An aerial photograph of a city, likely Shizuoka, Japan, with a river flowing through it. The city is densely packed with buildings, and the river is a prominent feature. In the background, there are mountains, some with snow. The overall color palette is dominated by blues and greys, with a slight purple tint at the bottom.

第2回 安倍川総合土砂管理計画 検討委員会資料

平成19年12月6日
静岡河川事務所

目次

- 1 . 安倍川流砂系の範囲（土砂管理の対象）
- 2 . 安倍川総合土砂管理の「基本原則」
- 3 . 検討全体のフロー（案）
- 4 . 安倍川の土砂問題と対策とのつながり
- 5 . 安倍川流砂系の現状
- 6 . 安倍川流砂系の課題
- 7 . 安倍川総合土砂管理の今後の議論の方向

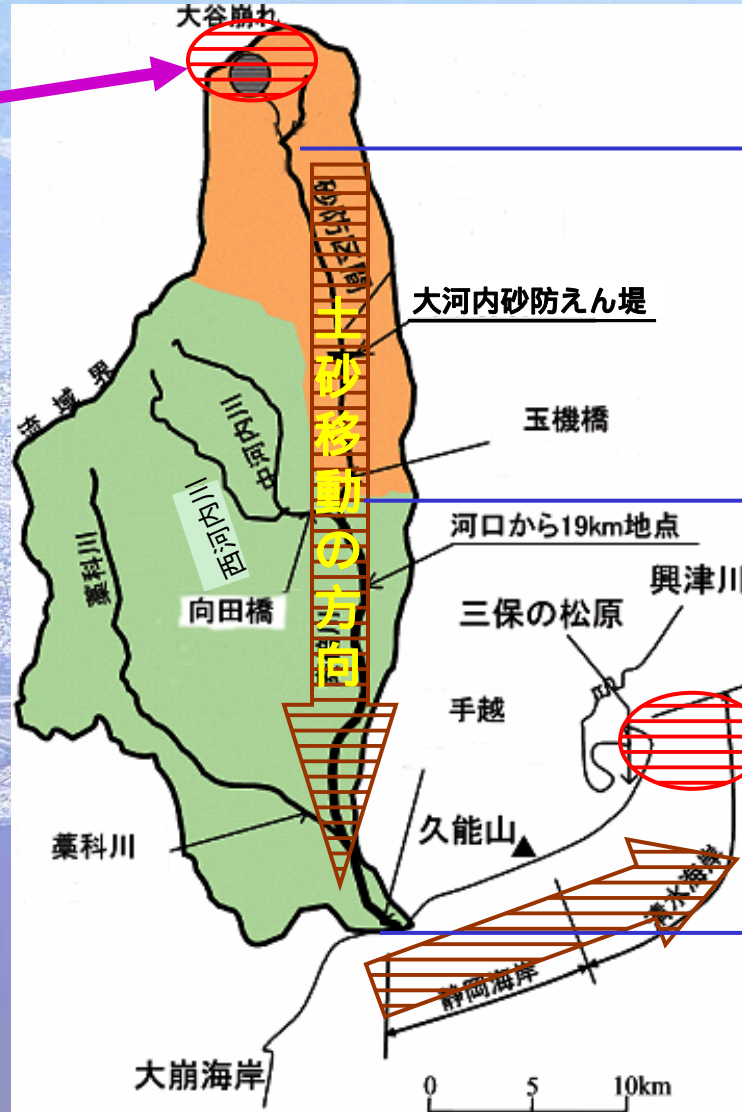
（参考）大谷崩れ以降の土砂災害

（参考）土砂災害・土砂対策の歴史

1. 安倍川流砂系の範囲 (土砂管理の対象)

