部Ⅰ区間では10～15kで堆積傾向、河口部区間では堆積傾向となる。
	砂州形態	砂州形態については、現状対策と排砂実施時で平均年最大流量の変化が大きくないことから、変化しないものと考えられる。
	裸地の礫河原、植生の面積	中流部区間では現況及び将来で洪水時の水位は1m程度低下、下流部区間はほとんど変化が生じないものと考えられる。礫河原等の攪乱頻度はほとんど変化せず、礫河原、河川植生の分布はほとんど変化しない。
	河床の粒度分布	下流部Ⅰ、河口部区間において砂や小礫の割合が増加する傾向がみられ、その傾向は下流にいくにつれて顕著となる。
	平水流量	現状継続と排砂実施時で平水流量の変化はないものと予測されることから、平水流量の変化による河口部の塩分濃度の変化はないものと考えられる。

## 動植物・生態系に係わる環境予測の手法(STEP1)

### 生態系の注目種の選定の考え方

項目	調査内容	選定の視点	選定結果
生態系	1) 上位性 上位性の注目種の生態、分布、生息の状況並びに生息環境の状況(行動圏とその内部構造を含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分布範囲が広い種</li> <li>・天竜川中下流部への依存度が高い種</li> <li>・年間を通じて生息もしくは繁殖している種</li> <li>・天竜川河道内を繁殖の場としている種</li> <li>・調査すべき情報が得やすい種</li> </ul>	天竜川中下流部における依存度(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。
	2) 典型性 河川の生息・生育環境の状況(河川形態、河床構成材料、河川横断工作物等)および生息・生育する生物群集	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川形態、河川植生、構造物の設置等によって類型化されたもののうち流路長の長い環境であること</li> <li>・自然または人為により長期的に維持されてきた環境であること</li> </ul>	<b>典型的な生息・生育環境として、中流部、下流部Ⅰ、下流部Ⅱ、河口部、海岸部の5区分を選定する。</b>
	3) 特殊性 河川の生息・生育環境の状況(湧水、湿原等)及び生息・生育する生物群集	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川形態、河川植生等、構造物の設置等を勘察したとき、周囲と比べて特殊な環境であること。</li> <li>・自然または人為により長期的に維持されてきた環境であること</li> </ul>	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。
	4) 移動性 移動性の注目種の生態、分布、生息、産卵、移動経路の状況並びに移動阻害要因となる施設の分布状況(河川構造物等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚類、甲殻類等では移動範囲が広い種、または逆に遊泳能力が低い種を選定することが想定される。</li> <li>・両生類に関しては、水域依存の期間が長期に渡る種又は産卵期等に陸域から特定の水域(池沼等)に移動してくる種であり、かつ調査すべき情報が得やすい種</li> </ul>	「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。

注)「ダム事業における環境影響評価の考え方((財)ダム水源地環境整備センター2000年12月)」を基に、天竜川中下流部の状況に合わせて整理した。



# 天竜川中下流部の各環境類型区分における典型性の注目種

## 3. 環境予測・評価の考え方

### 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測 (STEP1)

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		遠州灘		安間川		天竜川			阿多古川			横山川		秋葉ダム		飯田線		新豊根ダム		天竜川		平岡ダム
河床勾配		1/1400		1/880		1/650		1/520		1/520		1/580		1/590		1/470		1/350		1/270		1/300
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		寄州		寄州				
河床の形態 <sup>*)</sup>		瀨		瀨		瀨		瀨		瀨		瀨		瀨		瀨		瀨				
		淵		淵		淵		淵		淵		淵		淵		淵		淵				
		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド		ワンド				
		河床型		Bc型		Bb型		Bb型		Bb型		Bb型		Aa-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	コアシサシ	コチドリ カワウ アマサギ シロチドリ オオヨシキリ コアシサシ アオサギ カルガモ ゴイサギ	アオサギ コアシサシ 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 コアシサシ	湛水区間	カワガラス カワアイサ オンドリ ヤマセミ イワツバメ	湛水区間	カワガラス カワアイサ オンドリ ヤマセミ イワツバメ	湛水区間	カワガラス カワアイサ オンドリ 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 グチ類 モチノ チチブ属 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 モチノ ホラ 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		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		ヒラテテナガエビ モクスガニ	チラカゲロウ ウルマーンマトビケラ ミソオミジカオフタバコカゲロウ コカゲロウ	ヒゲナガカフトビケラ ウルマーンマトビケラ ヒメトビイロカゲロウ		エルモンヒラタカゲロウ カミムラカワゲラ ヒラタドROM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 カミムラカワゲラ ヒラタドROM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 カミムラカワゲラ ヒラタドROMシ フタスジミドリカワゲラモドキ											

# 天竜川中下流部の各環境類型区分における生息域の概要

## 3. 環境予測・評価の考え方 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(STEP1)

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															
河床勾配		1/1400	1/880	1/650	1/520	1/520	1/580		1/590		1/470	1/350	1/270		1/300
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 <sup>*)1</sup>	瀬	[Pattern]													
	淵	[Pattern]													
	ワンド	[Pattern]													
河床型		Bc型	Bb型			Bb型		Bb型		Bb型	Aa-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	流水区間	湛水区間
産卵床			アエ									オイカワ			
岩場															○
河畔林等		○		○		○									○
礫河原		○		○		○									
中州		○		○											
ヨシ原		○													
平瀬		○		○		○									○
早瀬				○		○									○
淵・緩流域		○		○		○									○
ワンド		○		○											
砂浜	○														
碎波帯	○														
沖合	○														

## 動植物・生態系の環境予測手法(STEP1)

### ◆重要な種、重要な群落（植物）及び注目すべき生息地の選定基準

区分	選定基準
重要な種 (動物)	a. 文化財保護法 b. 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 c. 環境省レッドリスト d. 県レッドデータブック(静岡県、愛知県)
重要な種 (植物)	a. 文化財保護法 b. 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 c. 環境省レッドリスト d. 県レッドデータブック(静岡県、愛知県)
重要な群落 (植物)	a. 植物群落レッドデータブック b. 文化財保護法 c. 浜松市文化財保護条例
注目すべき生息地	a. 水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約(ラムサール条約) b. 文化財保護法 c. 浜松市文化財保護条例 d. 県レッドデータブック(静岡県、愛知県)

## 動植物・生態系の環境予測手法(STEP1)

### ◆重要な種の確認状況

項目		重要な種	
動物	哺乳類	3科	4種
	鳥類	22科	40種
	爬虫類	3科	3種
	両生類	3科	4種
	魚類	11科	25種
	陸上昆虫類	22科	30種
	底生動物	12科	15種
植物	種子植物・シダ植物等	17科	28種
	付着藻類	該当なし	

### ◆重要な群落(植物)

該当するものはなかった。

### ◆注目すべき生息地

5箇所の注目すべき生息地が確認された。

動植物・生態系の環境予測手法(STEP1)

評価項目		水質					土砂供給				流況	
		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	河床の粒度分布	礫移動頻度	冠水頻度
予測対象												
生態系	中流部	土砂供給(砂州形態、河床高等)の変化及び流況(冠水頻度等)変化の物理環境のレスポンスから、動植物・生態系のハビタットの構造の変化について予測するとともに、水質の予測結果から動植物・生態系のハビタットの質的な変化について予測した上で、上記の2つの結果から総合的に排砂実施時の動植物・生態系に関する影響を予測した。										
	下流部Ⅰ											
	下流部Ⅱ											
	河口部											
	海岸部											
動物	動物の重要な種、注目すべき生息地											
植物	植物の重要な種、重要な植物群落											

# 生態系の環境予測結果のまとめ(1): 中流部

3. 環境予測・評価の考え方  
3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
予測対象			○			-	○					○	
生態系	中流部	<p><b>【ハビタット構造の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●河床高、河床の粒度分布、砂州形態→現状継続と比較して大きく変化しない。</li> <li>●礫河原及び河畔林→洪水時の水位が約1m低下するが維持される。</li> </ul> <p>⇒<u>アユやカワガラスの採餌場である早瀬、シマヨシノボリやアマゴ等の採餌場である平瀬、ヤマセミの採餌場である淵、オシドリのねぐらである河畔林等のハビタットの基本構造は維持される。</u></p> <p><b>【ハビタットの状態の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水温、濁質、溶存酸素等→変化は小さい。</li> <li>●水の濁り→洪水後の継続日数が増加するが現況の範囲内。</li> </ul> <p>⇒<u>生息するアユ、アマゴ、オイカワ、アブラハヤ等の魚類、底生生物、付着藻類は維持される。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂の通過量が1万m<sup>3</sup>/年→81万m<sup>3</sup>/年に増加</li> </ul> <p>⇒<u>河床に砂の堆積が生じ、底生動物や付着藻類の種組成や生息状況が変化する可能性がある。</u></p> <p><b>【まとめ】</b></p> <p>⇒<u>排砂実施により、山間部を蛇行しながら流れる中流部区間の典型的な生息・生育環境の構造及びそこに生息・生育する生物群集は維持される。</u></p> <p>⇒<u>但し、砂フラックス量の増加により、底生動物及び付着藻類群集の生息状況が変化する可能性がある。</u></p>											

