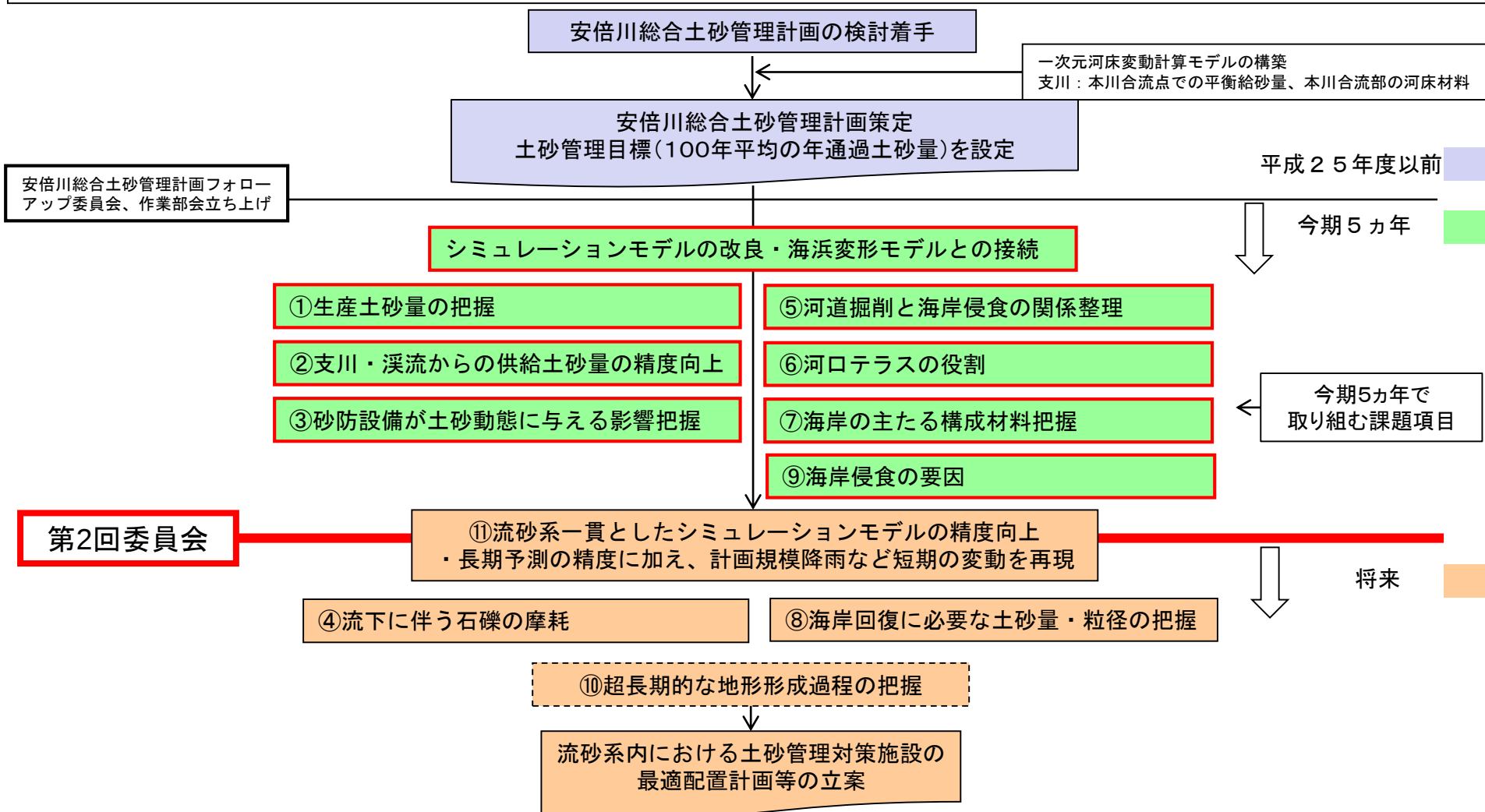


土砂移動に関する実態解明 に向けた課題に対する検討状況

令和6年12月10日
静岡河川事務所

目 次	1
1. 課題に対する解決スケジュール	2
(1) 課題に対する解決スケジュール	
2. 生産土砂量の把握	4
(1) 支川河道、崩壊地の粒度分布	
(2) 実績土砂収支の把握	
3. 支川・溪流からの供給土砂量の精度向上	15
(1) 支川の流量把握	
(2) 溪岸崩壊土砂による影響把握	
(3) シミュレーションの精度向上	
4. 砂防設備が土砂動態に与える影響把握	20
(1) 砂防堰堤の堆積土砂調査	
(2) 砂防堰堤による土砂移動への影響把握	
5. 流下に伴う石礫の摩耗	23
(1) 現地調査による摩耗実態の調査	
(2) 摩耗による土砂収支への影響	
6. 河道掘削と海岸侵食の関係整理	27
(1) 河道掘削と海岸侵食の関係	
7. 河口テラスの役割	29
(1) 河口テラスと隣接海岸汀線の変動状況	
(2) R4.9大規模出水時（短期）とその後の土砂動態【河口領域】	
8. 海岸の主たる構成材料把握	34
(1) 海岸の主たる構成材料	
9. 海岸侵食の要因	36
(1) 海岸侵食の要因	

- 安倍川総合土砂管理計画では、不明な土砂動態の解明のため、今後解決すべき課題を示している。
- 第2回安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会では以下に示すスケジュールで検討を行っていく方針としている。



将来に向けて安倍川流砂系の安全かつ健全な土砂動態を実現

[安倍川流砂系の目指すべき姿]

砂防、河川、海岸の連携のもと各領域の管理・保全施設等を活かして安全性を確保しながら、土砂移動の連続性を考慮し、可能なかぎり自然状態に近い土砂動態によって形成される流砂系を目指す。

- 今後解決すべき課題の未解明事項①～⑨に対し、以下のとおり検討を進めてきた。
- なお、「8. 海岸回復に必要な土砂量・粒径の把握」については、引き続き、静岡県と連携して検討していく。

未解明事項	検討の目的	スケジュール									
		H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	
①生産土砂量の把握	・粒径毎の土砂量の把握 ・溪岸崩壊からの供給量の把握 ・山腹崩壊等のインパクトによる影響の把握	● 崩壊地材料調査	● 既往生産土砂の分析 インパクトと下流河道 応答の分析	● 支川流域に おける生産 土砂量の把握	● 溪岸崩壊を考慮したシ ミュレーション	委員会へ報告	● LP差分による流砂系の土砂収支の把握				
②支川・溪流からの供給土砂量の精度向上	・支川・溪流からの粒径毎の土砂量の把握 ・支川・溪流からの流量ハイドログラフの土砂量の把握 ・支川流域での崩壊土砂と供給土砂量の関係の把握	● 支川河道内河床材料調査	● 山地河川領域の河床材料調査 砂防堰堤での流量観測 シミュレーションによる再現計算		●		● 実績供給土砂量を考慮したシミュレーション				
③砂防設備が土砂動態に与える影響把握	・既設砂防堰堤の堆砂量、粒径の把握 ・砂防施設の柵止効果による土砂収支への影響の把握		● 砂防堰堤堆積土の調査計画	● 砂防堰堤捕捉土砂の調査			● LPを活用した洪水～洪水後の土砂移動状況の把握				
④流下に伴う石礫の摩耗	・摩耗過程が土砂収支に与える影響の把握			● 石礫の摩耗状況の縦断的な調査	● 石礫の摩耗を考慮した土砂収支の感度分析						
⑤河道掘削と海岸侵食の関係整理	・河道掘削・砂利採取と海岸侵食の関係の把握				●		● 河道掘削量の変更（20⇒40万m ³ /年）による海岸への影響検討				
⑥河口テラスの役割	・河口テラスの長期的変動トレンドの把握 ・河口テラスの形状と海岸への供給土砂量の関係の把握				●						
⑦海岸の主たる構成材料把握	・海岸侵食が生じる前の海岸の構成材料の把握				● 底質調査結果の分析						
⑧海岸回復に必要な土砂量・粒径の把握	・主たる構成材料と関連し、海岸が必要とする粒径毎の土砂量の把握				●						
⑨海岸侵食の要因	・現状では砂利採取の影響を想定しているが、モニタリングデータの蓄積による海岸侵食の要因の把握				●						

委員会へ報告

2. 生産土砂量の把握

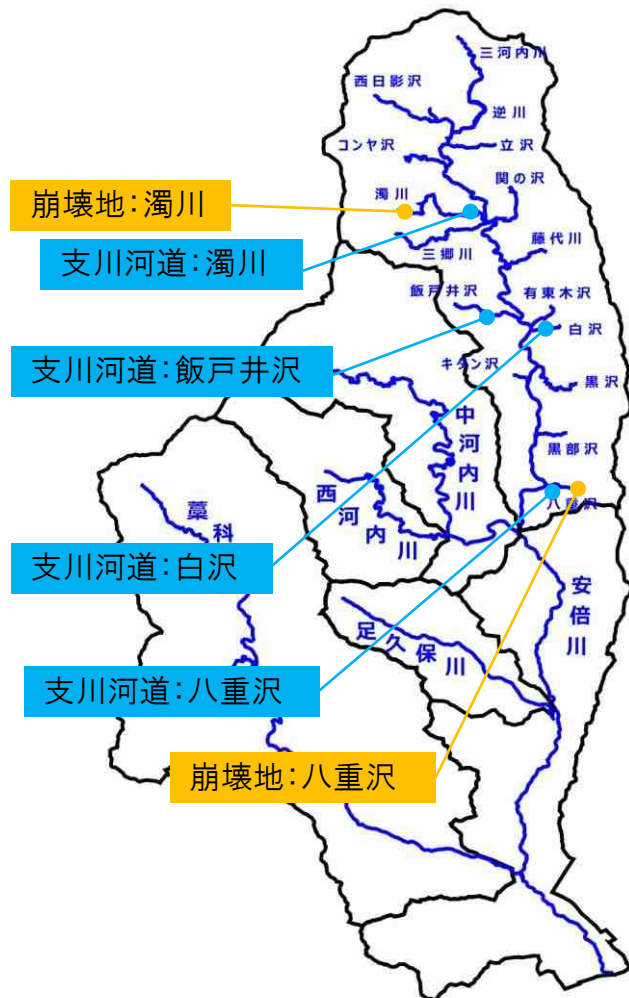
【検討項目】

- 崩壊地・支川河道の河床材料調査
- LP差分による土砂収支の算定
- 溪岸崩壊土砂量による影響把握

【生産土砂量・供給土砂量に関する検討内容】

- ① 崩壊地・支川河道の河床材料調査
- ② LP差分による土砂収支の算定

- 支川河道部の河床材料調査地点は、さまざまな河道特性(土砂量、勾配)を網羅するように設定
- 崩壊地の調査地点は、土砂量やアクセス性を考慮して設定した

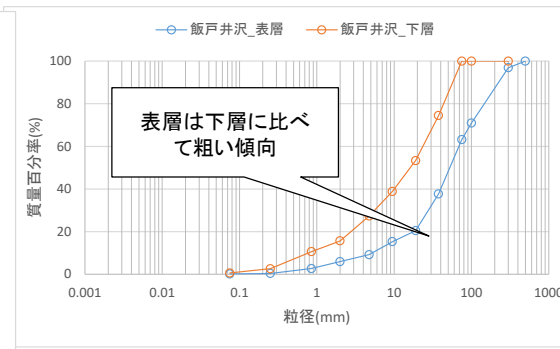
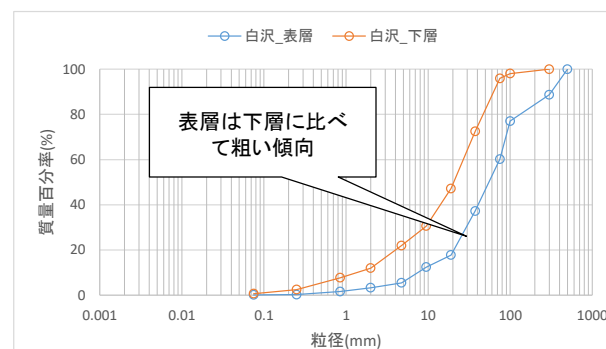
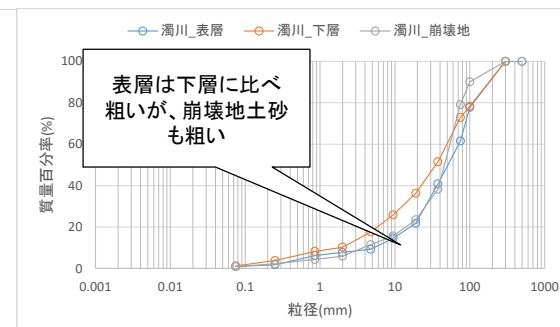
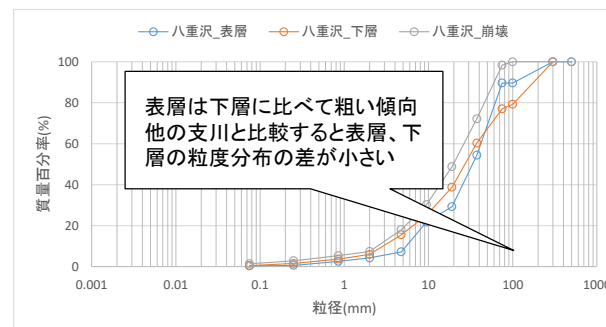


粒度調査位置図

No	河川名	基本諸元				優先順位				備考
		安倍川 合流地点	土砂生産量[千m ³]			H23流出 土砂量※2	崩壊地の 有無	既往調査 の有無	アクセス	
			砂防基本 計画	H23洪水 実績	現地踏査 結果※1					
1	白沢	32.75k	275.9	23.0	少	○	×	なし	—	支川沿いに崩壊地なし
2	濁川	40.5k	695.0	88.4	多	○	○	なし	○	崩壊あり・アクセス可能
3	八重沢	24.75k	101.7	7.1	多		○	なし	○	崩壊あり・アクセス可能
4	飯戸井沢	33.5k	138.5	0.0	多		○	なし	△	崩壊あり 対岸にアクセスあり