流砂系とは、流域の源頭部から海岸までの一貫した土砂の移動領域をいう。

安倍川流砂系の源流



土砂生産・流出領域

赤水の滝

山地河川領域

玉機橋

安倍川流砂系の最下流部

河道領域

河口

海岸領域

2. 安倍川総合土砂管理の「基本原則」

原則1: 国土の維持・保全に必要な土砂は流砂系内でまかなう

原則2: 土砂の連続性を可能な限り確保する

原則3: 主要地点での目標土砂移動量を設定する

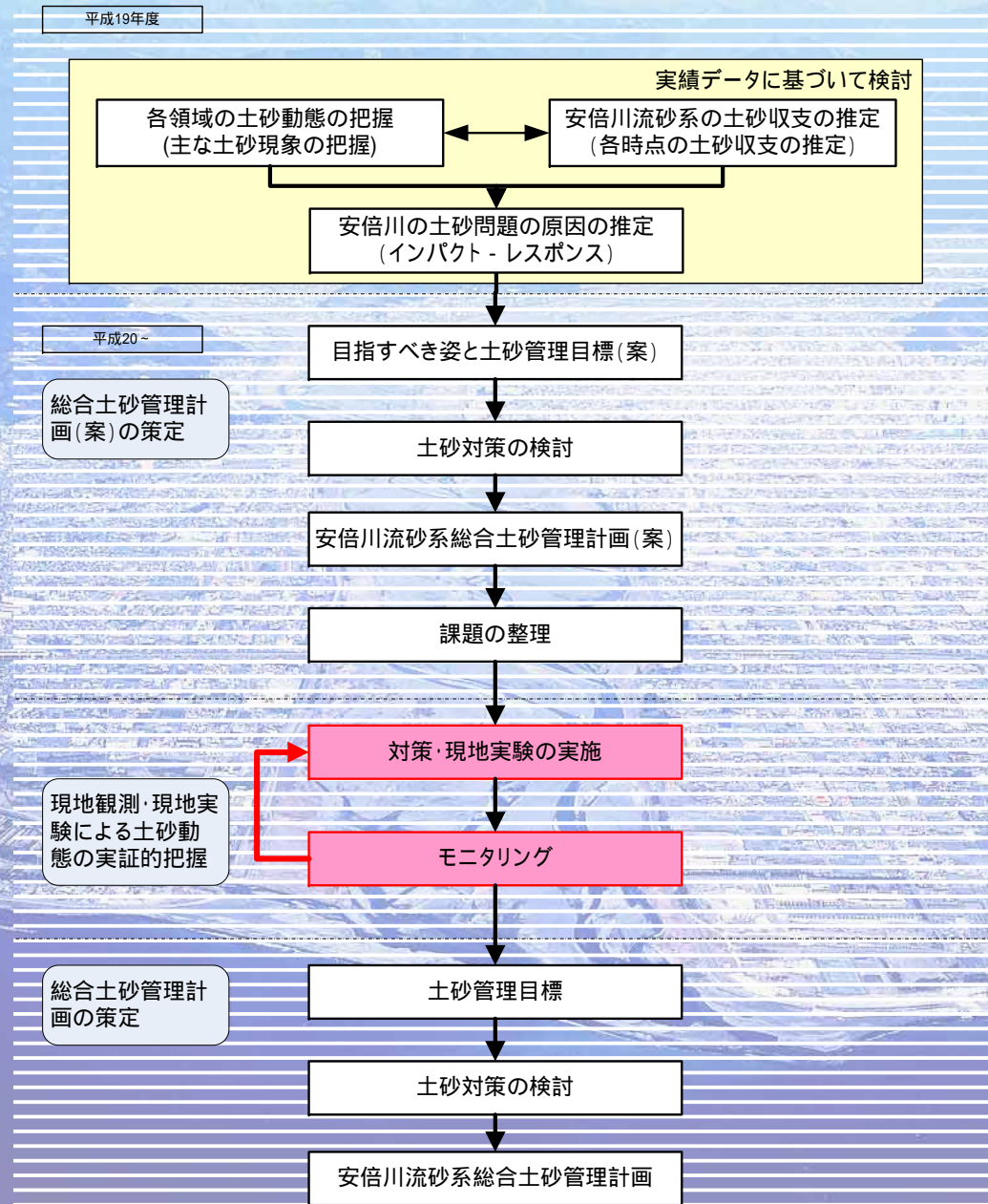