(○): 排砂実施により変化が生じる物理環境の項目を示す。(一): 予測対象としない項目

## 生態系の環境予測結果のまとめ(2): 下流部Ⅱ

3. 環境予測・評価の考え方

3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(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	礫移動頻度	冠水頻度
予測対象			○			-	○	○				
生態系	下流部Ⅱ	<p><b>【ハビタット構造の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂州形態、礫河原及び河畔林→冠水頻度はほとんど変化せず維持される。</li> <li>●河床高は全体的に低下傾向→河川形態は変化しない。</li> <li>●河床の粒度分布→現状を継続した場合と比べ粗粒化が抑制される。</li> </ul> <p>⇒<u>アユやオイカワ、シマヨシノボリ等の生息場である平瀬や早瀬、カワラバッタ、カワラヨモギ等の生息・生育場、シギ・チドリ類の採餌場である礫河原等のハビタットの基本構造は維持される。</u></p> <p><b>【ハビタットの状態の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水温、濁質、溶存酸素等→変化は小さい。</li> <li>●水の濁り→洪水後の継続日数が増加するが現況の範囲内。</li> </ul> <p>⇒<u>生息するアユ、オイカワ、アブラハヤやヨシノボリ等の魚類、底生動物、付着藻類は維持される。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂の通過量が29万m<sup>3</sup>/年→104万m<sup>3</sup>/年に増加</li> </ul> <p>⇒<u>河床に砂の堆積が生じ、底生動物や付着藻類の種組成や生息状況が変化する可能性がある。</u></p> <p><b>【まとめ】</b></p> <p>⇒排砂実施により、開けた谷間を蛇行しながら流れる下流部Ⅱ区間の<u>典型的な生息・生育環境の構造及びそこに生息・生育する生物群集は維持される。</u></p> <p>⇒但し、砂フラックス量の増加により、<u>底生動物及び付着藻類の種構成や生息状況が変化する可能性がある。</u></p>										

(○): 排砂実施により変化が生じる物理環境の項目を示す。(一): 予測対象としない項目

# 生態系の環境予測結果のまとめ(3): 下流部 I

3. 環境予測・評価の考え方  
3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(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	礫移動頻度	冠水頻度
予測対象			○			-	○	○		○		
生態系	下流部 I	<p><b>【ハビタット構造の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂州形態、礫河原及び河畔林→大きく変化しない。</li> <li>●河床高は10~15K区間で堆積傾向を示すが河川形態は変化しない。</li> <li>●河床の粒度分布→現状を継続した場合と比べ粗粒化が抑制される。</li> </ul> <p>⇒生息するアユの生息場、産卵場である早瀬やヨシノボリ等の生息場である平瀬、チドリ類の採餌場やコアジサシの繁殖場となっている砂州の礫河原、カワウやサギ類、コムラサキの繁殖場である河畔林等のハビタットの基本構造は維持される。</p> <p><b>【ハビタットの状態の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水温、濁質、溶存酸素等→変化は小さい。</li> <li>●水の濁り→洪水後の継続日数が増加するが現況の範囲内</li> </ul> <p>⇒生息するアユ、ヨシノボリ等の魚類、底生動物、付着藻類は維持される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂の通過量が29万m<sup>3</sup>/年→104万m<sup>3</sup>/年に増加</li> </ul> <p>⇒河床に砂の堆積が生じ、底生動物や付着藻類の種組成や生息状況が変化する可能性がある。</p> <p><b>【まとめ】</b></p> <p>⇒排砂実施により、扇状地を流れる網状河川で複列砂州が広くみられる下流部 I 区間の典型的な生息・生育環境の構造及びそこに生息・生育する生物群集は維持される。</p> <p>⇒但し、砂フラックス量の増加により、アユの産卵場の質及び底生動物及び付着藻類の種構成や生息状況に変化が生じる可能性がある。</p>										

(○): 排砂実施により変化が生じる物理環境の項目を示す。(一): 予測対象としない項目



# 生態系の環境予測結果のまとめ(4): 河口部

3. 環境予測・評価の考え方  
3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
予測対象			○										
生態系	河口部	<p><b>【ハビタット構造の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●砂州形態、礫河原、ヨシ原及び河畔林→冠水頻度は変化しない。</li> <li>●河床高は全体的に堆積傾向→現況の平瀬やワンド淵等の河川形態を変化させるものではない。 ⇒ボラ、スズキ等の汽水魚、ウツセミカジカ、ヌマチチブ、モクスガニ、ヒラテテナガエビ等の生息場である平瀬、チドリ類の採餌場やコアジサシの繁殖場となっている砂州の礫河原、カメヤカエル類の繁殖場であるワンド、カヤネズミの繁殖場であるヨシ原、サギ類のねぐらである河畔林等のハビタットの基本構造は維持される。</li> </ul> <p><b>【ハビタットの状態の変化】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水温、濁質、溶存酸素、塩分濃度等→変化は小さい。</li> <li>●水の濁り→継続日数が増加するが現況の範囲内 ⇒生息するボラ、スズキ、ウツセミカジカ、ヌマチチブ等の魚類群集、底生動物、付着藻類は維持される。</li> <li>●砂の通過量が29万m<sup>3</sup>/年→104万m<sup>3</sup>/年に増加</li> <li>●河床の粒度分布→現況を継続した場合と比べ細粒化する。 ⇒河床に砂の堆積が生じ、底生動物や付着藻類に変化が生じる。</li> </ul> <p><b>【まとめ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒排砂実施により、感潮域で礫河原、砂州、ヨシ原が広く見られる河口部区間の典型的な生息・生育環境の構造及びそこに生息・生育する生物群集も維持される。</li> <li>⇒砂フラックス量の増加により砂が堆積し河床の粒度分布が変化することにより、底生動物群集及び付着藻類群集の種構成や生息状況に変化が生じると予測される。</li> </ul>											

(○): 排砂実施により変化が生じる物理環境の項目を示す。(ー): 予測対象としない項目

# 生態系の環境予測結果のまとめ(5): 海岸部

3. 環境予測・評価の考え方  
3.1 動植物・生態系に係わる環境予測(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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
予測対象		—	○	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—
生態系	海岸部	<p><b>【ハビタット構造の変化】</b>                      ●砂フラックス量が増加し、河口放出土砂量が29万m<sup>3</sup>/sから103万m<sup>3</sup>/sに増加する。                      ⇒<u>現況を継続した場合と比較して、ハビタット(砂浜)の維持に寄与する可能性が考えられる。</u></p> <p><b>【ハビタットの状態の変化】</b>                      ●水の濁り→洪水後の継続日数が増加するが現況の範囲内                      ⇒<u>生息するヒラメ、カレイ類、アユ(稚魚)、シラス等の魚類群集は維持される。ただし、底生動物に対する影響は予測が困難である。</u></p> <p><b>【まとめ】</b>                      ⇒排砂実施により、<u>砂浜が広く分布する海岸部区間の典型的な生息・生育環境の構造及びそこに生息・生育する生物群集は維持される。</u>                      ⇒水質の変化及び<u>砂フラックス量の増加により、ハビタット(砂浜)の維持及び栄養塩類の供給に寄与する可能性</u>があると考えられる。</p>											

(○): 排砂実施により変化が生じる物理環境の項目を示す。(—): 予測対象としない項目

動物の環境予測結果のまとめ(1)

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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
動物の重要な種	<p><b>【陸域のハビタットに依存する動物の重要な種】</b>                      ヨシ原を利用するチュウヒ、カヤネズミ、礫河原を利用するハヤブサ、河畔林を利用するブッポウソウ、ツマグロキチョウ、ヒメコガネ、ジュウモンジコメツキ等は、陸域のハビタットを主要な生息環境としていると推定される。  <u>「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により、河口部～中流部の区間において、これらの種の主要な生息環境である陸域のハビタットは大きく変化しないことから、これらの重要な種の生息は維持されると予測される。</u></p> <p><b>【水域のハビタットに依存する動物の重要な種】</b>                      早瀬を利用するカワガラス、カジカガエル、カマキリ、ウツセミカジカ、平瀬を利用するトウヨシノボリ、カワヨシノボリ、コアジサシ、淵を利用するカワムツ、アマゴ、タカハヤ、アブラハヤ、ワンド・細流等を利用するシマドジョウ、モノアラガイ、コオナガミズスマシ、オオアメンボ、スナヤツメ、メダカ等は、その生活史の全て又は一部において水域のハビタットを主要な生息環境とする種である。  <u>「生態系」の予測結果に示すように、排砂事業の実施による土砂供給及び流況の変化により、海岸部～中流部の区間において、これらの種の主要な生息環境である水域のハビタットの構造は大きく変化せず、かつ陸域のハビタットの構造も大きく変化しない。また、洪水後の継続日数が増加するが、「生態系」に示すように現況の範囲を超えるものではないことから、これらの重要な種の生息は維持されると予測される。</u></p>											