※1:現地踏査の結果、支川出口付近の土砂堆積が顕著な支川を「多」、それ以外を「少」として分類

※2:H23実績流出土砂量が多い支川



粒度調査結果

【生産土砂量・供給土砂量に関する検討内容】

① 崩壊地・支川河道の河床材料調査

② LP差分による土砂収支の算定

1)生産(崩壊)土砂量の算出方法

- ・ 崩壊地を航空写真より判読
- ・ 崩壊地範囲のLP測量の差分より生産土砂量を算定

2)河道内の堆積土砂量算出方法

- ・ 河道部分のLP測量の差分より堆積・洗掘土砂量を算定

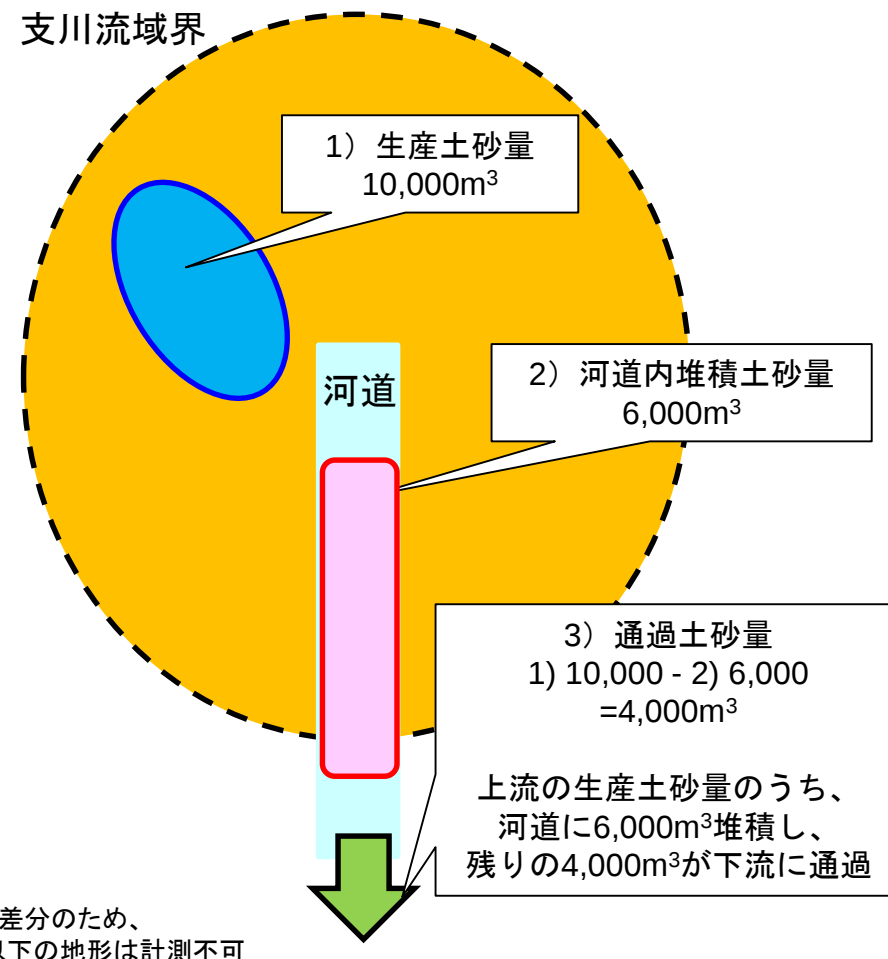
3)通過土砂量の算出方法

- ・ 算出地点上流の1)生産土砂量-2)河道部の堆積土砂量



崩壊地判読結果(赤:堆積箇所、青:洗掘箇所)

支川流域界



LP差分解析による算定イメージ

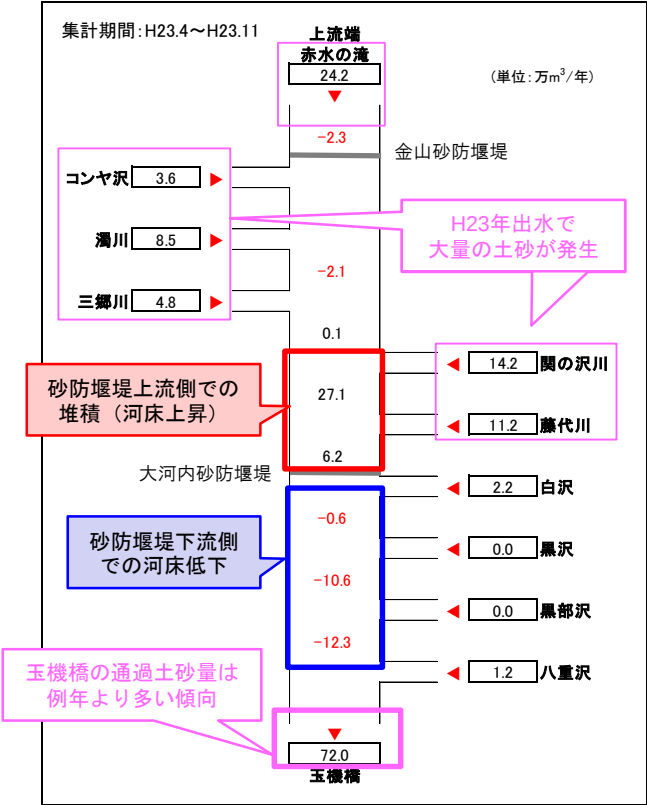
■土砂生産源の把握(H23.4-H26.11)

- H23の安倍川上流域で多くの土砂が生産されて以降、安倍川上流の山地河川領域に堆積した土砂が、数年かけて徐々に下流に流下している状況を確認。

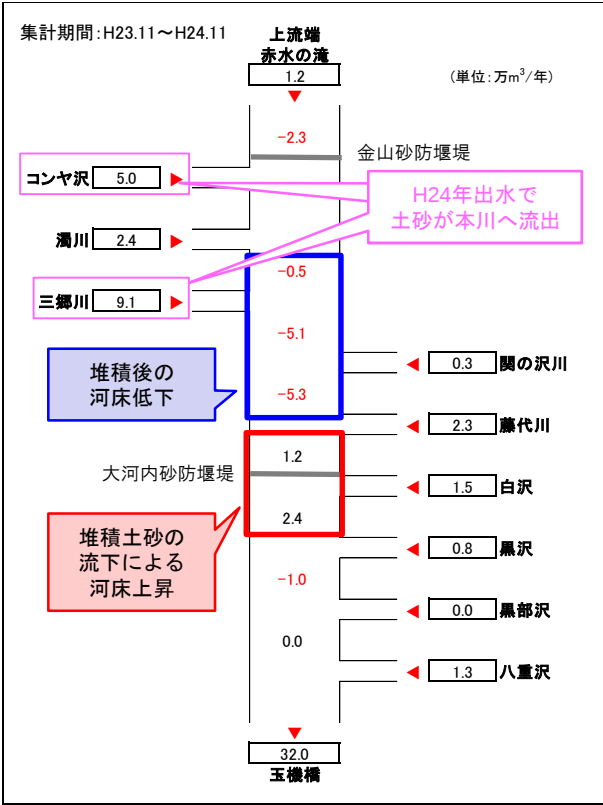
LP測量年と土砂収支算定期間

流域	年度											
	H23.4	算定期間	H23.11	算定期間	H24.11	算定期間	H26.1	算定期間	H30.11	算定期間	R2.10	算定期間
安倍川上流	○	H23	○	H24	○	H25	○	H26-H30	○	R1-R2	○	R3-R4
中河内川							○		○		○	
西河内川							○		○		○	
足久保川											○	
薬科川							▲※1		○	R1-R2	○	

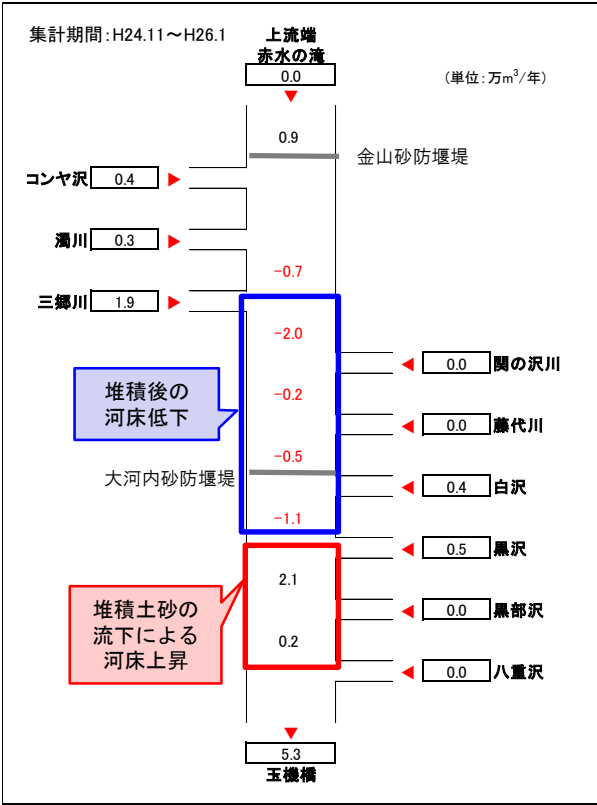
※1：LP測量の精度に問題があるため、差分解析による土砂量算定は困難



安倍川上流域のH23(H23.4～H23.11)の土砂収支



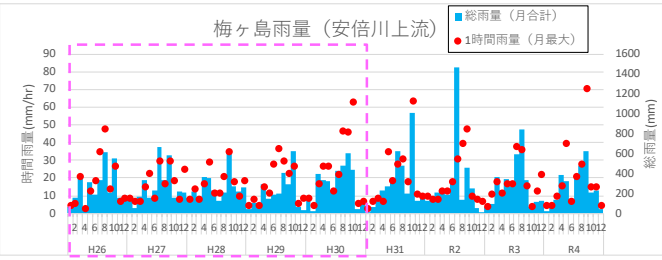
安倍川上流域のH24(H23.11～H24.11)の土砂収支



安倍川上流域のH25(H24.11～H26.1)の土砂収支

■土砂生産源の把握(H26.1~H30.11)

- H26.1~H30.11の期間は、大規模な出水が発生しておらず、各支川から本川への供給土砂量は少ない傾向。
- 安倍川本川は、洗掘傾向の区間が多く、玉機橋上流側の堆積土砂が下流側に流下したことで、藁科川合流点上流側に堆積したと推察される。

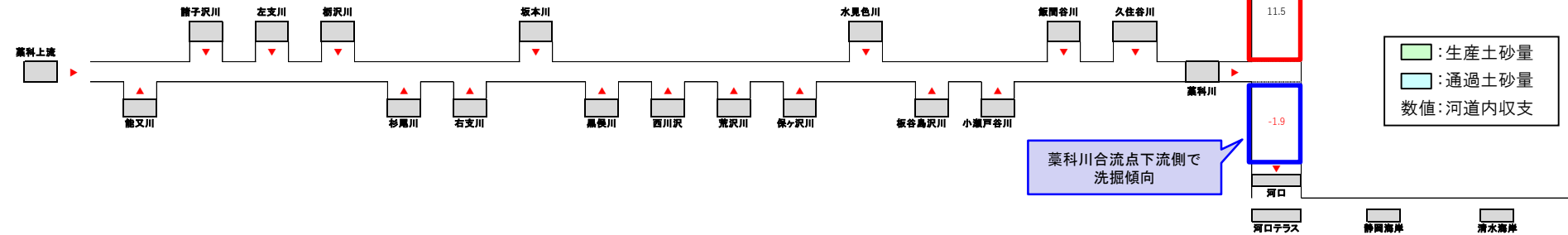


雨量時系列(梅ヶ島観測所:月単位集計)

LP測量年と土砂収支算定期間

流域	年度											
	H23.4	算定期間	H23.11	算定期間	H24.11	算定期間	H25	H26.1	算定期間	H30.11	算定期間	R4.12
安倍川上流	○	H23	○	H24	○	H25	○	○	H26-H30	○	R1-R2	○
中河内川								○		○		○
西河内川								○		○		○
足久保川								○		○		○
藁科川								▲ ^{H1}		○	R1-R2	○

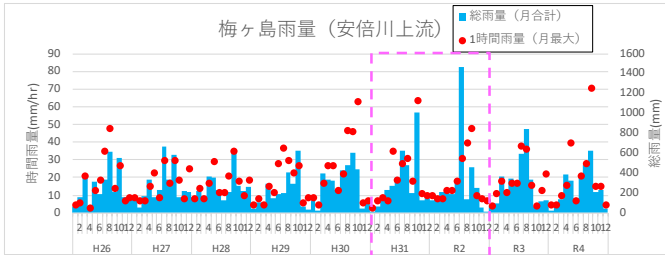
※1: LP測量の精度に問題があるため、差分解析による土砂量算定は困難



安倍川流砂系のH26~H30(H26.1~H30.11)の土砂収支(5年間の年平均値)

■土砂生産源の把握(H30.11-R2.10)

- R1に、安倍川上流域で、比較的大規模な洪水が発生(R2も総雨量が多かった)。
- 安倍川上流域や支川、中河内川からの供給土砂量が多く、玉機橋通過土砂量も多いことから、安倍川本川下流区間(河口～足久保川合流点)で土砂が堆積した。
- 藁科川の下流側は堆積傾向であるが、藁科川流域から本川への供給土砂は少ないことが確認できる。

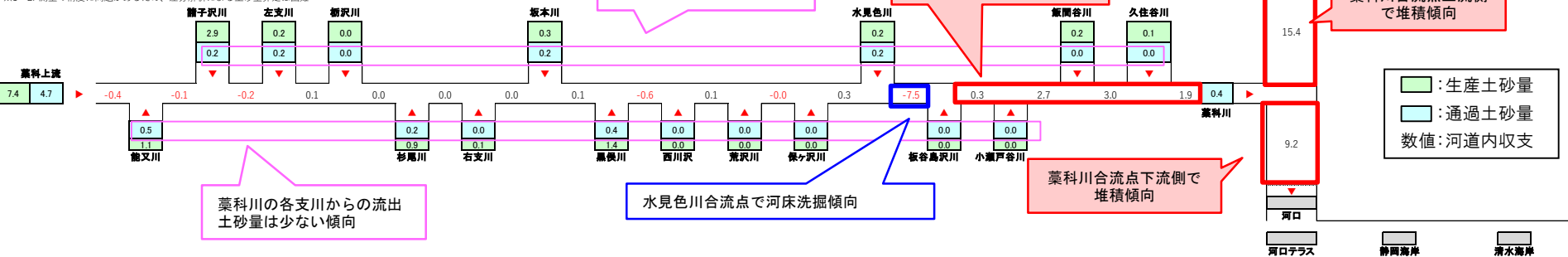


雨量時系列(梅ヶ島観測所:月単位集計)

LP測量年と土砂収支算定期間

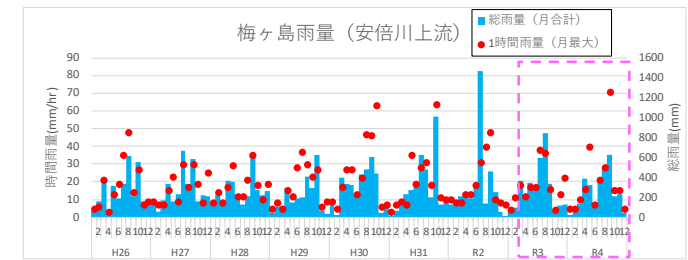
流域	H23.4	算定期間	H23.11	算定期間	H24.11	算定期間	H25.11	算定期間	H26.11	算定期間	H30.11	算定期間	R2.10	算定期間	R4.12
安倍川上流	○	H23	○	H24	○	H25	○	H26	○	H26-H30	○	H30.11	○	R1-R2	○
中河内川															○
西河内川															○
藁科川															○

※1: LP測量の精度に問題があるため、差分解析による土砂量算定は困難



安倍川流砂系のH30～R2(H30.11～R2.10)の土砂収支(2年間の年平均値)