原則4: 土砂移動現象の速度の違いを反映した管理を行う。

原則5: 土砂動態を評価する時間スケール(計画対象期間)は数十年間(30年程度)とする。

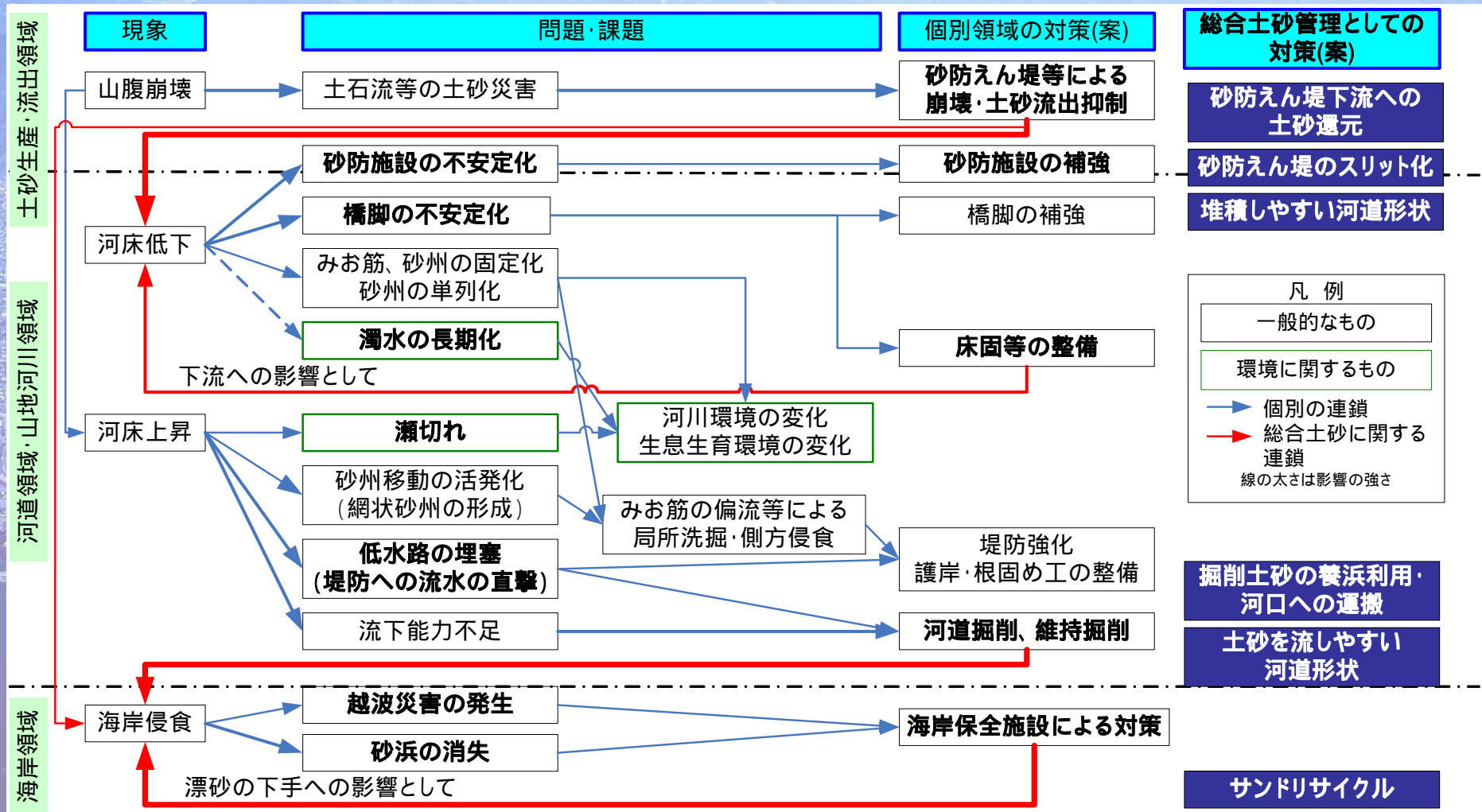
(計画規模～通常規模の洪水によって起こる事象を対象とする)

原則6: 目標年度は設定しない。持続的に実施していくが5～10年を一応の管理サイクルとする。

3. 検討全体のフロー(案)