動物の環境予測結果のまとめ(2)

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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
注目すべき生息地	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 注目すべき生息地のうち、「御前崎のウミガメ及びその産卵地」、「浜松海岸のアカウミガメ及びその産卵地」、「太田川河口付近の干潟と海浜」、「サシバの渡り群」は、排砂事業の実施によるインパクトが想定されない。</li> <li>● 「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該当する。</li> <li>● <u>砂防林の間に点在する池や湿地</u>については、陸域であり排砂事業の実施によるインパクトは想定されない。</li> <li>● <u>天竜川河口の水域と海辺に広がる砂浜</u>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る水質の変化、土砂供給及び流況の変化により、<u>河口部のハビタットの構造は変化しないことから維持されると予測される。</u></li> </ul>											

植物の環境予測結果のまとめ

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	礫移動頻度	冠水頻度	平水流量
植物の重要な種	<p><b>【陸域のハビタットに依存する動物の重要な種】</b>                      岩場をハビタットとするツメレンゲ、ミギワトダシバ、河畔林をハビタットとするキヌヤナギ、ヌマガヤツリ、タカサゴキジノオ、ヤマトアゼスゲ、ヨシ原を利用するタコノアシ、ノニガナ、礫河原等に生育するカワヂシャ、ミズバショウ等は、陸域のハビタットを主要な生育環境とする種である。  <u>「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により、河口部～中流部の区間において、これらの種の主要な生育環境である陸域のハビタットは大きく変化しないことから、これらの重要な種の生息は維持されると予測される。</u></p> <p><b>【水域のハビタットに依存する動物の重要な種】</b>                      ワンド・細流に生息するミクリ、ササバモ、緩流域に生育するリュウノヒゲモ等は、その生活史の全て又は一部において水域のハビタットを主要な生息環境とする種である。  <u>「生態系」の予測結果に示すように、排砂事業の実施による水質の変化、土砂供給及び流況の変化により、海岸部～中流部の区間において、これらの種の主要な生息環境である水域のハビタットの構造は大きく変化しないこと、また、洪水後の継続日数が増加するが、「生態系」に示すように現況の範囲を超えるものではないことから、これらの重要な種の生育は維持されると予測される。</u></p>											

## 第5回 委員会の議事

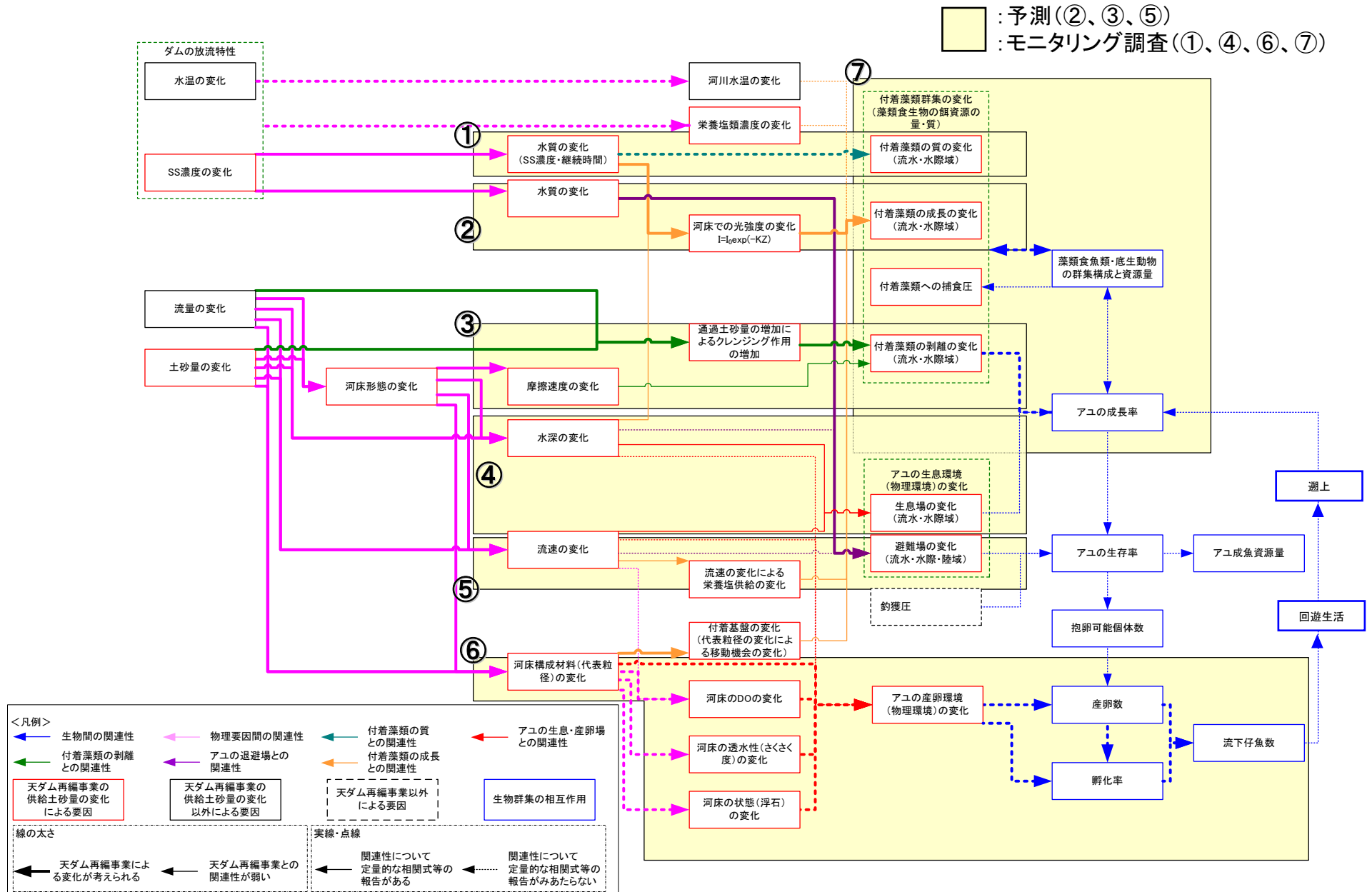
1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 類型区分毎の生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における環境のまとめと現状認識
  
2. 環境予測・評価の考え方
  
3. 環境予測・評価
  - 3.1 動植物・生態系に係わる環境予測（STEP1）
  - 3.2 指標種に係わる環境予測（STEP2）
  
4. 今後の調査計画（案）
  - 4.1 モニタリング調査計画（案）
  - 4.2 モニタリング調査項目（案）
  - 4.3 置土実験（案）

指標種に係わる環境予測

指標種	選定理由	知見の概要	予測内容
アユ	水産有用種、水の濁りに関する知見がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天竜川中下流部の漁獲量の大半を占める</li> <li>・ 濁水耐性に関する知見がある (角 1997、村岡 2005) (Newcombe等によるサケ科魚類を対象としたストレスインデックスと影響度レベルとの予測式がある)</li> </ul>	知見に基づく予測
付着藻類	水の濁り、土砂の堆積に関する知見がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水中へ到達する光量から現存量 (Chl. a量) を算出するモデルがある</li> <li>・ 洪水時の剥離率に関する知見 (田代&amp;辻本 2003) ⇒ 剥離率 <math>p = (24 \times 3600) \alpha Wx \text{ (day}^{-1}\text{)}</math></li> </ul>	
シナダレスズメガヤ	土砂の堆積による生育適地拡大が危惧される種	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全国の河川で急増しており、天竜川の下流部Ⅱ～河口部でも生育面積が増加</li> <li>・ 砂、礫が堆積する箇所でも生育 (村中&amp;鷺谷 2002)</li> <li>・ 種子と砂は同様の箇所に堆積し生育場所が拡大 (Annual Report of ARRC 2003)</li> <li>・ 生育密度と掃流力の間には関係式が成立 (吉野川シナダレスズメガヤ対策 (案) 2006)</li> </ul>	定性的な予測
シラス	水産有用種	—	餌資源からの定性的な予測