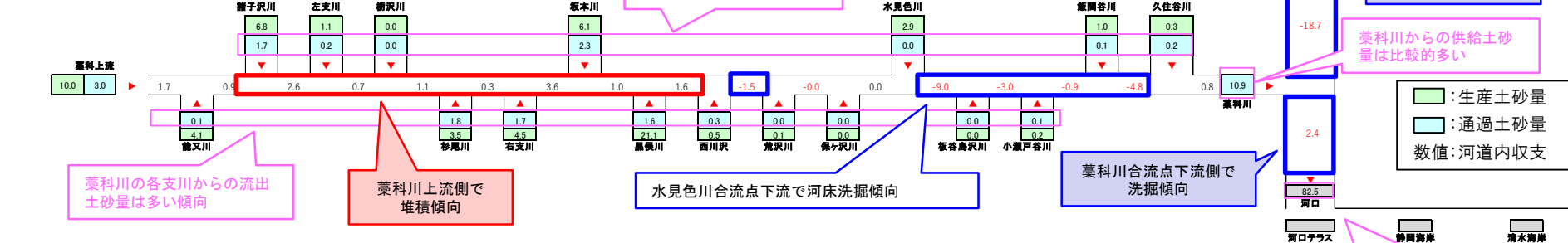
- 土砂生産源の把握(R2.10-R4.12)
- R4.9に整備計画規模相当の洪水が発生。
 - 安倍川本川は、玉機橋上流区間で洗掘傾向にある。
 - 中河内川からの供給土砂量は比較的多く、中河内川合流後は堆積傾向となるが、その下流は洗掘傾向となる。
 - 藁科川は上流の各支川からの流出土砂量が多く、藁科川の上流側で堆積傾向、下流側で洗掘傾向となった。
 - その結果、河口通過土砂量は多かった。



雨量時系列(梅ヶ島観測所:月単位集計)
LP測量年と土砂収支算定期間

流域	年度												
	H23.4	算定期間	H23.11	算定期間	H24.11	算定期間	H26.1	算定期間	H30.11	算定期間	R2.10	算定期間	R4.12
安倍川上流	○	H23	○	H24	○	H25	○	H26-H30	○		○		○
中河内川									○	R1-R2			○
西河内川									○				○
足久保川									○				○
藁科川							▲R1		○	R1-R2	○		○

※1: LP測量の精度に問題があるため、差分解析による土砂量算定は困難



安倍川流砂系のR2～R4 (R2.10～R4.12)の土砂収支(2年間の年平均値)

- モニタリング計画に基づき実施されたモニタリングデータ(LP測量等)をもとに、計画策定以降の安倍川流砂系の土砂動態の実態を分析した結果を整理した。

土砂移動の連続性に対する現状評価

防災の課題に対する現状評価

【土砂生産・流出領域】【山地河川領域】

- ・砂防設備の整備及び補修を毎年着実に実施。
- ・金山砂防堰堤、大河内砂防堰堤の堰堤直下で河床低下が発生。
- ・令和4年台風第15号では、八重沢川で土石流発生。

土砂生産・流出領域

あかみず とき 赤水の滝

大島砂防堰堤
新田砂防堰堤

孫佐島砂防堰堤

金山砂防堤

大河内砂防堰堤

山地河川領域

【土砂生産・流出領域】
【山地河川領域】

- ・継続的に中・下流河川領域に土砂を流下させている傾向。

【中・下流河川領域】

- ・継続的に河口付近に土砂供給させている傾向。

中・下流河川領域

【中・下流河川領域】

- ・藁科川合流点より下流で流下能力が不足。
- ・複数地点で河岸侵食発生。

【中・下流河川領域】

- ・河口付近では、近年河床が上昇傾向。

【海岸領域】

- ・必要砂浜幅未達箇所があるが徐々に回復傾向。

■平成23年頃(H23～H26)の状況

- ・ H23出水により安倍川上流域で多くの土砂を生産。
- ・ 山地河川領域では、大河内砂防堰堤上流でH23出水により堆積し、その後は全体的に河床は低下傾向。

■計画策定以降(H26～R4:9年間)

＜土砂生産・流出領域、山地河川領域＞

- ・ 上流域の堆積土砂が、堆積と洗掘を繰り返しながら、下流の中・下流河川領域に、数年かけて継続的に流下している状況。

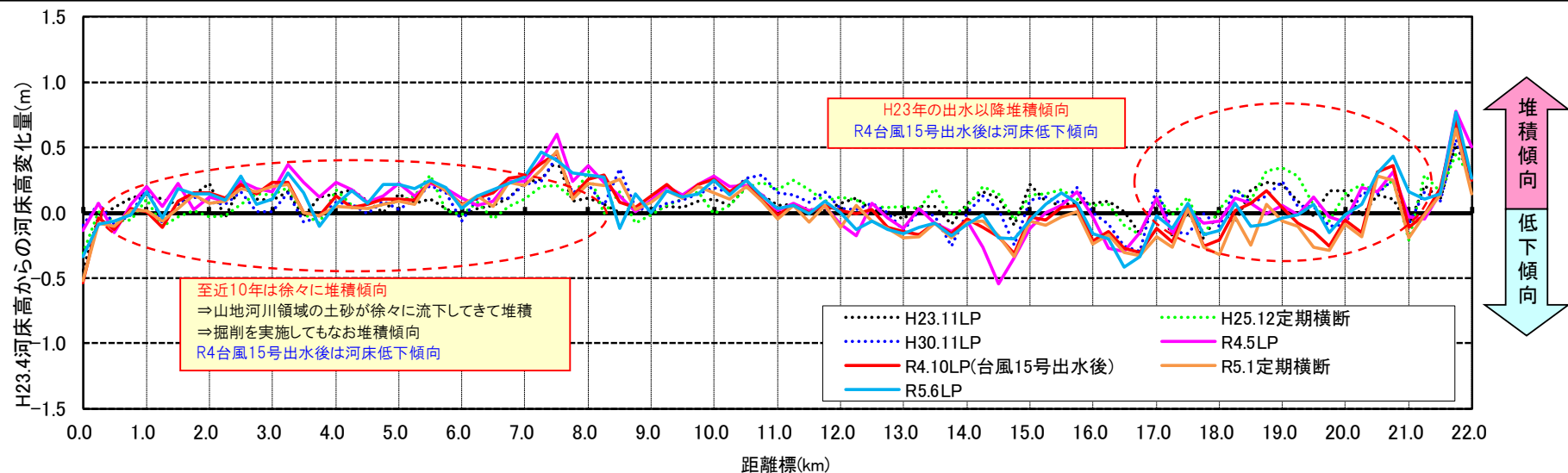
＜中・下流河川領域＞

- ・ その結果、近年は、中・下流河川領域の河床が上昇傾向にあり、流下能力が確保できていない。
- ・ 令和4年台風第15号により河床低下を示す。

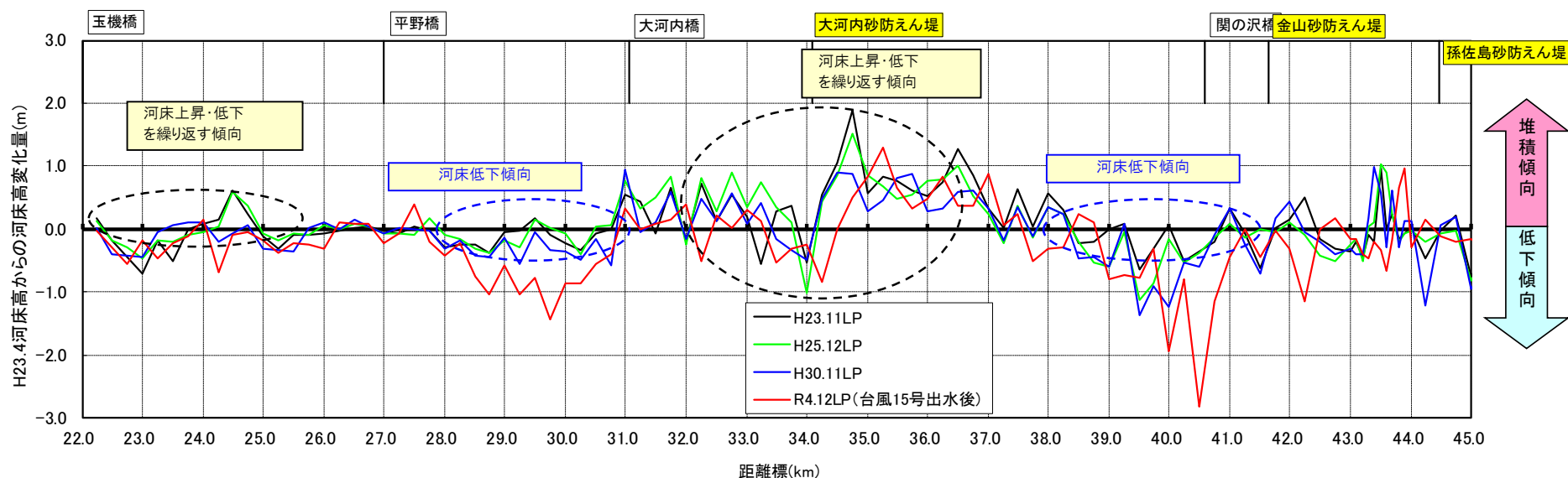
＜海岸領域＞

- ・ 海岸領域は、サンドバイパス、サンドリサイクルによる養浜の効果により、砂浜幅が回復傾向にある。

- 中・下流河川領域では、河口付近は経年的に河床が高い状態が続いている。
- 一方で、上流部の山地河川領域では、河床低下が生じている区間がみられる。



中・下流河川領域(H23.4:計画策定時河道からの差分)



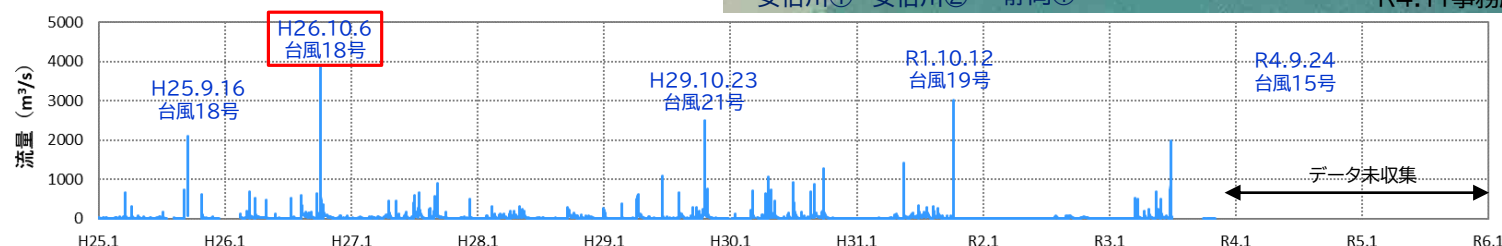
山地河川領域(H23.4:計画策定時河道からの差分)

- 海岸領域について、河口周辺(安倍川②及び静岡①)は、H26.10洪水以降、侵食傾向(河口テラスが縮小傾向)にある。
- H27以降、侵食が伝播し、H29年以降、静岡②では、安定傾向にある。
- R1.10洪水(台風19号)による高波浪で、河口・海岸領域の土砂が沖合へ移動し、侵食したと考えられる。
- R1年以降は、顕著な高波浪も見られないことから、安倍川①・②は堆積傾向、静岡①・②はやや堆積傾向にある。

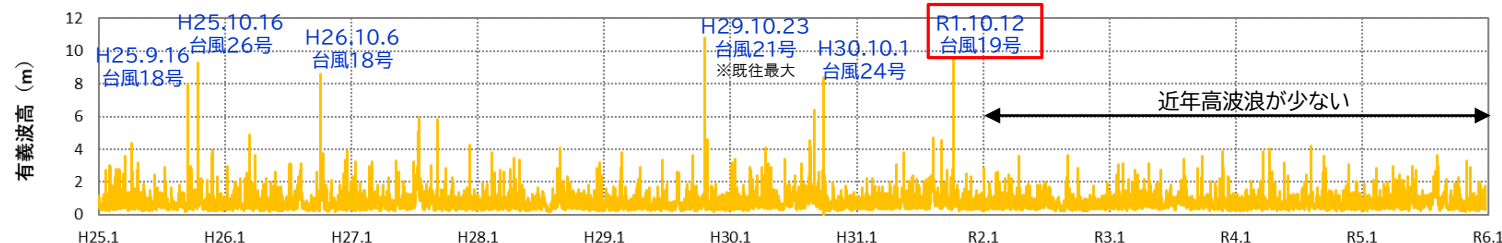
計画策定以降(H25)以降の河口周辺の土砂動態



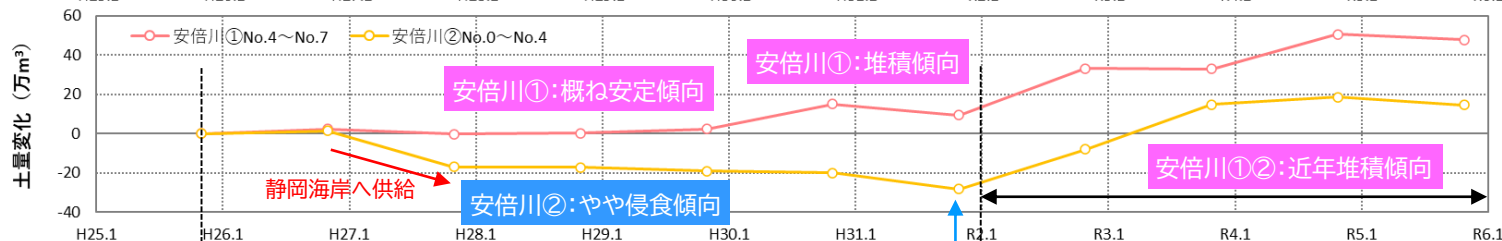
流量
(手越観測所)



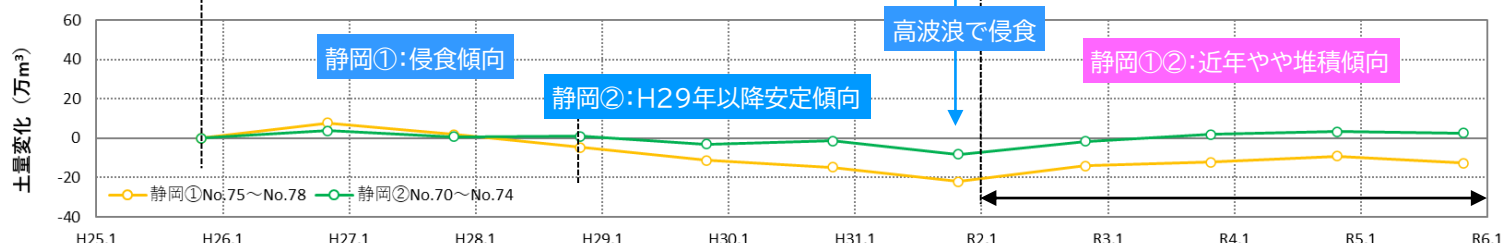
波浪
(久能観測所)