4. 安倍川の土砂問題と対策とのつながり



5. 安倍川流砂系の現状

中・下流部の河床上昇（河道領域）

海岸侵食（海岸領域）

上流部の河床低下（山地河川領域）

5 . 安倍川流砂系の現状

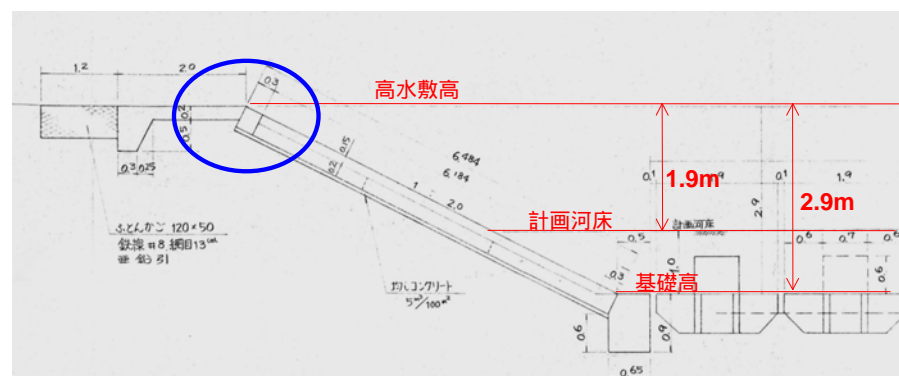
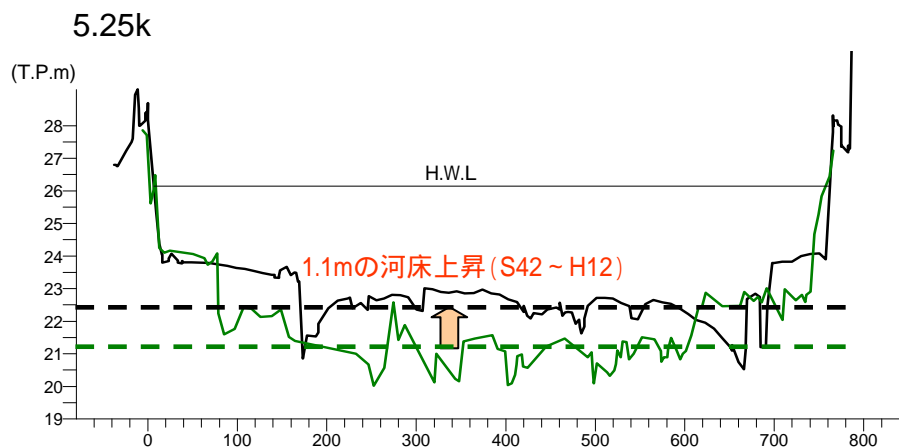
中・下流部の河床上昇（河道領域）

- 【調査項目】
- ・ 河道（下流部）の河床上昇
 - ・ 現況の流下能力
 - ・ 堤防への影響
 - ・ 維持掘削の状況

河道領域（下流部）の河床上昇

- ・ S42 ~ H12の横断形状の変化を見ると平均的に約1m程度河床上昇している。
- ・ 現状では低水路河床高が高水敷と同程度まで上昇、単断面化が進行している。