# 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

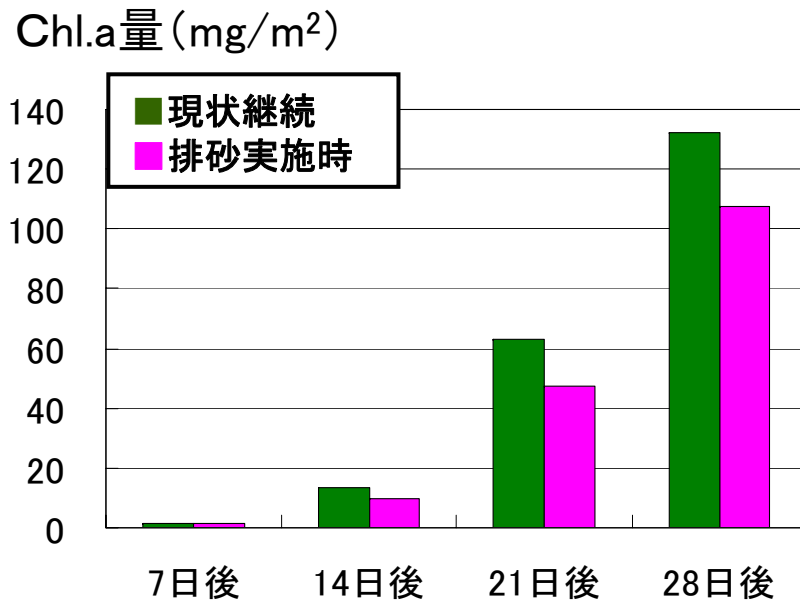
## 3. 環境予測・評価の考え方 3.2 指標種に係わる環境予測 (STEP2)





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)

項目	知見に基づく試算結果
IR② 生育状況 (成長)	<p><b>【現存量 (Chl. a量)】</b>            ⇒排砂実施後、7、14、21、28日後の現存量 (Chl. a量) は<b>現状継続と比較して減少するが (図1)、現在の排砂条件では、排砂を実施する洪水の発生頻度が低いため、年間の付着藻類の生育状況の変化は小さいと予測される。</b></p>
IR③ 剥離動態	<p><b>【各洪水の剥離率の最大値】</b>            ⇒18k、25k地点ともに全ての洪水で現状継続と比較して<b>剥離率はわずかに増加。(図2)</b>            ⇒付着藻類の生産速度が増加した場合、魚類等の餌資源量が向上する可能性がある。ただし、現在の排砂条件では、<b>排砂を実施する洪水の発生頻度が低いため、剥離率の増加が年間の付着藻類の生産量の向上には寄与しない可能性もある。</b></p>



洪水後7、14、21、28日後の  
 付着藻類のChl.a量

S54~H9の36洪水後の流量に基づき予  
 測した、排砂実施後19年間の各洪水  
 (36洪水)のChl.a量の平均値

図1 付着藻類の現存量(Chl.a量)  
 及び剥離率の予測結果

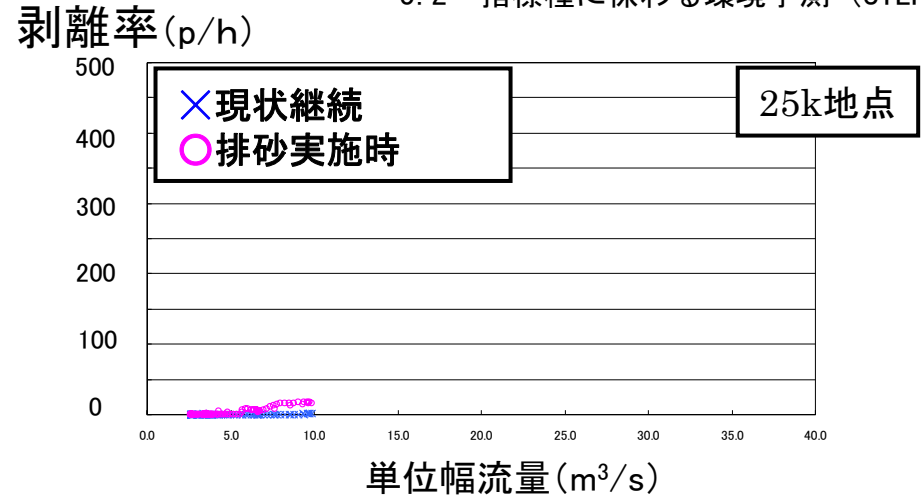


図2 流況規模2000m³/s未満の剥離率(代表例)

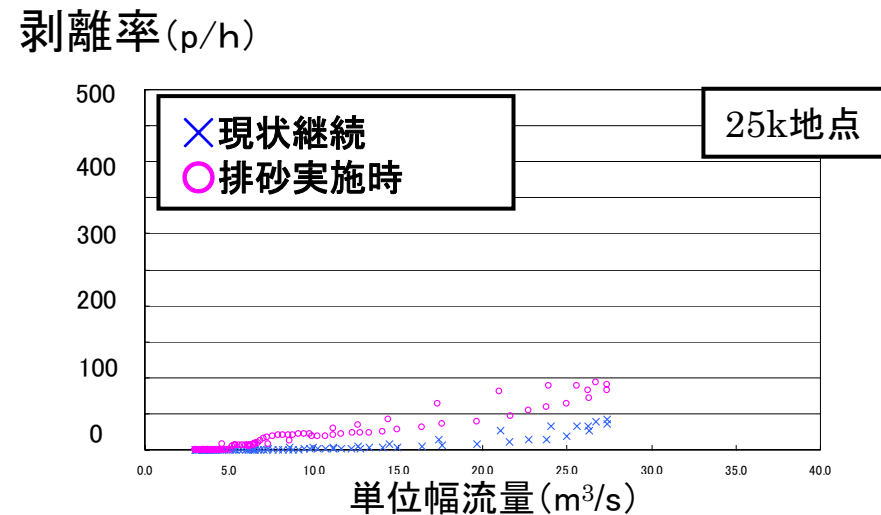
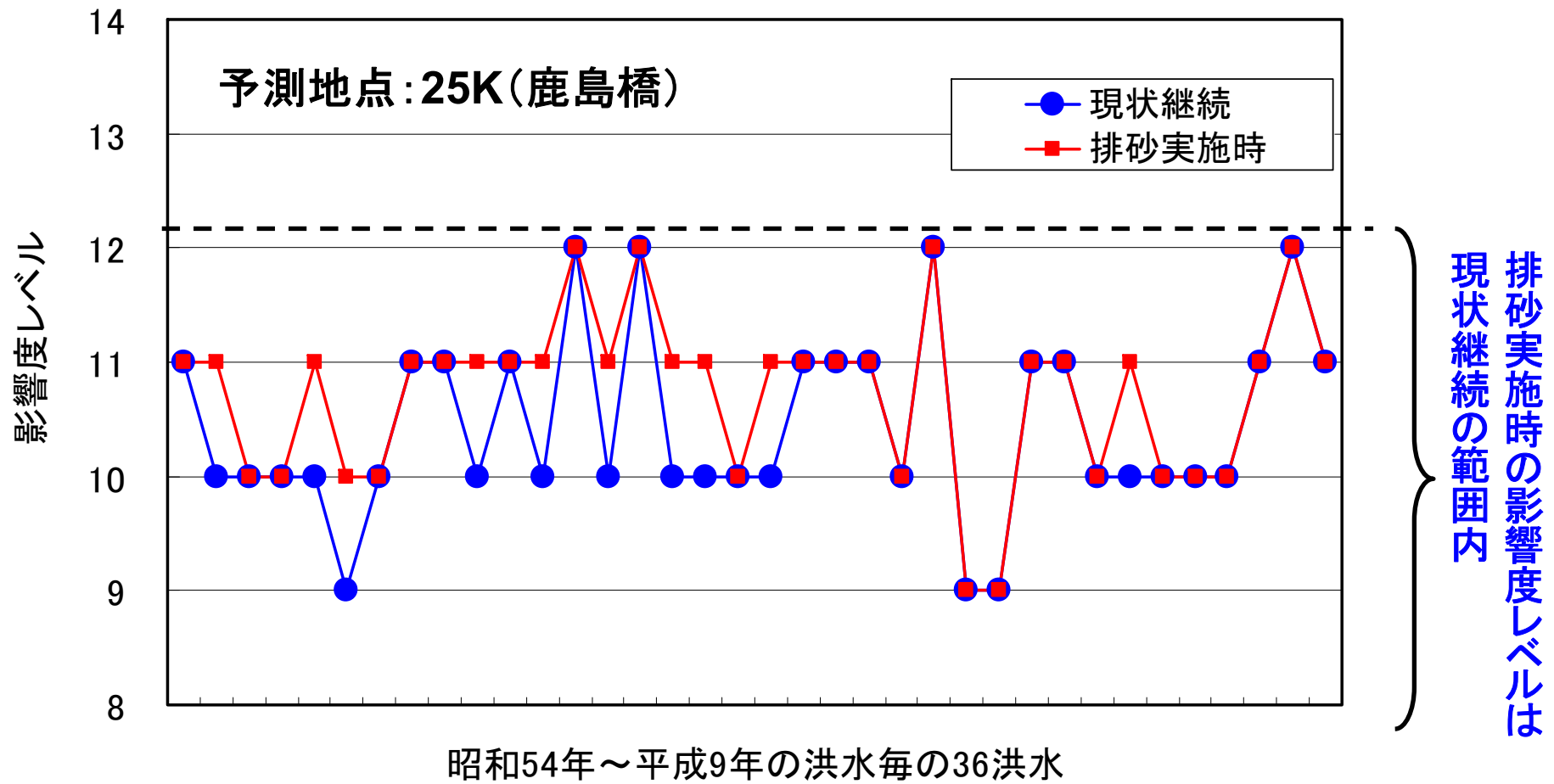