土量
(安倍川河口)
※砂州高～T.P.-12m
H25を基準とした変化量

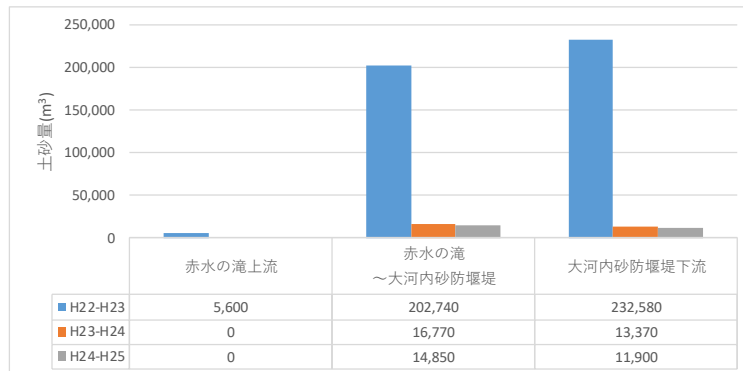


土量
(静岡海岸)
※堤防～T.P.-10m
H25を基準とした変化量



- LP差分より、実績の溪岸崩壊土砂量を算定し、平常時にも2～3万m³/年程度の土砂供給が生じている。
- 溪岸崩壊による土砂供給を見込んだシミュレーションでは、溪岸崩壊の影響は供給地点付近にとどまり、河口地点には大きな影響がないことを確認した。

- LPデータより溪岸崩壊土砂量を把握
- H23出水時には約44万m³の溪岸崩壊が生じている
- 大規模な出水が生じていない年にも溪岸崩壊により約2～3万m³/年の土砂が生産されている



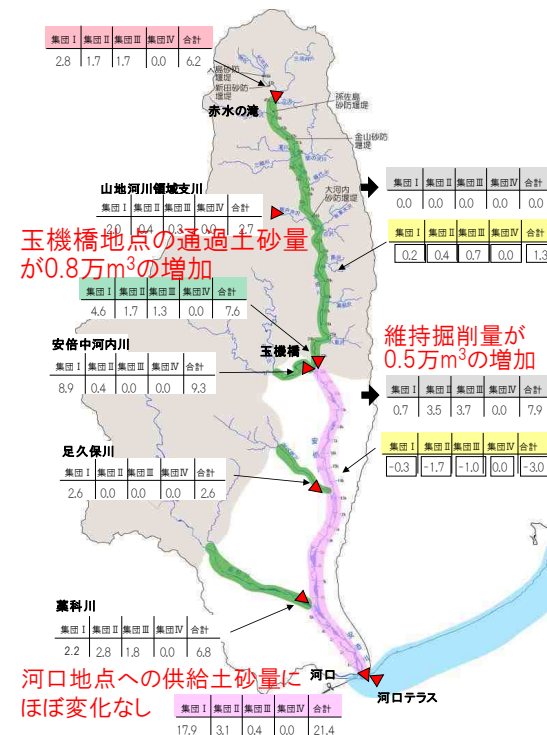
安倍川36K付近（瀬戸橋上流）



溪岸崩壊土砂量による土砂収支への影響把握

- 実際の溪岸崩壊土砂量を考慮したシミュレーションを実施
- 溪岸崩壊地点下流の河床高が上昇し玉機橋地点の通過土砂量も増加
- 河口への通過土砂量は大きく変化しない結果となった

溪岸崩壊土砂を見込んだ土砂収支



- LPデータを活用し生産土砂量を把握しているが、計測範囲の不足や、データ精度が課題であるため、引き続き計測しデータの蓄積が必要
- 溪岸崩壊地点周辺では、河床変動に影響があるが、河口への供給土砂量は大きな影響はない

3. 支川・溪流からの供給土砂量の精度向上

【検討項目】

- ・ 支川流量の観測
- ・ シミュレーションモデルの精度向上

- 支川からの供給土砂量を把握するためには、支川の流量を把握することが重要
- 本川の砂防堰堤地点での流量を把握することで縦断的な流量の変化より支川・溪流からの流量を推定可能
- H28、H29に砂防堰堤地点で流量観測を実施したが、大規模洪水時のデータが取得できていないため、引き続き調査が必要

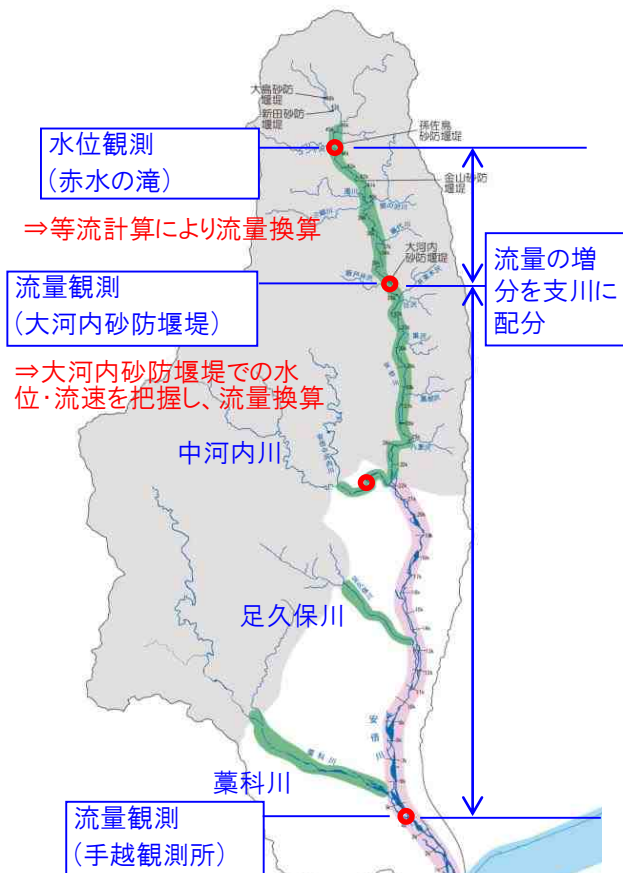
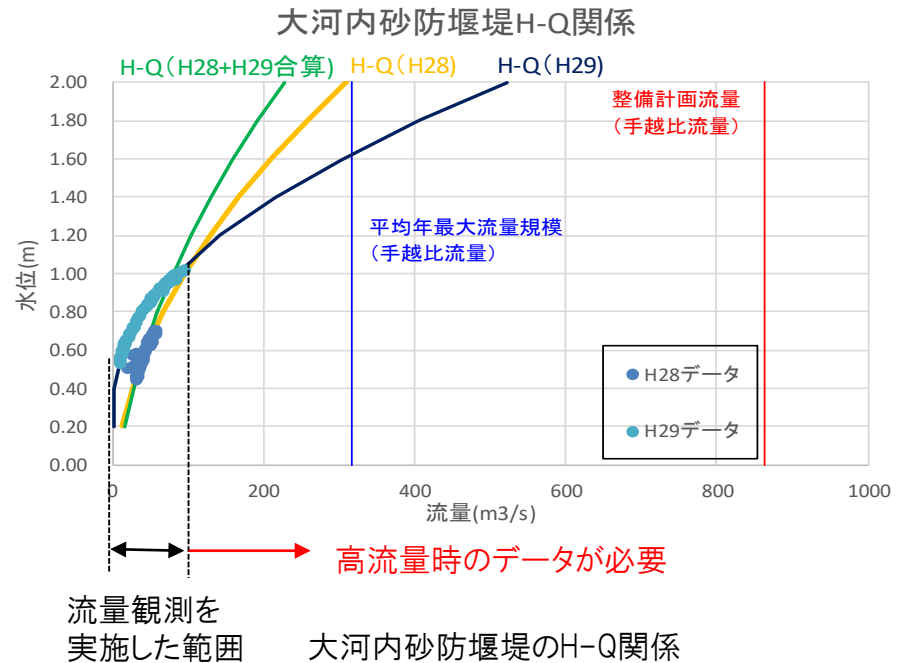


図 流量把握地点



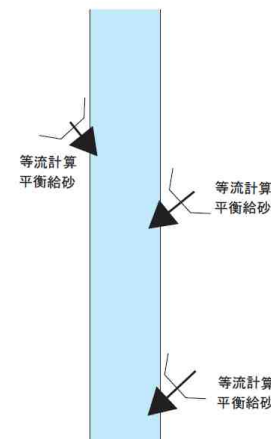
- 支川河道内をモデル化することで、シミュレーションの精度向上を図ってきた
- 支川の流量観測を試みているが、比較的大規模(平均年最大流量規模)の洪水時のH-Q関係式を得られていないため、引き続き流量観測を実施する予定である

- ・ シミュレーションの精度向上では、支川からの流出土砂量を評価するために、支川の河道部のモデル化に加え、LP差分より算定した実績生産土砂量と同程度となるように、支川のモデル範囲を河床勾配2° 区間の掃流区間に調整した。

【精度向上の内容】

- ・ 支川河道部のモデル化
- ・ 調査結果反映(粒度分布等)
- ・ 実績生産土砂量を踏まえた平衡給砂条件の精査

計画策定時モデル



見直し後モデル

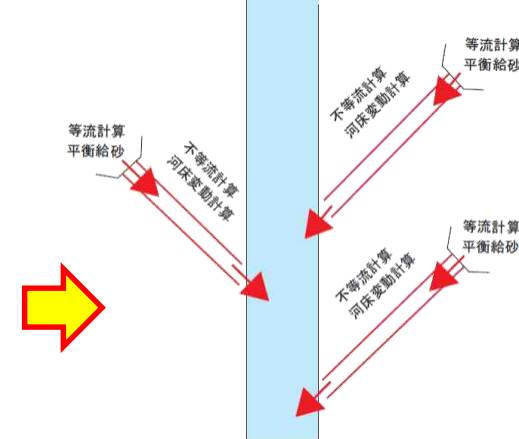


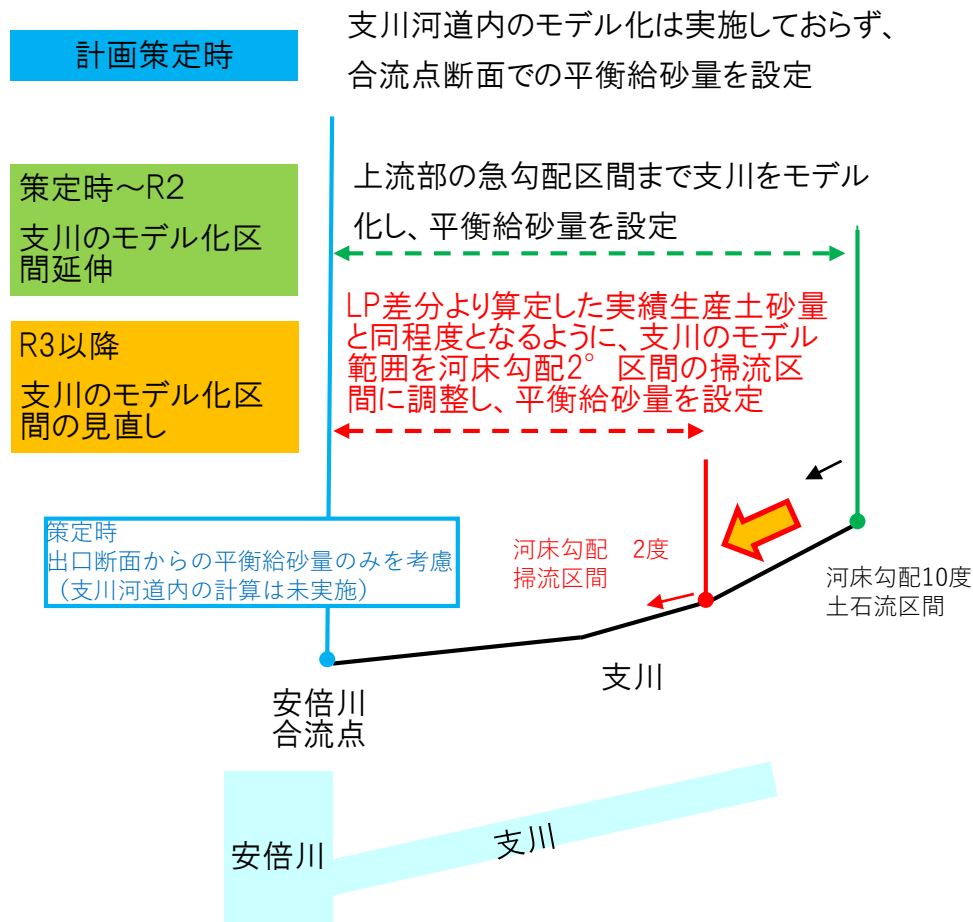
表 モデルの更新内容

項目		策定時モデル	精度向上後モデル
対象区間		安倍川本川:0.0～48.0k 藁科川:0.0～9.0k	安倍川本川:0.0～48.0k 藁科川:0.0～9.0k 支川(掃流区間)
計算期間		100年間(S57～H23の繰り返し)	100年間(S57～ R5 の繰り返し)
流量条件		手越観測流量の比面積比按分	手越観測流量の比面積比按分
供給土砂量	上流端	大島砂防堰堤における流量—流砂量関係式による妥当性を確認した平衡給砂量	不等流計算に基づく平衡給砂量
	藁科川	上流端断面の不等流計算に基づく平衡給砂量	支川河道の一次元河床変動計算により、流出土砂量を安倍川本川へ供給 (各支川の上流端からの供給土砂量は、LP差分より算定した実績生産土砂量と同程度となるように、支川のモデル範囲を河床勾配2° 区間の掃流区間に調整し、平衡給砂量を設定)
	支川	合流点の支川断面の等流計算に基づく平衡給砂量	
初期河床 初期河床材料等		H24時点の最新条件	R6時点の最新条件

- ・ シミュレーションの精度向上では、支川からの流出土砂量を評価するために、支川の河道部のモデル化に加え、LP差分より算定した実績生産土砂量と同程度となるように、支川のモデル範囲を河床勾配2° 区間の掃流区間に調整した。