横断形状の経年変化



低水路河床の上昇

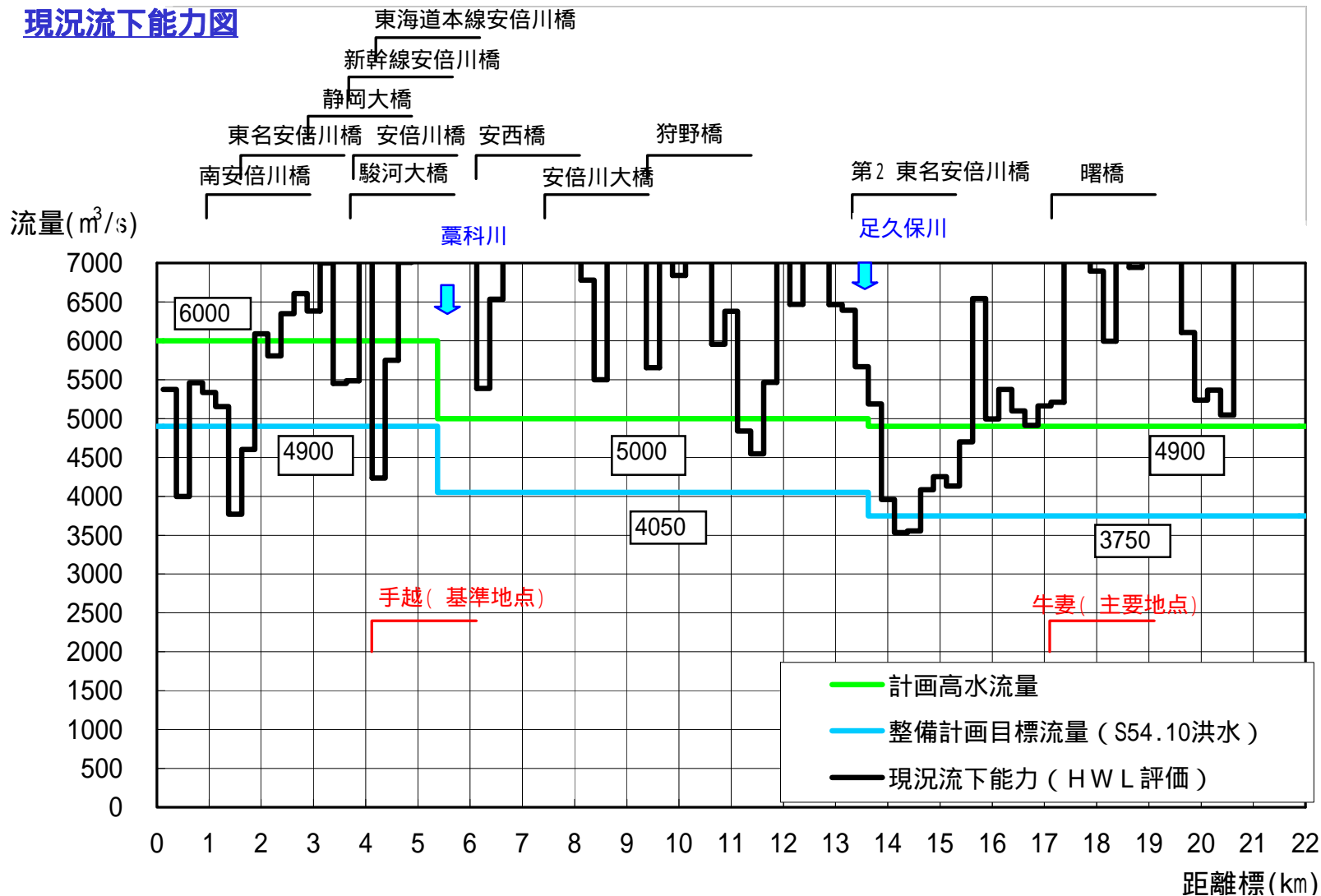


平成19年撮影(左岸5.0k付近)

現況の流下能力

- ・ 0k ~ 22k (河道領域) の現況流下能力は、計画高水流量6,000m³/s、整備計画目標流量4,900m³/sに対して、不足している。
- ・ 河床上昇が進行すると、流下能力がさらに減少し、越水・破堤による洪水氾濫の危険性が高まる。

現況流下能力図



堤防への影響

- ・昭和57年洪水では、洪水流が堤防(12.0k付近 左岸)を直撃し、堤防が決壊
- ・堤防付近(高水敷あり)において、3~4m/sの流速が発生している。
- ・平成12洪水では、偏流(みお筋の移動)により、河岸侵食が発生
- ・河床上昇により、洪水流が堤防にあたるようになると、侵食による破堤、氾濫が生じる危険性がある。