図2 流況規模2000m³/s以上・4000m³/s  
 未満の剥離率(代表例)

## 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)	SIから影響度レベルを算出⇒現状継続と排砂実施時を比較 ⇒排砂実施時の影響度レベルは現状継続時の範囲(8~12)を超えるものではなく、洪水時におけるアユの生息環境の変化は小さい(図3参照)。

## SIの影響度レベルと影響内容

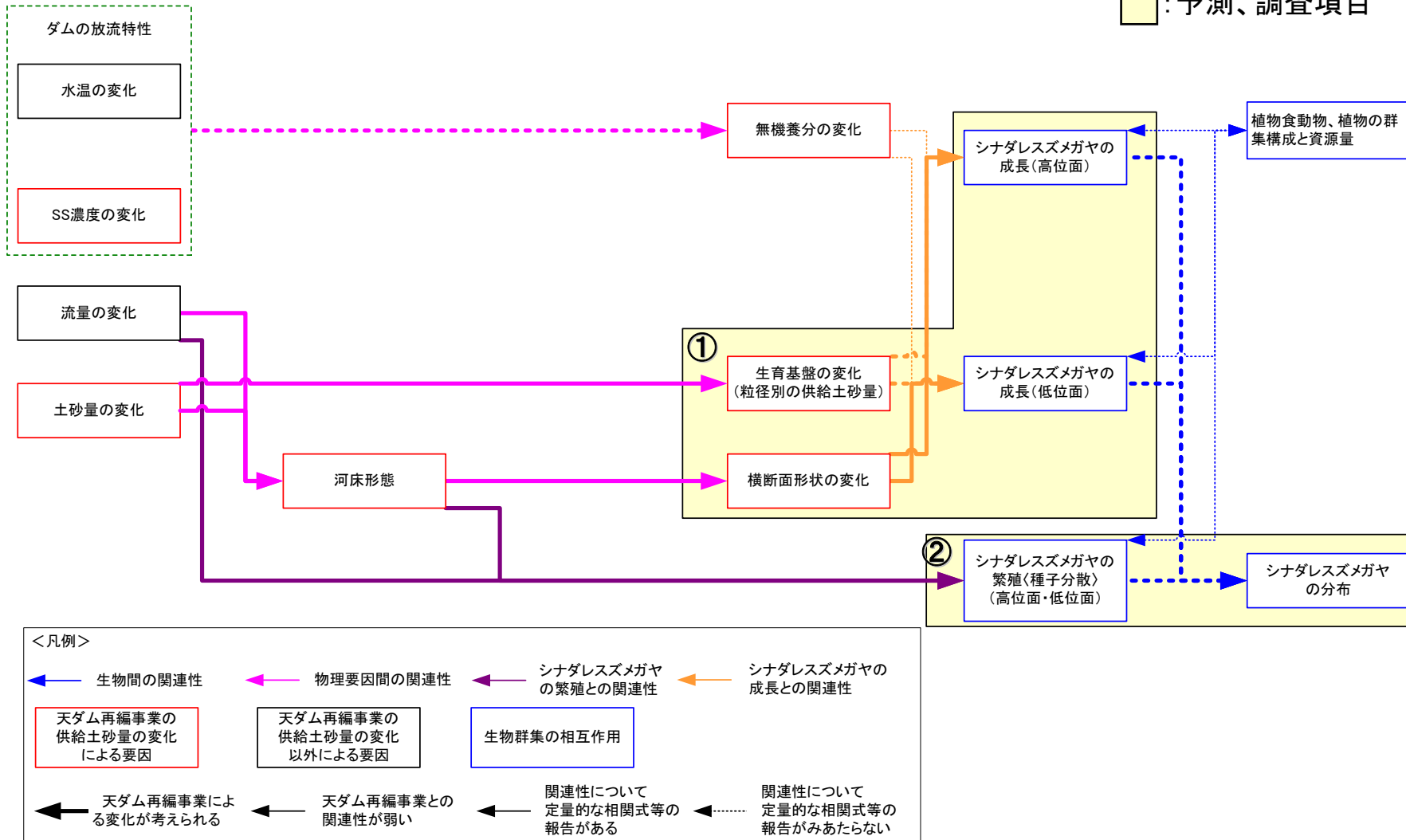


影響度レベルの算出は Newcombe & Macdonald 1991 を参考にした。

図3 STRESS INDEXによる試算結果

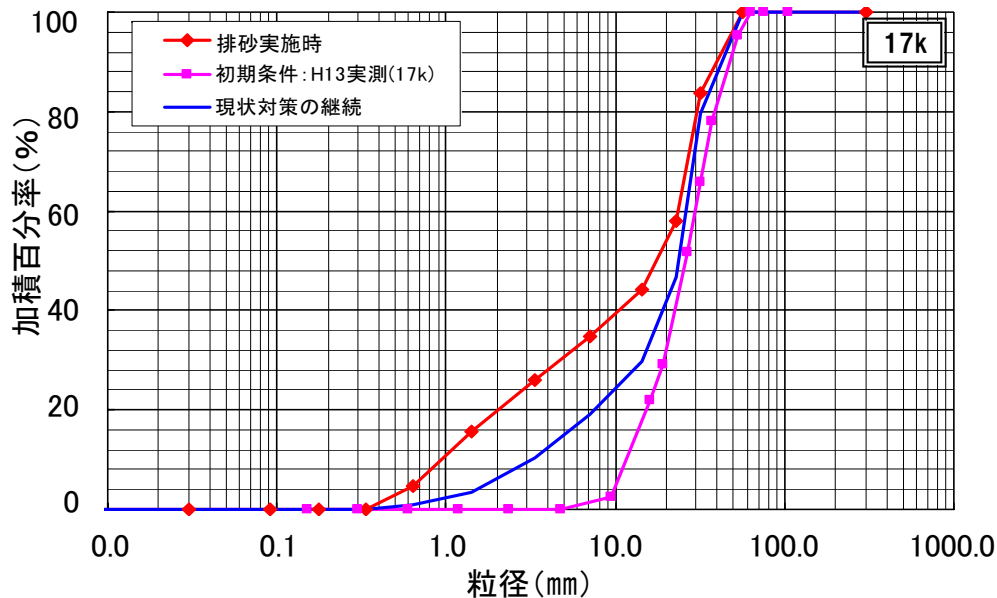
# シナダレスズメガヤに関するインパクト・レスポンスのフロー

□: 予測、調査項目



## 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)

項目	知見に基づく予測
IR① シナダレスズメ ガヤの分布	<b>【河床の粒度分布】</b> ⇒下流部Ⅱの湾曲部内湾側、下流部Ⅰ及び河口部の <b>比高の高い箇所等で砂の割合がやや増加。</b> ⇒本種の <b>好適生育環境である砂、礫の堆積する箇所が増加し、分布域が拡大する可能性が考えられる。</b>



### シナダレスズメガヤの生育条件

要因	生育条件
冠水頻度	3年に1回の頻度で冠水しても、生育場全体が埋没、流出しなければ、種子生産株は減少しない
土壌水分	乾燥した土質でも生育が可能
土質(粒度)	2mm以下の砂、もしくは10~100mmの礫が堆積する箇所で生育