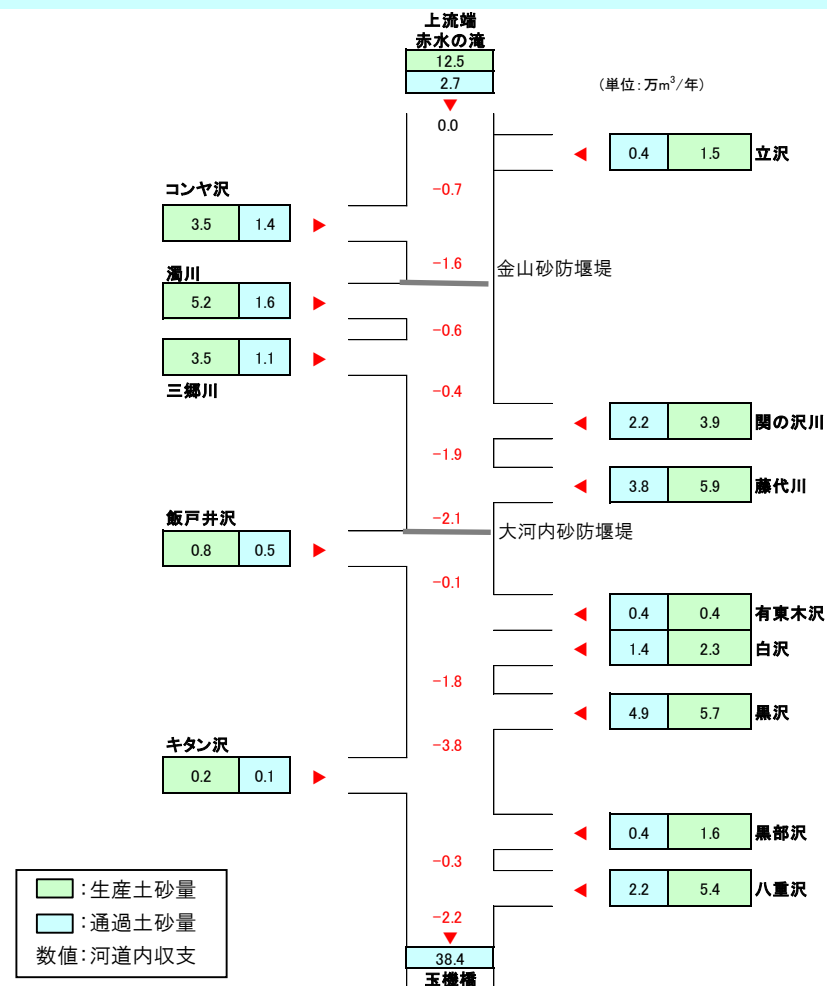
【支川河道のモデル化範囲の見直し】

- ・ 計画策定時には支川河道はモデル化しておらず、支川出口断面の平衡給砂量により、安倍川への供給土砂を設定
- ・ 見直し後は、支川河道内をモデル化し、支川の河床変動計算による下流端断面の通過土砂量を安倍川への供給土砂量として設定



【支川上流端の平衡給砂量の見直し】

- ・ LP差分より算定した実績生産土砂量と同程度となるように、支川のモデル範囲を河床勾配2° 区間の掃流区間に調整



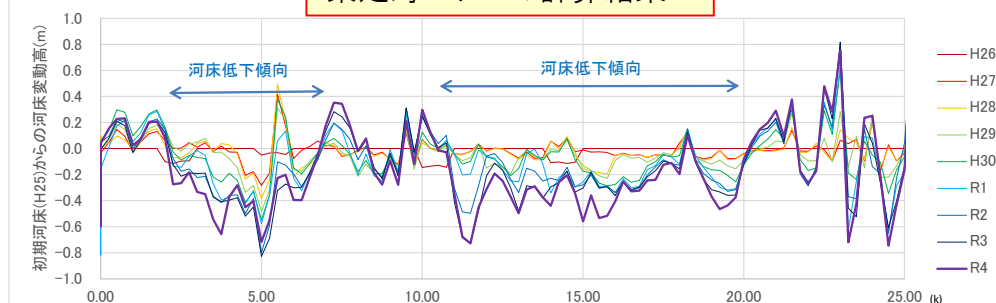
実績生産土砂量(R2-R4の期間の例)

- 計画策定時モデル、精度向上後のモデルを用いて、計画策定後の期間を対象に再現計算を行った。
- 策定時モデルでは下流域の堆積状況の再現性に課題があったが、精度向上モデルでは、実績の河床変動状況の再現性が向上した。

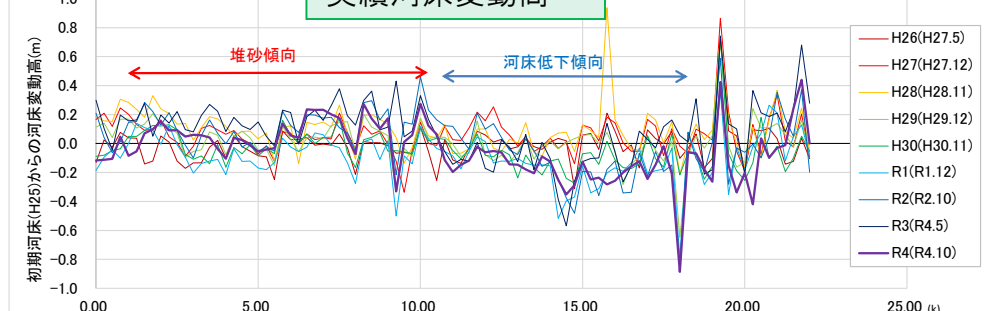
再現計算条件

項目	条件
計算対象期間	H26～R4
初期河床	0.0～22.0k: H25.12横断測量 22.0～ : H25.12LP
初期河床材料	H23河床材料調査
維持掘削	実績砂利採取を考慮
供給土砂量	上流端: 平衡給砂量 支川(策定時モデル) : 出口断面の平衡給砂量 支川(精度向上モデル) : 支川河道の一次元河床変動計算により、流出土砂量を安倍川本川へ供給(各支川の上流からの供給土砂量は、LP差分より算定した実績生産土砂量と同程度となるように、支川のモデル範囲を河床勾配2°区間の掃流区間に調整し、平衡給砂量を設定)

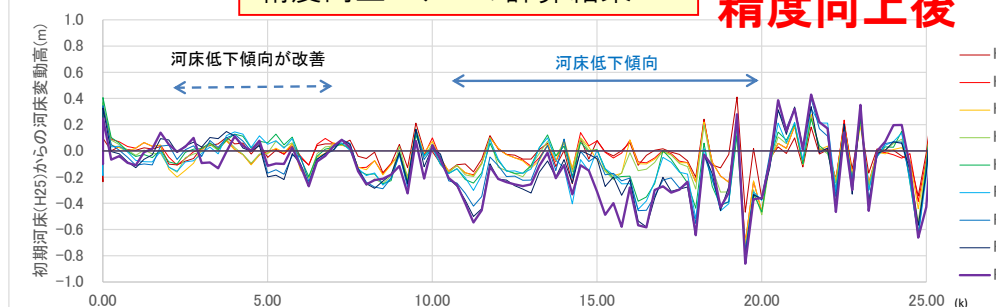
策定時モデルの計算結果



実績河床変動高



精度向上モデルの計算結果



精度向上後

- 支川モデル化や実績土砂量を踏まえた供給土砂量の精度向上を行った
- 計画策定後の実績河床変動をもとに再現計算を行い、モデルの妥当性を確認した

4. 砂防設備が土砂動態に与える影響把握

【検討項目】

- **砂防堰堤の堆積土砂調査**
- **砂防堰堤による土砂移動変影響把握**

- ・ 砂防堰堤による土砂捕捉状況及び、その後の出水による土砂の流下状況を把握するための調査を実施した。

検討事項

- ① 砂防堰堤の調査(河床高、河床材料)
- ② 砂防堰堤での捕捉状況や捕捉された土砂の移動状況の分析

①砂防堰堤の調査(河床高、河床材料)

- ・ 洪水後に砂防堰堤の測量、河床材料調査を実施
- ・ 大規模洪水時の土砂捕捉状況(量、粒径)や、捕捉された土砂の流下状況を把握する

砂防堰堤の調査概要

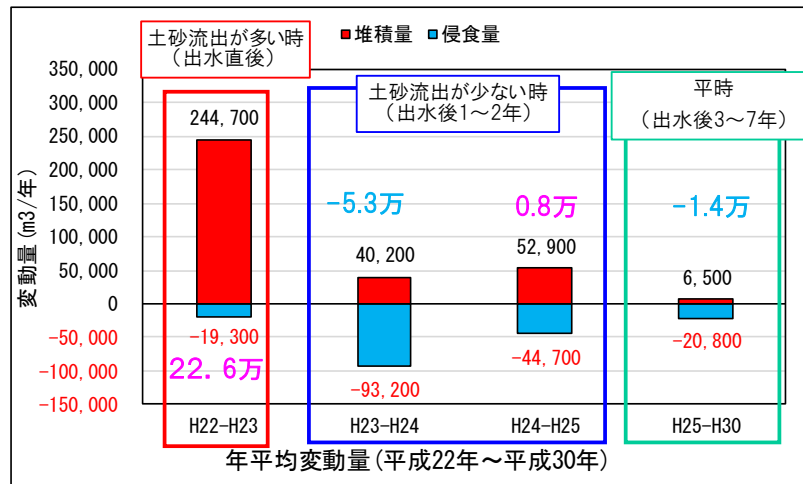
対象現象	調査時期	調査項目	検討項目
大規模出水時	出水直後	縦横断測量 粒度調査	砂防堰堤の土砂調節量 調節した土砂の粒径
大規模出水後	出水後 1～2年	縦横断測量 粒度調査	砂防堰堤の土砂調節効果 堆砂区間の粒径の変化
平時	5年程度	縦横断測量 粒度調査	平時の砂防堰堤上流の土 砂堆積状況確認 堆砂区間の粒径の変化



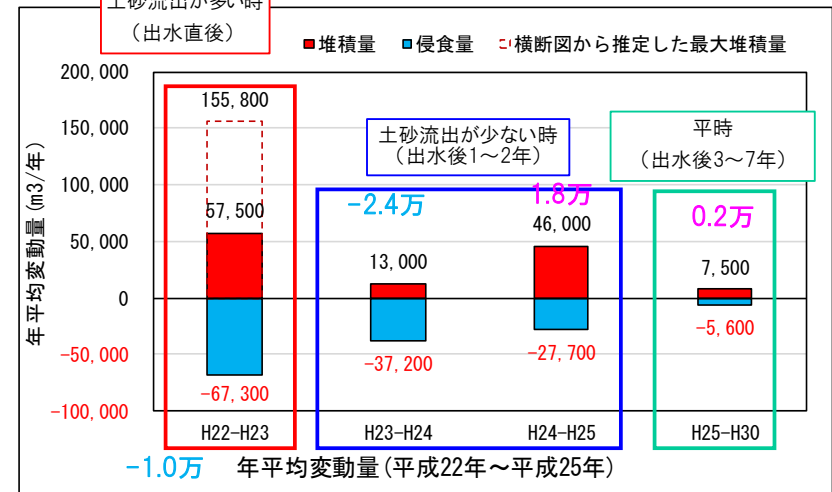
調査地点

② 砂防堰堤での捕捉状況や捕捉された土砂の移動状況の分析

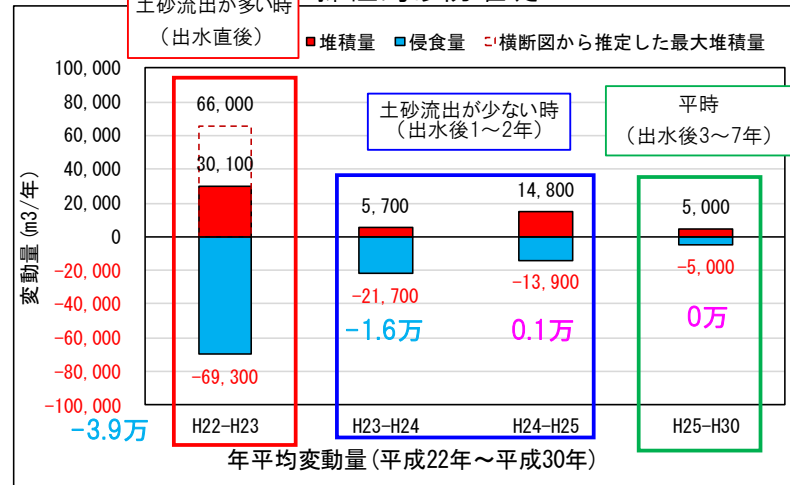
大河内砂防堰堤



金山砂防堰堤



孫佐島砂防堰堤



- 上流からの土砂流出が多い時(出水直後)には堰堤上流に土砂を堆積させ、土砂流出が少ない時(出水後1～2年)には堆積した土砂の一部を流出させていることを確認
- 平時(出水後3～7年程度)では、上流からの土砂流下が少ないため、堰堤での顕著な捕捉は確認されてない
- 今後は河床材料調査を実施し、捕捉・流下した土砂量だけでなく粒径も把握していく予定である

5. 流下に伴う石礫の摩耗

【検討項目】

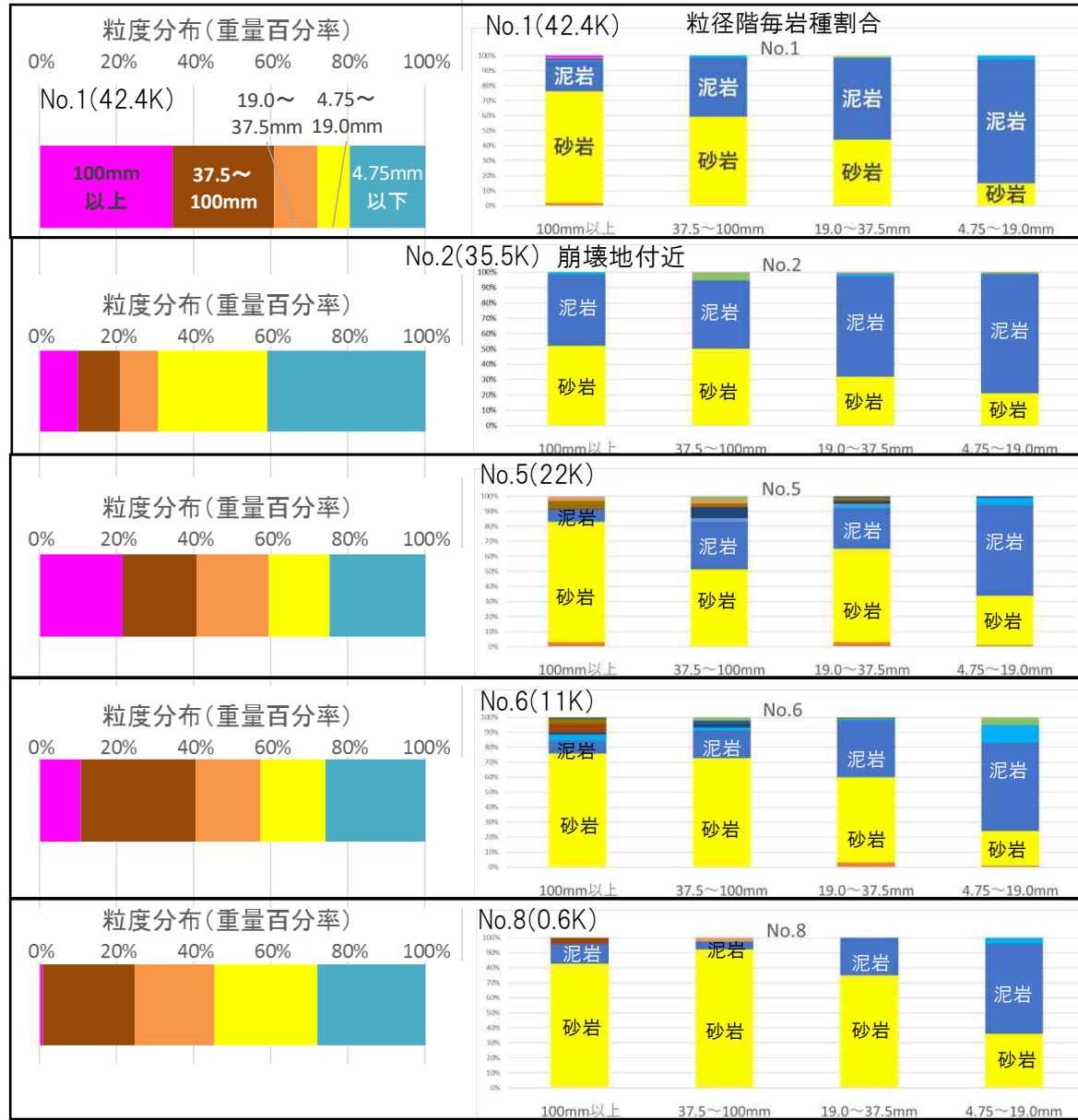
- ・ 現地調査による摩耗実態の調査
- ・ 摩耗による土砂収支への影響

(1) 現地調査による摩耗実態の調査

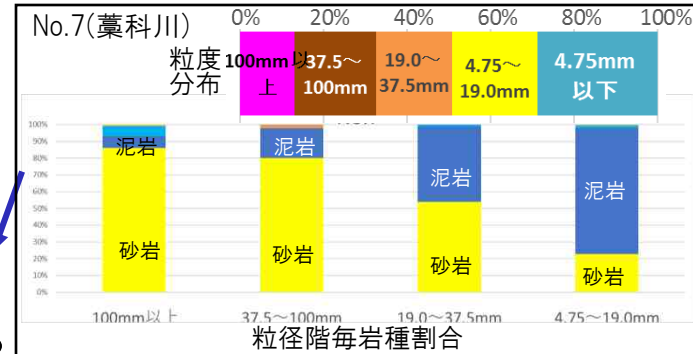
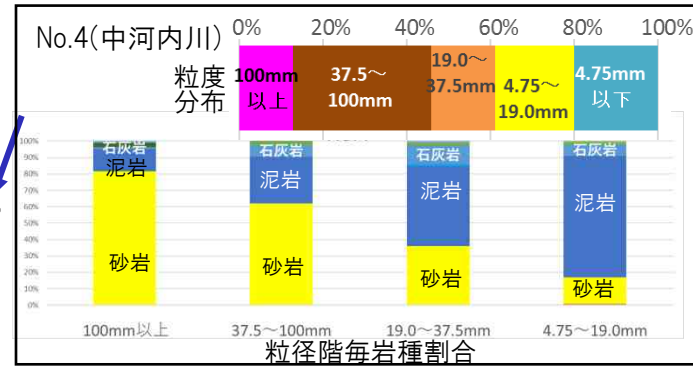
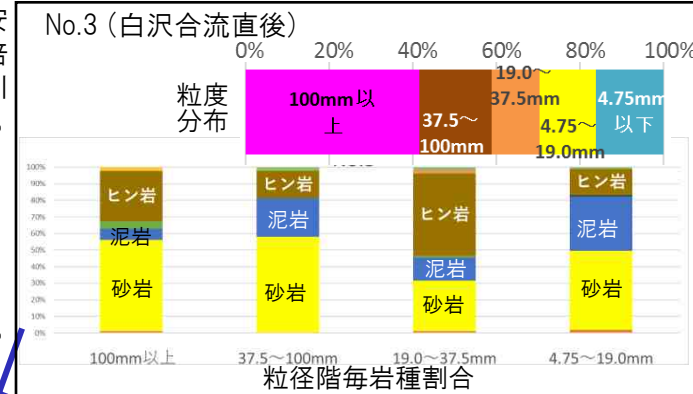
第4回作業部会において報告済み

5. 流下に伴う石礫の摩耗

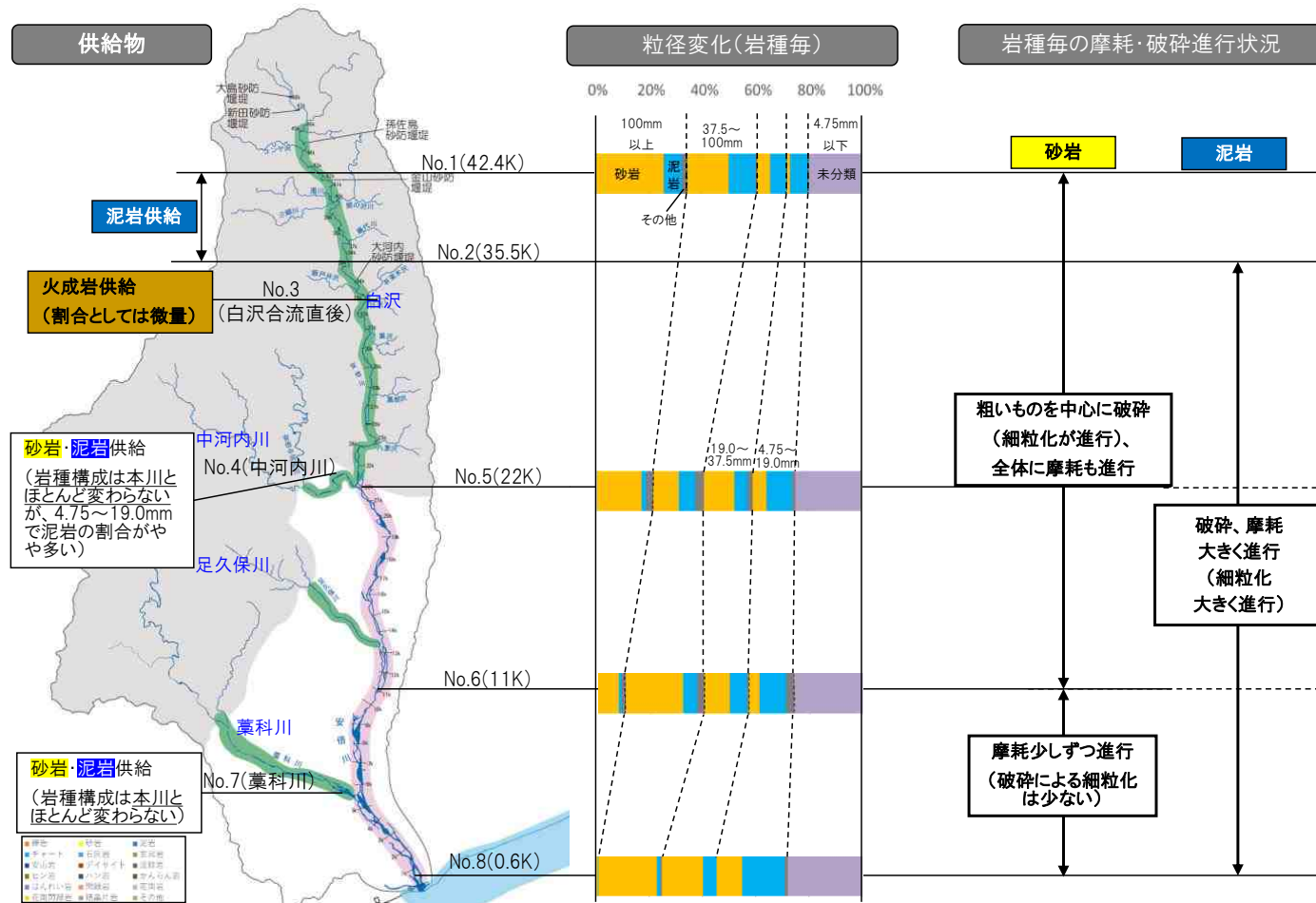
- ・ 現地調査により、縦断的な岩種や粒度分布、形状等を確認した。
- ・ 19mm以上の泥岩は下流に行くほど割合が減少する。(摩耗)
- ・ 一方で19mm以下では岩種構成が大きく変化しない。(泥岩、砂岩が概ね均等に摩耗)



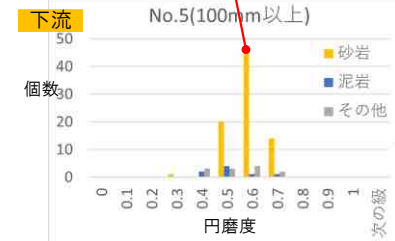
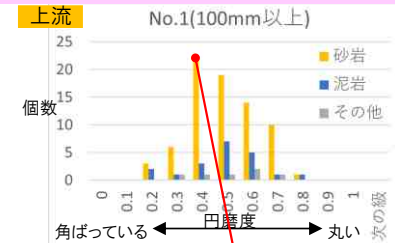
安倍川



- ・ 礫の丸まり具合を示す円磨度のヒストグラムを縦断的に比較し、各区間の摩耗・破碎状況を推定した。
- ・ 泥岩は上流から下流にかけて全体で摩耗と破碎を繰り返しながら細粒化する。
- ・ 砂岩は上流域では粗い粒径が破碎し、下流域では破碎は少なく主に摩耗による細粒化が進行している。

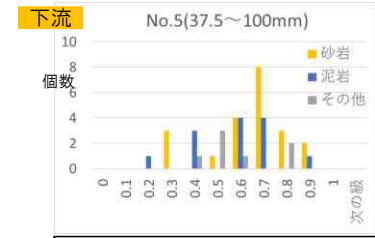
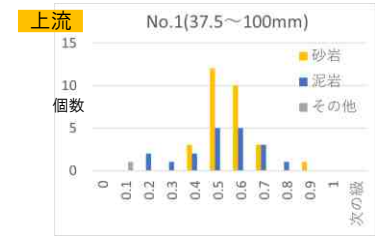


摩耗・破碎状況の把握方法



100mm以上の砂岩は
下流側で丸い礫が増加

摩耗



37.5~100mmの砂岩は
下流側で角ばった礫が増加

破碎等

- ・ 100mm以上の粒径で破碎・摩耗した土砂を粒径区分が一つ小さい75mm～100mmに変換されると想定し土砂収支の感度分析を実施。
- ・ 河口地点で総合土砂管理計画策定時の土砂収支に比べ、粒径集団Ⅲが0.1万m³増える程度であった。

100mm以上の粒径を75mm
～100mmに変換

		粒径集団Ⅰ		粒径集団Ⅱ				粒径集団Ⅲ				粒径集団Ⅳ		
		細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫2	粗礫1	粗石2	粗石1	巨石	巨石	巨石	
		0.075～0.250	0.250～0.850	0.850～2.000	2.000～4.750	4.750～9.500	9.500～19.00	19.00～37.50	37.50～75.00	75.00～100.0	100.0～300.0	300.0～500.0	500.0～1000	
①上流端	計算土砂量(m3)	17,251	10,740	5,203	3,703	3,368	4,458	5,461	7,306	2,932	1,689	87		
	摩耗考慮後土砂量(m3)	17,251	10,740	5,203	3,703	3,368	4,458	5,461	7,306	3,378	1,267	65		
	粒径集団別(m3)	27,990			16,732				17,412				71	
	粒径集団別(万m3)	2.8			1.7				1.7				0.0	
②山地河道領域支川	計算土砂量(m3)	38,257	8,335	3,632	2,900	2,956	4,175	3,935	5,279	114	307	0		
	摩耗考慮後土砂量(m3)	38,257	8,335	3,632	2,900	2,956	4,175	3,935	5,279	163	258	0		
	粒径集団別(m3)	46,592			13,663				9,635				0	
	粒径集団別(万m3)	4.7			1.4				1.0				0.0	
③山地河道領域掘削+収支	計算土砂量(m3)	1,978	1,744	2,566	2,391	2,509	3,772	3,952	7,608	2,242	1,681	60		
	粒径集団別(m3)	3,722			11,238				15,483				67	
	粒径集団別(万m3)	0.4			1.1				1.5				0.0	
④玉機地点 =①+②-③	計算土砂量(m3)	53,530	17,331	6,269	4,212	3,815	4,860	5,445	4,977	804	-156	6	-	
	摩耗考慮後土砂量(m3)	53,530	17,331	6,269	4,212	3,815	4,860	5,445	4,977	1,299	0	4		
	粒径集団別(m3)	70,861			19,156				11,721				4	
	粒径集団別(万m3)	7.1			1.9				1.2				0.0	
⑤中河内川	計算土砂量(m3)	61,467	26,955	3,224	652	281	257	289	331	120	29	0		
	摩耗考慮後土砂量(m3)	61,467	26,955	3,224	652	281	257	289	331	127	23	0		
	粒径集団別(m3)	88,422			4,413				770				0	
	粒径集団別(万m3)	8.8			0.4				0.1				0.0	
⑥足久保川	計算土砂量(m3)	7,964	434	25	2	0	0	0	0	0	0	0		
	粒径集団別(m3)	8,398			27				0				0	
	粒径集団別(万m3)	0.8			0.0				0.0				0.0	
⑦藁科川	計算土砂量(m3)	10,410	11,174	12,196	7,499	4,611	4,087	3,078	10,496	4,185	304	0		
	摩耗考慮後土砂量(m3)	10,410	11,174	12,196	7,499	4,611	4,087	3,078	10,496	4,200	289	0		
	粒径集団別(m3)	21,584			28,394				18,063				0	
	粒径集団別(万m3)	2.2			2.8				1.8				0.0	
⑧中下流河川領域掘削+収支	計算土砂量(m3)	25	4,213	8,126	4,836	2,882	3,284	5,018	15,153	5,074	663	28		
	粒径集団別(m3)	4,239			19,128				25,909				28	
	粒径集団別(万m3)	0.4			1.9				2.6				0.0	
⑨河口 =④+⑤+⑥+⑦-⑧	計算土砂量(m3)	133,345	51,681	13,588	7,529	5,825	5,921	3,794	652	34	0	0		
	摩耗考慮後土砂量(m3)	133,345	51,681	13,588	7,529	5,825	5,921	3,794	652	551	0	0		
	粒径集団別(m3)	185,027			32,863				4,997				0	
	粒径集団別(万m3)	18.5			3.3				0.5				0.0	
【参考】河口 (総合土砂管理計画策定時)	計算土砂量(m3)	133,345	51,681	13,588	7,529	5,825	5,921	3,794	652	34	0	0		
	粒径集団別(m3)	185,027			32,863				4,480				0	
	粒径集団別(万m3)	18.5			3.3				0.4				0.0	