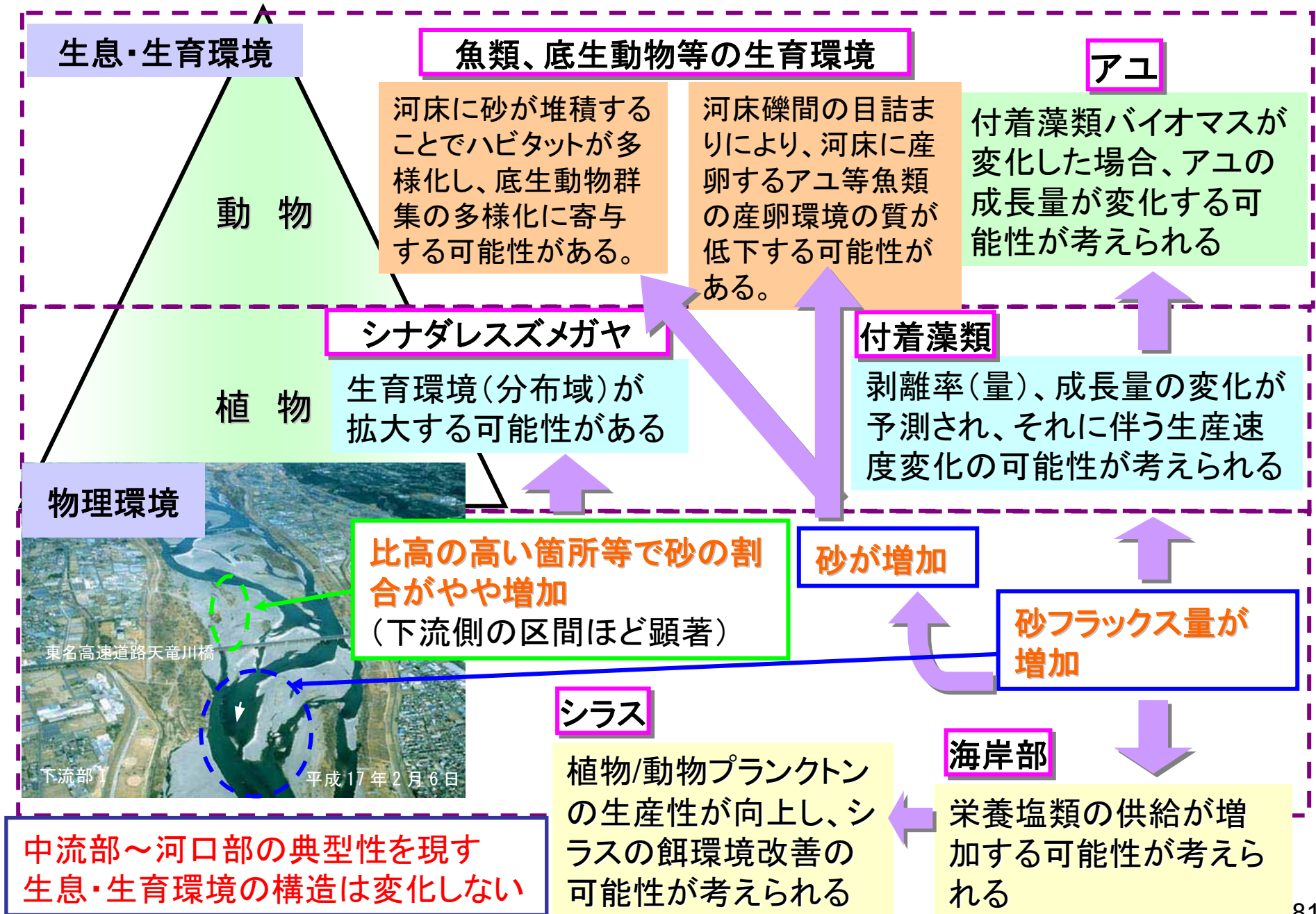
## シラスの生息環境の変化に関する予測結果 (インパクト・レスポンスフロー中①)

項目	知見に基づく予測
IR① 餌資源量	<p>⇒秋葉ダムから約81万m<sup>3</sup>/年の砂が供給され、<b>河口放出土砂量は29万m<sup>3</sup>/年から103万m<sup>3</sup>/年に増加。</b></p> <p>⇒特に砂泥供給に起因し、河口から放出される栄養塩類等の濃度が増加した場合、河口からやや離れた区域において<b>シラスの餌となるプランクトンの生産力が増加</b>する可能性が考えられる。</p>



# 河道域予測から想定される生物環境の概要

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)



## 今後の課題(物理環境)

項目	課題	対応方針
水質	毎年の流況・出水規模によるSSの特性を把握するためのデータが少ないため、データの蓄積が必要である。	モニタリング調査により把握
河川物理環境	土砂供給の変化に関する項目(砂フラックス、河床高、河床の粒度分布等)について変化することが予測されるが、一次元河床変動モデルでの評価であり、横断的・面的な変化が把握できない等、限界もある。	置土実験、モニタリング調査により把握

## 今後の課題(生物に係わる環境)

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	課題	対応方針
Step1	全般	物理環境の予測結果に基づくハビタットの変化及びそれに伴う動植物・生態系のレスポンスの予測は、知見の有無、物理環境の予測精度等から不確実性を含む。	ハビタット及び生物相のモニタリング調査により把握
	底生動物	河床材料の変化に伴う底生動物のレスポンスに関する予測式による定量的な予測が困難。	
Step2	アユ	河床礫間の目詰まりによる産卵環境の変化に関する予測手法は確立されておらず、知見等による定量的な予測が困難。	モニタリング調査により把握
	付着藻類	天竜川における現存量や剥離率を予測するにあたり、予測モデルの精度向上を図るためのデータの蓄積が必要。ただし、モデルの精度向上が生物変化の予測精度向上に直結しないことが懸念される。	
	シナダレスズメガヤ	シナダレスズメガヤの生育適地を定量的に予測するためには、現地での生育状況と環境条件に関するデータが必要。	
	シラス	排砂実施に伴う河口、海岸部における栄養塩類の供給に関する定量的な予測が困難。	

## 第5回 委員会の議事

1. 天竜川中下流部における環境の現況分析のまとめ
  - 1.1 物理環境の現況分析
  - 1.2 生態系、動物・植物の現況分析
  - 1.3 天竜川中下流部における環境の現状確認
  
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 モニタリング調査項目 (案)
  - 4.3 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目的

#### 【モニタリング調査の目的】

- 事業実施の前後における変化を捉えるため、継続的に状況を捉える
- 予測結果ならびに立案した仮説の検証を行う
- 物理環境と生物環境のメカニズムを把握・解明していく

### モニタリング調査で取得する予定のデータ

#### 【物理環境】

- ・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  
⇒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  
⇒シミュレーションモデルの精度向上へ

#### 【付着藻類】

- ・成長予測式における剥離率等のパラメータ設定のための基礎データ  
⇒天竜川に即した予測の実施

#### 【シラスの生息環境】

- ・プランクトンの生産力に関する基礎データ  
※栄養塩濃度、プランクトン生産力を確認

#### 【底生動物】

- ・砂の堆積に伴う生息状況データ

#### 【シナダレスズメガヤ】

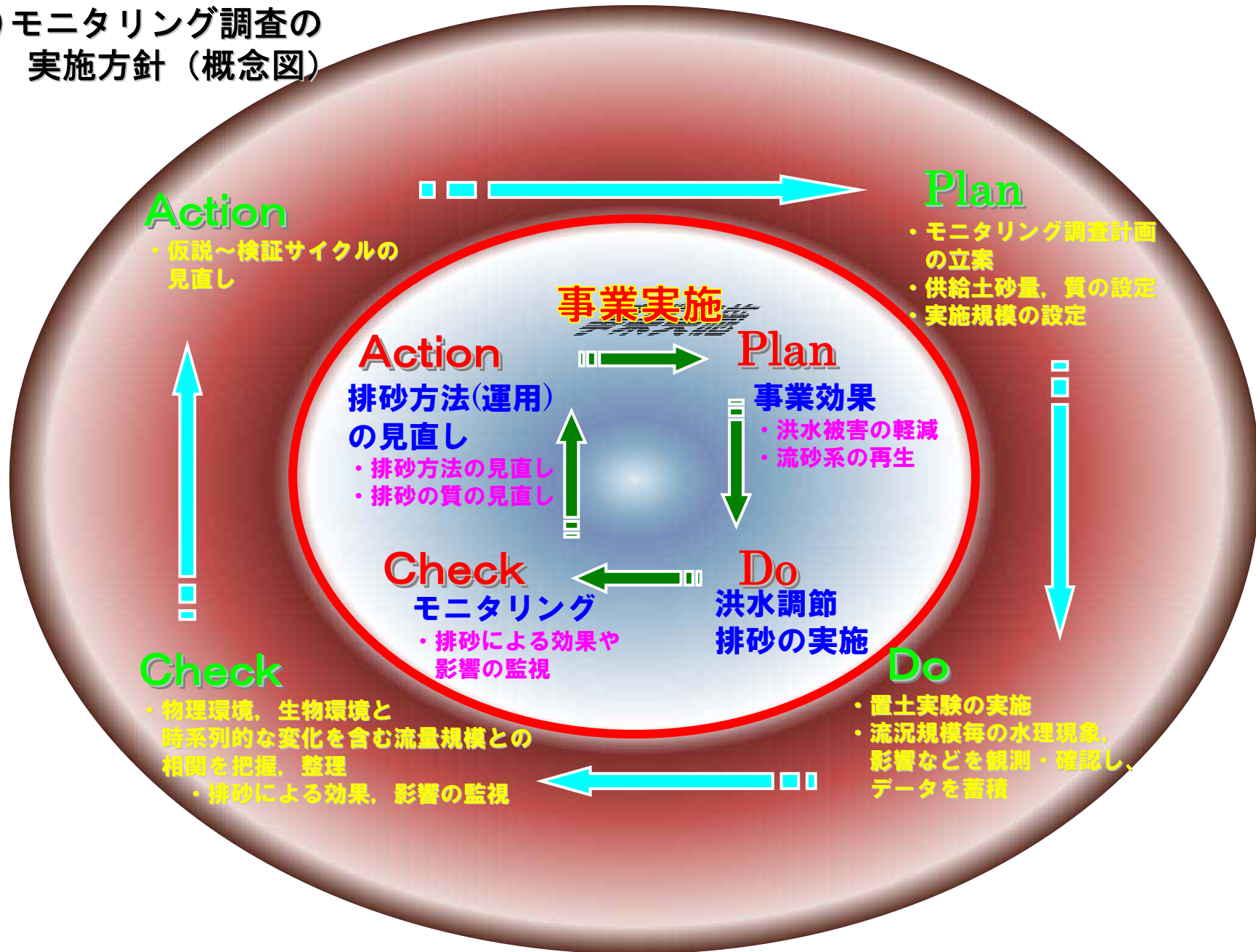
- ・生育条件，生育個体数等との回帰式等の基礎データ  
⇒天竜川に即した予測の実施