上流端は泥岩20%、砂岩75%

山地支川は泥岩10%、砂岩55%

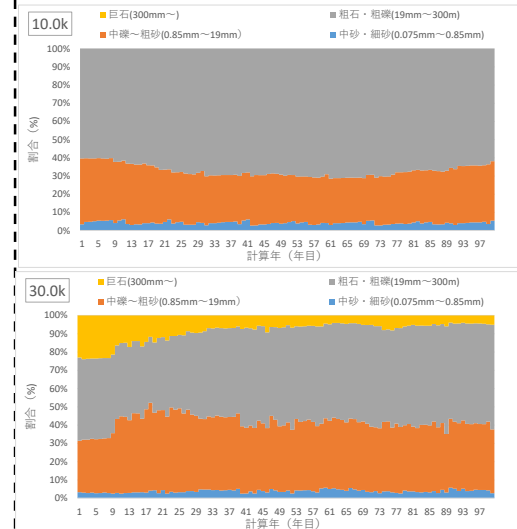
玉機は泥岩10%、砂岩80%

中河内は泥岩15%、砂岩80%

藁科は泥岩10%、砂岩85%

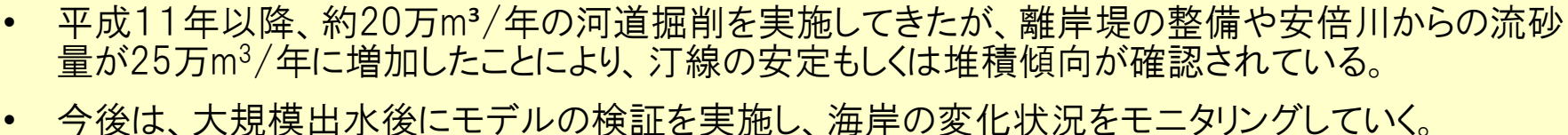
計画策定時のシミュレーションモデルより、粒度分布の経年変化を確認した結果、毎年粗粒化する傾向にはなっていない。

→仮に粒径が継続的に粗粒化する傾向であれば、摩耗による細粒化の影響が無視できない可能性がある



- ・ 安倍川では岩種ごとに摩耗・破碎の状況が異なる
- ・ 100mm以上の粒径を対象とした安倍川の縦断的な摩耗を考慮しても土砂収支への影響は小さいと推察されるが、100mm以下の粒径における摩耗割合などは未解明である。

6. 河道掘削と海岸侵食の関係整理

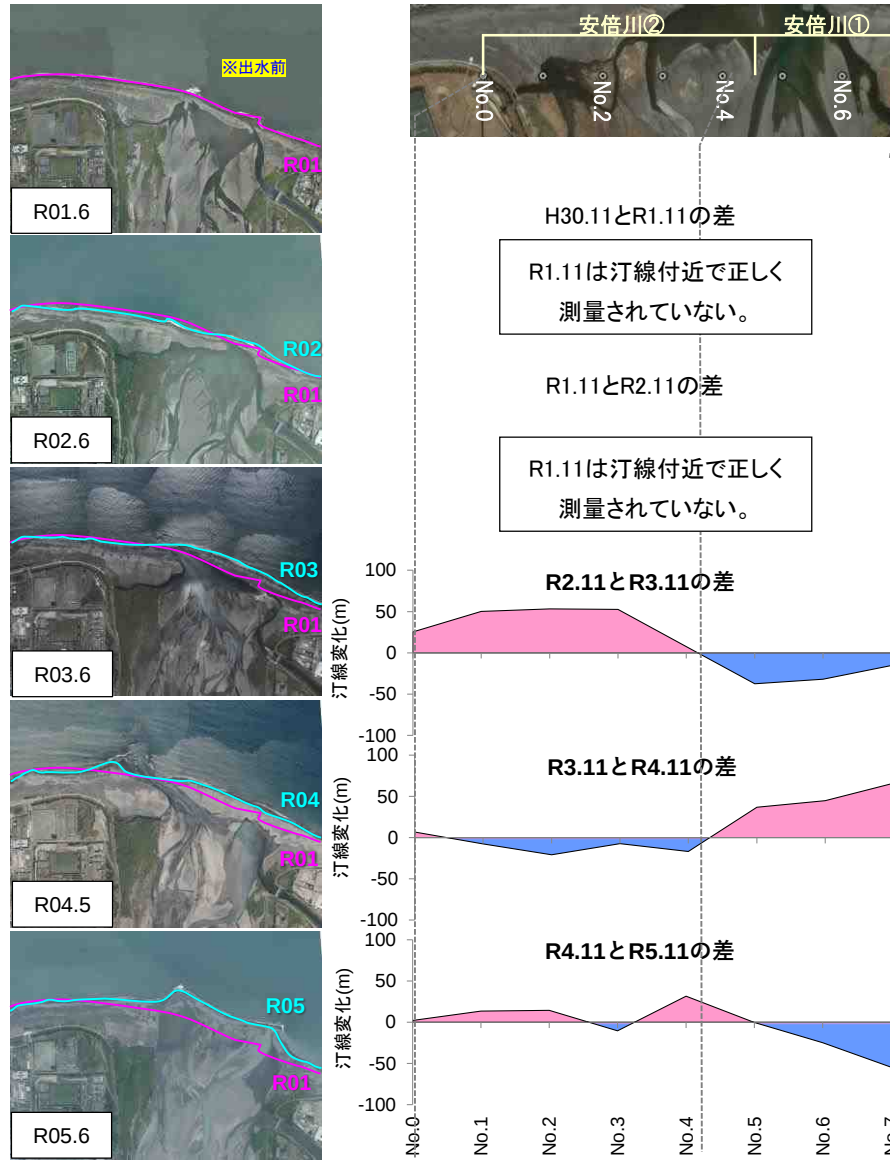


7. 河口テラスの役割

検討事項

- ① 深浅測量結果より河口テラスの変化を把握
- ② 河口テラスと静岡海岸の変動状況より関係を把握

① 深浅測量結果より河口テラスの変化を把握



H30.11とR1.11の差

R1.11は汀線付近で正しく
測量されていない。

R1.11とR2.11の差

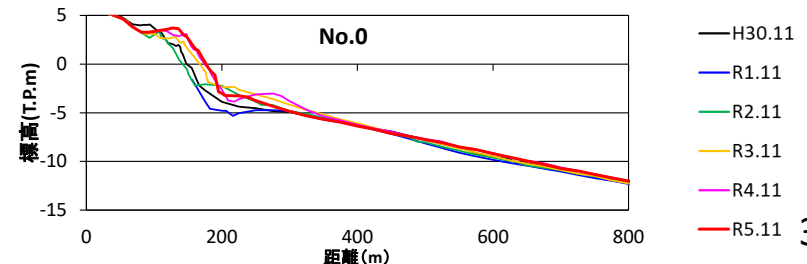
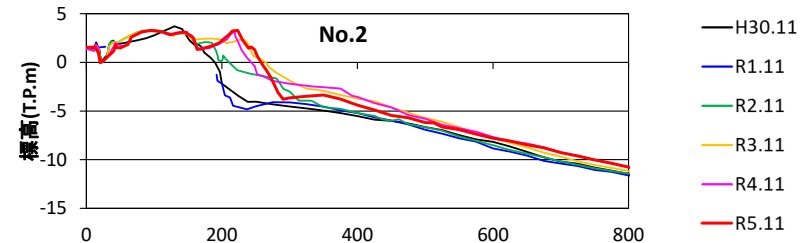
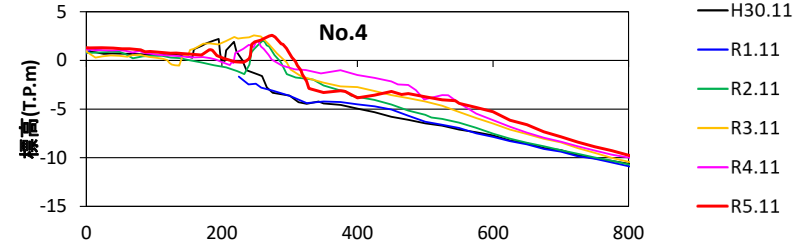
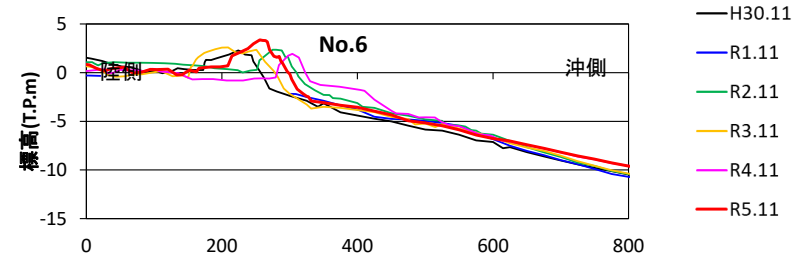
R1.11は汀線付近で正しく
測量されていない。

R2.11とR3.11の差

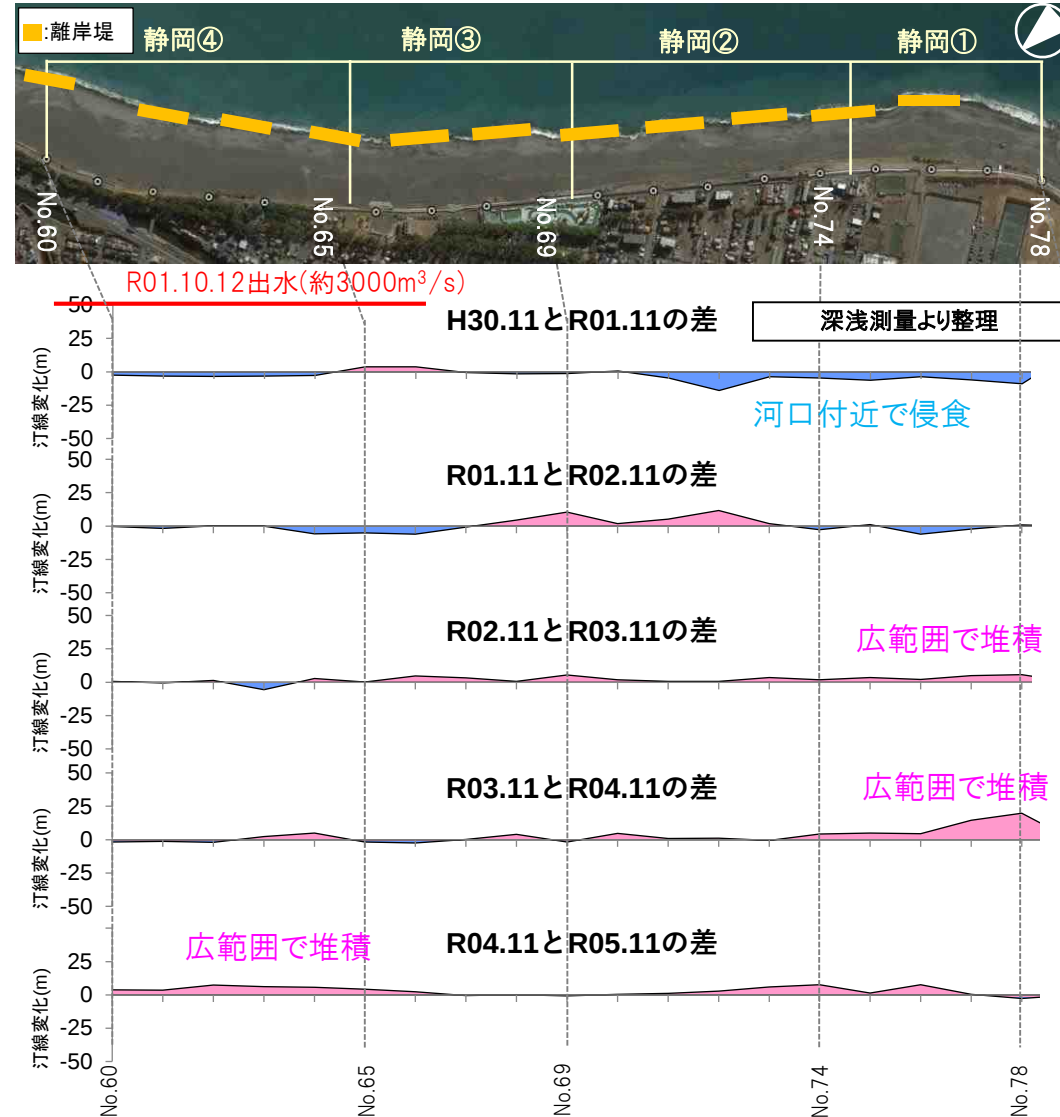
R3.11とR4.11の差

R4.11とR5.11の差

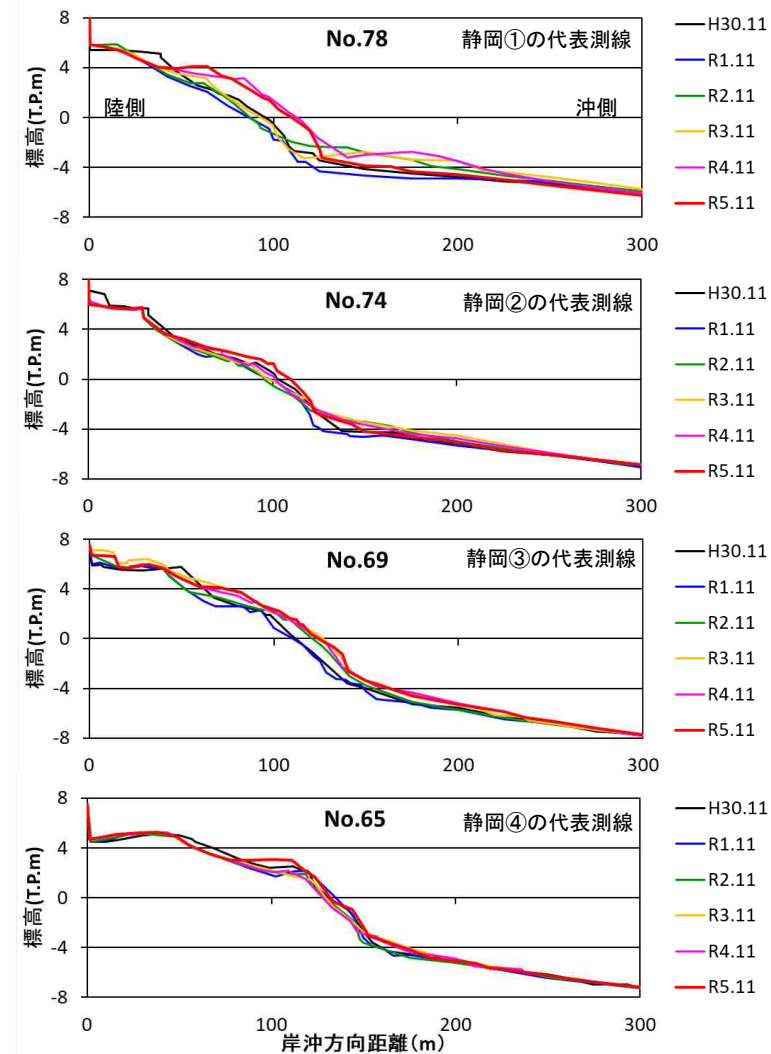
- R1年10月出水で大きく後退し、その後前進している。以降は出水がないため、河口テラスが発達し続けている。
- R4年9月出水により河口部西側にテラスが形成されている。



②河口テラスと静岡海岸の変化状況の関係



安倍川



- 河口テラスは河川からの供給土砂により形成され、ストックされた土砂が徐々に海岸へ供給される状況が確認。
- 今後も地形の変化状況をモニタリングしていき、河口テラスの役割について把握していく必要がある。

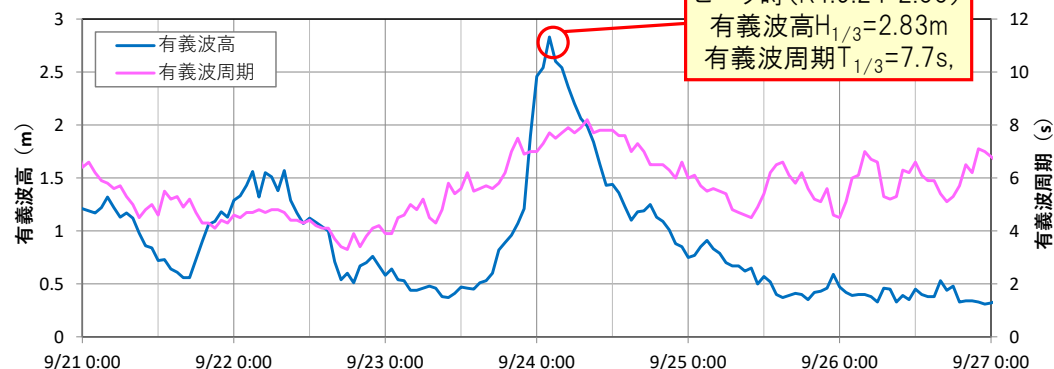
(2) R4.9大規模出水時(短期)とその後の土砂動態【河口領域】

7. 河口テラスの役割

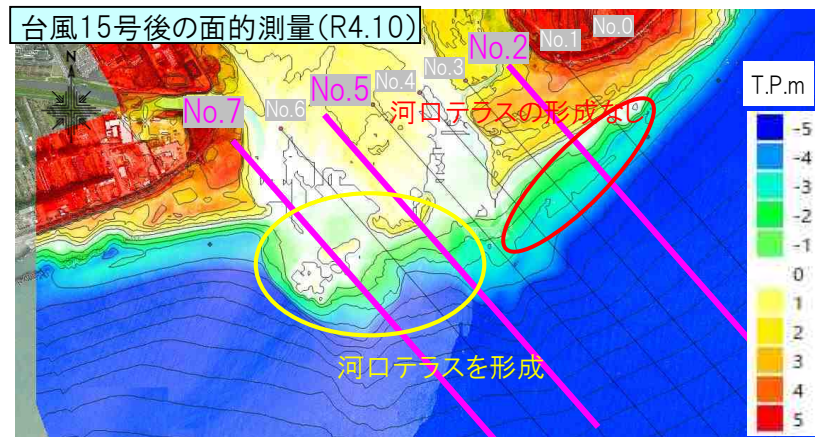
令和4年9月23日～24日：台風15号前後の波浪及び地形変化状況を整理した。

- ピーク時の外力は、有義波高2.83m、周期7.7s、潮位T.P.+0.6mであった。
- 河口部西側(特にNo.6～7)では、河口テラスが形成された。
- R3.11～R4.11の期間では、約21.4万 m^3 の土砂量が河口部に堆積したと推定できる。

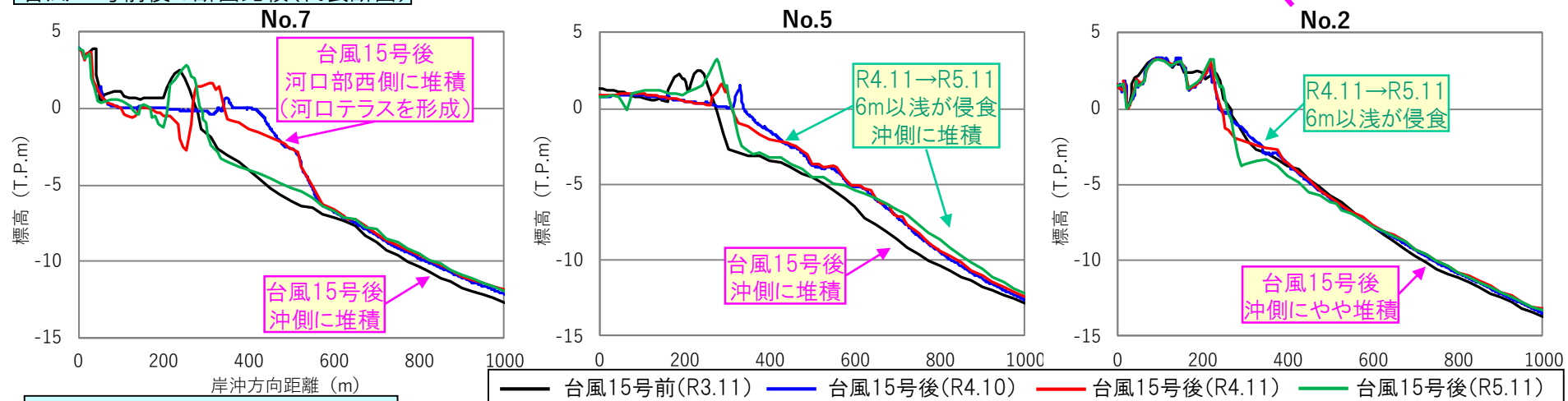
台風15号前後の波浪(久能観測所)



台風15号後の面的測量(R4.10)



台風15号前後の断面比較(代表断面)



台風15号前後の河口部堆積土砂量

※静岡県実施：深浅測量

※国交省実施：深浅測量(面的測量)

※静岡県実施：深浅測量

※静岡県実施：深浅測量

測線	No.7-No.6	No.6-No.5	No.5-No.4	No.4-No.3	No.3-No.2	No.2-No.1	No.1-No.0
堆積土砂量(万 m^3)	5.68	6.12	5.78	1.29	0.05	0.93	1.50
計(万 m^3)	河口部西側 17.6			河口部東側 3.8			
	21.4						

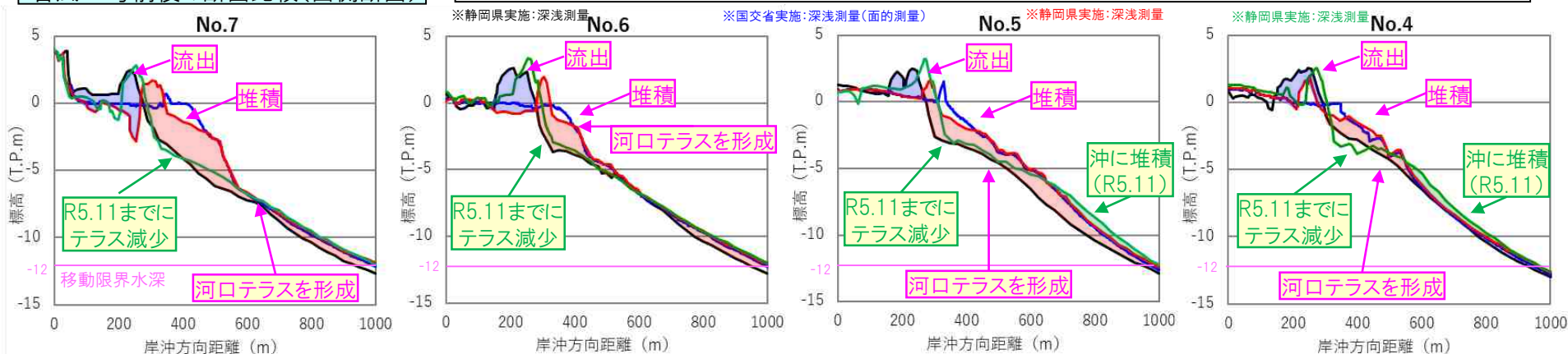
※堆積土砂量はR3.11とR4.11の深浅測量を用いて平均断面法(平均断面面積×測線間隔)により算定。なお、1年間の変化量であるため台風15号による変動以外も含む。

上図に示す1000mまでの土量を算定 32

深浅測量成果より河口テラスの堆積土量を推算した。

- 深浅測量と面的測量より、No.4～7の測線で河口テラスが形成されていることを確認した
- 全測線でR4.11測量における静岡海岸、清水海岸の移動限界水深T.P.-12mと同じ等深線で評価した場合の土量を算出した。
- R3.11～R4.11の期間では、**河口部西側17.6万 m^3 の土砂量のうち17.2万 m^3 がテラスとして堆積したと推定**できる。

台風15号前後の断面比較(西側断面)



※静岡海岸、清水海岸における移動限界水深T.P.-12mまでの土量を算定。
T.P.-12mまで測量がない測線は最深までの土量を算定。

台風15号後の河口テラス堆積土砂量

測線	No.7-No.6	No.6-No.5	No.5-No.4	No.4-No.3	No.3-No.2	No.2-No.1	No.1-No.0
堆積土砂量(万 m^3)	5.68	5.99	5.57	0.99	-0.37	0.30	0.83
計(万 m^3)	河口部西側 17.2			河口部東側 1.75			
	19.0						

※堆積土砂量はR3.11とR4.11の深浅測量を用いて平均断面法(平均断面積×測線間隔)により算定。なお、1年間の変化量であるため台風15号による変動以外も含む。

河口部約21.4万 m^3 の堆積土砂量(西側17.6万 m^3)のうち17.2万 m^3 が河口テラスに堆積した。

R4.11～R5.11の河口テラス堆積土砂量【参考】

測線	No.7-No.6	No.6-No.5	No.5-No.4	No.4-No.3	No.3-No.2	No.2-No.1	No.1-No.0
堆積土砂量(万 m^3)	-2.53	-0.25	-0.21	-0.69	-1.51	-1.00	-0.65
計(万 m^3)	河口部西側 -2.99			河口部東側 -3.86			
	-6.85						

※堆積土砂量はR4.11とR5.11の深浅測量を用いて平均断面法(平均断面積×測線間隔)により算定。

堆積した河口テラス(17.2万 m^3)の2割程度(2.99/17.2=0.17)の土砂量が流出し、河口テラスが減少している。

8. 海岸の主たる構成材料把握

・底質材料調査を実施し、海岸領域の構成材料を把握した。

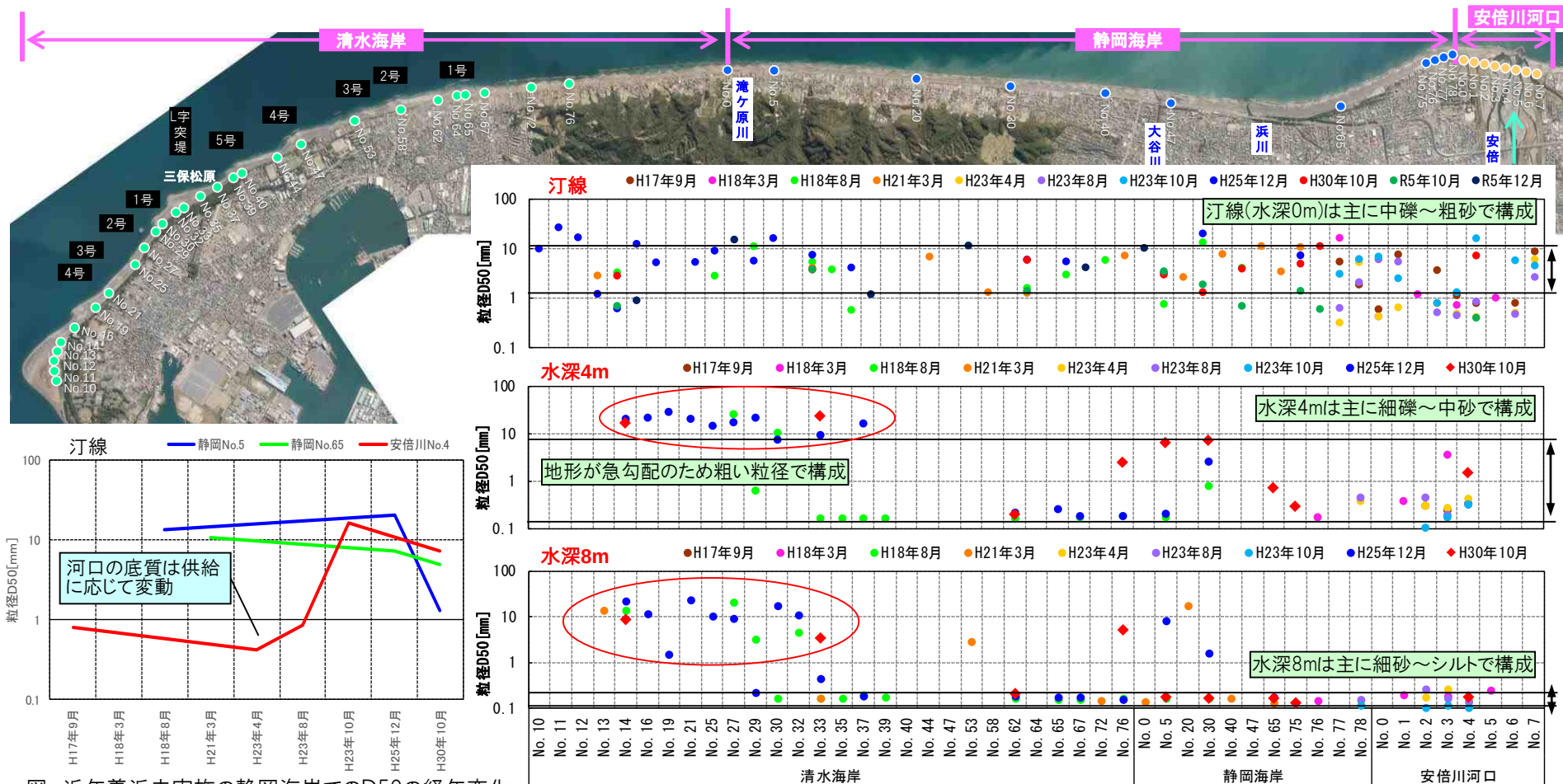


図 近年養浜未実施の静岡海岸でのD50の経年変化

図 中央粒径D50の沿岸方向分布

- ・ 汀線は中礫～粗砂、水深4mは細礫～中砂、水深8mは細砂～シルトで構成されていることが把握できる。
- ・ 清水海岸のL字突堤下手側は急勾配であるため、粗い粒径で構成されている。
- ・ 汀線付近のD50は経年的に細粒化している傾向が見られることから、堆積状況が把握できる。
- ・ 今後もモニタリングを継続し、海岸の構成材料の変化を把握していく必要がある。

9. 海岸侵食の要因

(1) 海岸侵食の要因

第2回委員会において報告済み(最新データまで延伸)

9.海岸侵食の要因

・流量・波浪・砂利採取量及びの土量変化を比較
⇒自然・人的要因が海岸領域へ与える影響分析を実施。



■H26.10台風18号の影響

- ・土砂が堆積し、河口テラスが発達した。
- ・洪水以降、侵食傾向(河口テラスが縮小傾向)にある。

■H29.10台風21号、H30.10台風24号の影響

- ・安倍川①区間(右岸側)に土砂が堆積した。
- ・安倍川②区間(左岸側)及び静岡①区間は、波浪により侵食した。
- ・安倍川②区間(左岸側)及び静岡①区間で侵食した土砂は静岡海岸側に供給されたため、静岡②～④区間の土砂量は安定している。

■R1.10台風19号の影響

- ・安倍川① ②区間は侵食した。
- ・その後、R02年以降は安倍川河口に土砂が継続的に堆積した。

■河道掘削の影響

- ・河道掘削は毎年20万m³前後実施しており、短期的に見ると影響は確認できない。