#### 【アユ】

- ・避難可能箇所
- ・排砂実施時の産卵環境の状況

# 4.1 モニタリング調査計画(案)

## (2) モニタリング調査の実施方針 (概念図)



## 4.1 モニタリング調査計画(案)

4. 今後の調査計画  
4.1 置土実験(案)

### (3) モニタリング調査計画の実施項目

- ①モニタリング調査計画は、**年間を通じた流況を対象として実施し、物理環境・生物環境と時系列的な変化を含む流量規模との相関を把握**する。
- ②動的な生物の生息・生育環境（ハビタット）のパッチ（細砂帯、礫帯、草地、樹林地、ワンド等）を保全する構造等に関し階層スケール等も考慮し、**典型性のモニタリングを実施**する。

#### (1) 物理環境のモニタリング

掃流砂・浮遊砂・ウォッシュロードの量・粒度分布を観測

縦・横断測量のみならずレーザ測量により平面的な河道変化を把握

#### (2) 生態系のモニタリング

流況、流下土砂量、濁水の変化による餌資源（付着藻類）の変化とアユに着目し、現存量、生息環境、産卵環境の変化及び魚類相の変化を把握

流況、流下土砂量の変化による河床材料の変化と底生動物の生息環境及び生息状況の変化を把握

流況、流下土砂量の変化によるシナダレスズメガヤの生育分布、付着藻類の生育状況の変化を把握

#### (3) 河口・海岸域のモニタリング

河口・海岸域の地形変化、底生動物、動植物プランクトンの状況を把握

## 4.2 モニタリング調査計画(案)

### 4.今後の調査計画

#### (1) 物理環境のモニタリング(流量・水位・河道・流下土砂)

調査項目		調査のねらい	分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験 調査	
物理 環境	流量	HQ流量	時刻流量ハイドロの取得	時刻流量・H-Q式	1h毎 洪水時1h毎	○	●
		ダム流入・放流量	流入・放流ハイドロの取得	流入量・放流量	1h毎 洪水時1h毎	○	●
	水位	河川水位	水位ハイドロ取得	河川水位 ※移動床では河床位 も同時に計測	1h毎 洪水時1h毎	○	●
	河道	河川形状	排砂による河川形状の現地確認 (一次元河床変動モデルでは得られない横断 的・面的な情報を取得)	流速 水深 水位勾配 摩擦速度	洪水前後に 各1回	○	●
					年末と洪水後に 各1回	○	●
		下流部地形計測	土砂移動特性の把握	河道内地形計測 (レーザー)	2回予定 (H15~H19)	○	
		河床材料	排砂による河床材料の現地確認 (生物の生息・生育に重要な表層の河床材料 の現地確認)	表層を占める粒径 (8区分)を10%刻み で目測、優占河床材 料の横断変化	年末と洪水前後 に各1回		●
					年末と洪水後に 各1回	○	
					11月頃 (H18~H19)	○	
		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・下層調査)	河床材料粒度構成	出水後 堆積土砂粒度構成	出水後1回 (H18~H19)	○	
		出水後堆積土砂粒度構成の把握	出水後 堆積土砂粒度構成	出水後1回 (H18~H19)	○		
	流下 土砂	ウォッシュロード (濁度)	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	1回/1hr		●
		ウォッシュロード(S S, 粒度構成) 沈降実験	事業実施前及び排砂後におけるシルト・粘土 流下状況の現地確認 濁質の沈降速度を把握(鶯巣のみ)	SS, 粒度構成 粒径別の沈降速度	1回/1~2hr in 洪水時の2日 程度	○	
		浮遊砂	事業実施前及び排砂後における浮遊砂量の現 地確認	浮遊砂の 粒径別通過量	洪水時1h毎 1回/1hr×24hr in 年2~3洪水	○	●
		掃流砂	事業実施前及び排砂後における礫の流下状況 の現地確認	通過土砂粒径構成	洪水時1h毎 洪水時に1回	○	●



## 4.2 モニタリング調査計画(案)

### 4.今後の調査計画 4.2モニタリング調査計画

#### (1)物理環境のモニタリング(水質)

調査項目		調査のねらい	分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験 調査
水質	水温	事業実施前及び排砂後における水温状況の現地確認	水温	1回/1hr	○	
	栄養塩濃度	事業実施前及び排砂後における水質状況の現地確認	栄養塩濃度 (N、P、K、DO)	月1回	○	
	定期採水	水質項目の定常的測定	PH、DO、BOD、 SS、大腸菌群数、 全亜鉛 その他：濁度	月1回	○	
			総窒素、総りん	年2回(掛塚)・ 年4回(鹿島)	○	
	出水時水質調査	出水時水質(水温、PH、DO、濁度、電気伝導度、流速)の把握	水温、PH、DO、 濁度、電気伝導度、 流速	2h程度/1日	○	
		出水時水質(SS、粒度分布)の把握	SS、粒度分布	2h程度/1日	○	●
		出水時水質(BOD、溶解性BOD、COD、溶解性COD、溶解性銅、溶解性マンガン)の把握	BOD、溶解性BOD、 COD、溶解性 COD、溶解性銅、 溶解性マンガン	4回程度/1洪水	○	
	自動水質観測	水質項目(濁度、SS、水温)の把握	濁度、SS、水温	連続計測 (原理的2秒毎、 1分保存)	○	●
○					●	

## 4.2 モニタリング調査項目(案)

### 4. 今後の調査計画(案) 4.2 モニタリング調査項目(案)

### (2) 動物のモニタリング(魚類)

調査項目		調査のねらい	分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験		
動物	魚類	相調査	魚類相の変化を把握するために実施する。 なお、相調査結果については、経年変化を定量的に比較するため、調査努力量、調査地点等を統一して調査を実施する。	個体数、個体密度、 体長、全長、体重、 種組成	5月、7月、9～10月 5年に1度	○		
		IR分析調査 (現存量)	排砂により、流況、流下土砂量、濁水について変化が生じ、付着藻類の生育状況にも変化が生じ、これを餌とするアユ等の魚類の生息環境に変化が生じる可能性がある。そのため、魚類の生息状況を確認するとともに、アユに着目して、現存量の確認を実施し、その変化を把握する。	個体数、個体密度 体長、全長、体重、 種組成 アユの肥満度 アユの消化管内容物 分析	アユの成長期(4月 ～9月に毎月) 3年に1度	○		
		IR分析調査 (生息環境)	排砂により濁水のピーク濃度、継続時間に変化が生じる可能性がある。そのため、魚類の避難状況(避難場の分布状況)の検証を目的とする。	魚類の避難場の分布	平水時(必要に応じて 洪水時) 5年に1度	○		
				避難場のSS濃度				
				避難場の植生の有無				
		IR分析調査 (産卵環境)	流下土砂量の変化により河床構成材料に変化が生じる可能性がある。そのため、河床構成材料の変化に対してアユの産卵環境の変化、及びアユの産卵状況を確認する。	産着状況 (有無の確認)	土砂流下前、土砂流 下直後(1ヶ月以内 に1回)		●	
				透水係数				
				表層の河床材料				
				流下仔魚数	アユの産卵期	○		
				産着状況 (有無の確認)				
				透水係数				
		魚類調査	アユの遡上状況を把握する。	遡上数	アユの遡上時期	○		
種組成、個体数等	月1回程度 (H15～H19)			○				
産卵箇所数、個体数								
魚類調査 (調査実績)		アユの繁殖・生息状況を把握する。	産卵箇所数、個体数		産卵・流下時期 (H15～H19)	○		
	流水時と比較した場合の洪水時魚類分布を把握する。			出水時魚類分布				出水後2回 (H18～H19)

## 4.2 モニタリング調査項目(案)

### 4. 今後の調査計画(案) 4.2 モニタリング調査項目(案)

#### (3) 動物のモニタリング(底生動物)

調査項目		調査のねらい	分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験	
動物	底生動物	相調査(河川水辺の国勢調査を活用)	底生動物相の変化を把握するために実施する。 なお、相調査結果については、経年変化を定量的に比較するため、調査努力量、調査地点等を統一して調査を実施する。	個体数 個体密度 質重量	4月、7月、1月 5年に1度	○	
		IR分析調査 (現存量)	底生動物の生息状況と生息環境の関係について定量的に把握する。物理環境調査で把握する河川形状(流速、水深)、河床材料などの地形、物理環境データを用いて、瀬、淵、ワンド等のハビタット区分ごとの生息環境の面的な広がり等について解析を行う。	個体ごとの湿重量 個体数 個体密度 種(生活型等の)構成 表層の河床材料	毎月 3年に1度		●
				個体ごとの湿重量 個体数 個体密度 種(生活型等の)構成 表層の河床材料 河川形態マップ	毎月 3年に1度	○	
	底生動物(調査実績)	底生動物の生息状況の把握	底生動物	月1回程度 (H15~H19)	○		

## 4.2 モニタリング調査項目(案)

### 4. 今後の調査計画(案) 4.2 モニタリング調査項目(案)

#### (4) 植物のモニタリング(植物・付着藻類)

調査項目		調査のねらい	分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験	
植物	植物	植生調査(河川水辺の国勢調査を活用)	調査結果を定量的に比較するため、調査努力量、調査地点を統一し、比較可能なデータを取得することを目的に事前、事後調査を実施する	群落の分布	5月、10月 5年に1度	○	
		IR分析調査(シナダレスズメガヤの分布)	流下土砂量の変化が生じ、河床勾配、河床高、更なる陸域化が生じる可能性がある。 注目種としてシナダレスズメガヤに着目し、シミュレーション等の前提条件として、シナダレスズメガヤの分布と表層の粒径の関連を把握することを目的に事前調査を実施する。	シナダレスズメガヤの群落分布 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	5月、(発芽状況：出水後8~9月)、10月	○	
	付着藻類	IR分析調査(付着藻類の生産力)	流下土砂量の変化による剥離動態の感度、予測精度の検証を目的に置土実験を実施する。 濁水の変化、栄養塩類濃度の変化、河川水温の変化による付着藻類の生育状況(現存量)の確認を目的に事前、事後調査実施する。	クロロフィルa量 フェオ色素 細胞数 種構成 強熱減量 強熱残留物量 濁度、水温	洪水前後、1~2月、4月、7月、10月(0日~28日間) 水質は連続測定		●
				クロロフィルa量 フェオ色素 細胞数 種構成 強熱減量 強熱残留物量 濁度、水温	1~2月、4月、7月、10月 水質は連続測定	○	
		IR分析調査(P-I実験)	付着藻類の生産力を示す光合成速度について、現時点でデータが得られていないため、データを取得し、シミュレーション等の前提条件を把握することを目的に事前、事後調査を実施する。	光合成速度	洪水前(初期値)、洪水後(0日、7日、14日、21日、28日後)	○	
		付着藻類(調査実績)	付着藻類の生育状況把握	クロロフィルa量 フェオ色素 細胞数 種構成 強熱減量 強熱残留物量	月1回程度(H15~H19)	○	

## 4.2 モニタリング調査項目(案)

### 4. 今後の調査計画(案) 4.2 モニタリング調査項目(案)

#### (5) 河口域のモニタリング

調査項目		調査のねらい		分析項目	調査時期 (頻度)	モニタリング 調査	置土実験
物理 環境	海岸	海岸形状	排砂による河川形状の現地確認	海岸形状	洪水期の前(年末)、洪水後に各1回	○	
		海岸底質	排砂による海岸底質の現地確認	海岸底質構成粒径	洪水期の前(年末)、洪水後に各1回	○	
		汀線、砂浜幅	排砂による汀線、砂浜幅の現地確認	海岸地形	年末に1回	○	
		河口テラス地形計測	テラス地形計測(ナローマルチ)	テラス地形計測(ナローマルチ)	3回予定(H17~H19)	○	
	底質分析(粒度組成、PH、COD、T-N、T-P、ORP、全硫化物、強熱減量)		底質分析(粒度組成、PH、COD、T-N、T-P、ORP、全硫化物、強熱減量)	H18年度 11月、1月に採取	○		
	流下土砂	ウォッシュロード(濁度)	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	洪水時 年間、1回/hr	○	●
水質	栄養塩濃度	事業実施前及び排砂後における水質状況の現地確認	栄養塩濃度 (N、P、Si、D0)	年間、1回/hr	○		
動物	底生動物	IR分析調査	調査努力量等を一定にした調査を実施して、底生動物への事業による影響や効果を定量的に把握することを目的とする。	個体数、湿重量	秋、出水後	○	
	動物プランクトン	IR分析調査	調査努力量等を一定にした調査を実施して、シラスの餌となる動物プランクトンへの事業による影響や効果を定量的に把握することを目的とする。	動物プランクトンの現存量	4~11月のしらす漁の時期、洪水後に各1回	○	
	底生動物(調査実績)	底生動物相	底生動物の生息状況	個体数、湿重量	秋	○	
植物	植物プランクトン	IR分析調査	調査努力量等を一定にした調査を実施して、生産者である植物プランクトンへの事業による影響や効果を定量的に把握することを目的とする。	生産力	4~11月のしらす漁の時期、洪水後に各1回	○	

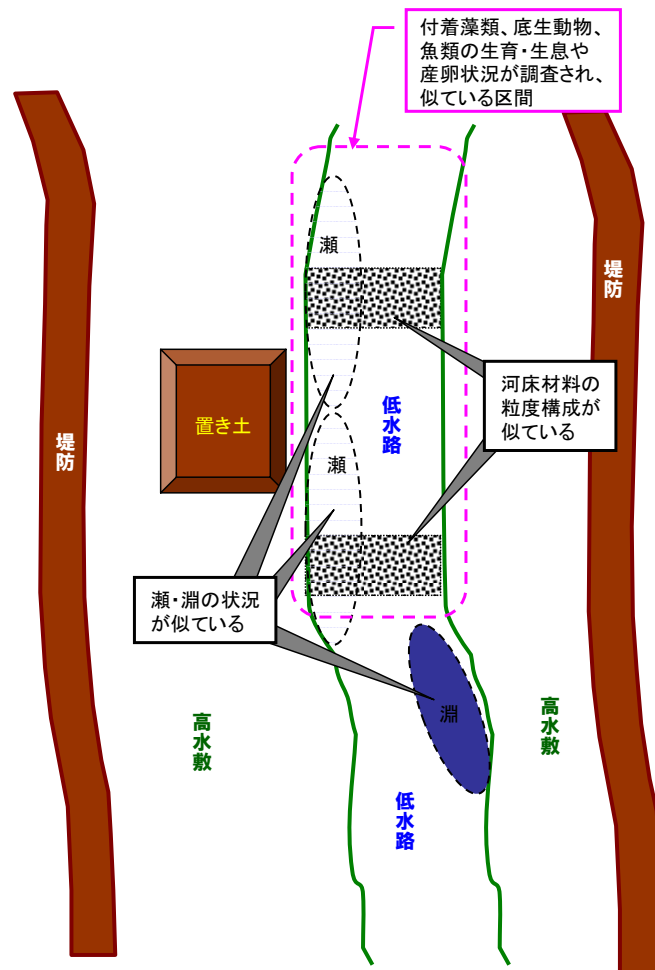
## 4.3 置土実験(案)

4.今後の調査計画  
4.1置土実験(案)

### (1) 置土実験目的

**置土の質（粒度構成）や量等の条件を複数設定した置土実験により、実際に土砂が供給されたことによる物理環境の変化とその変化による生物環境の影響を現地で確認する。**

### (2) 置土実験の実施概要



#### 【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
	附着藻類	附着藻類の生産力調査

## 4.3 置土実験(案)

4.今後の調査計画  
4.1置土実験(案)

### (3) 置土の実施方法

#### 【仮置き土砂の形状】

- ・側岸侵食によって、長時間に低濃度で流出するパターンA
- ・水を被ることによって、短時間に高濃度で流出するパターンB