昭和57年8月出水時の流速

手越地点 流量観測 約4,000m³/s(実測) 流下時の浮子流下速度

左岸	中央	右岸
約 3m/s	約 6m/s	約 4m/s



河岸侵食

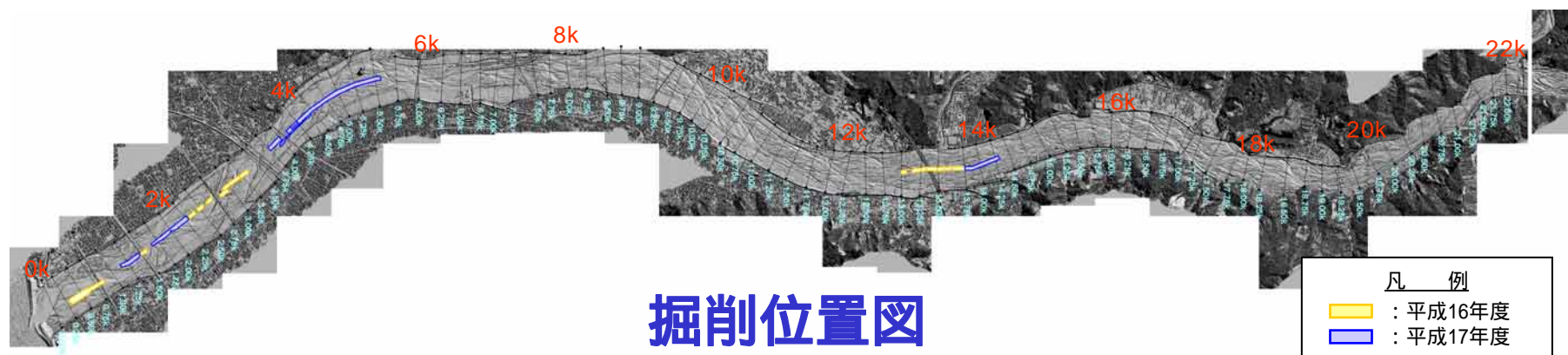
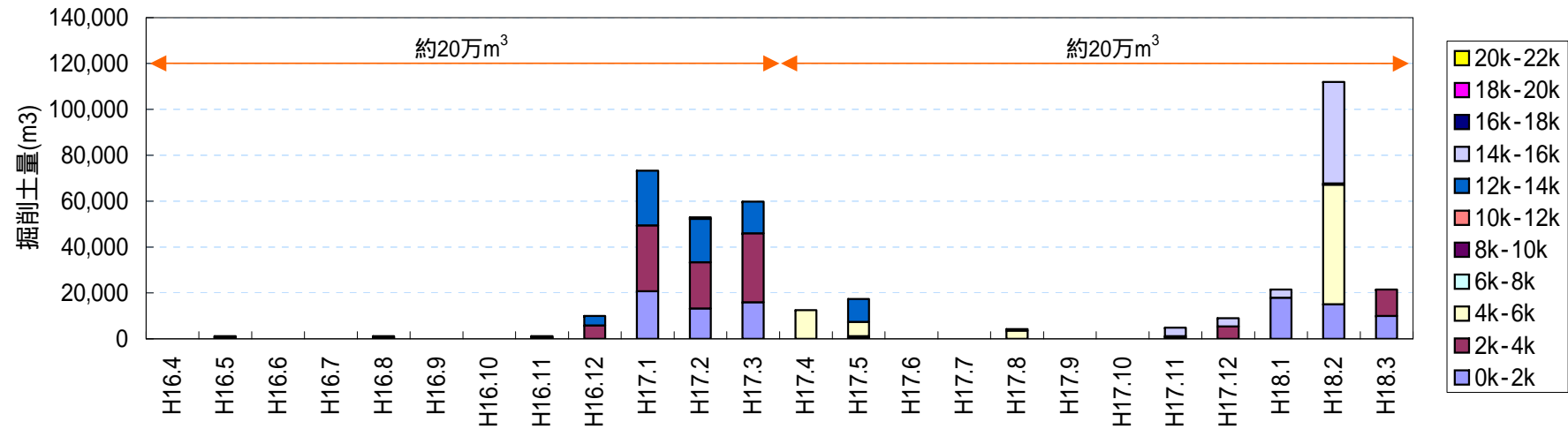


昭和57年8月洪水 左岸 12.0k付近

洪水の直撃による堤防の決壊

維持掘削の状況

- ・H16～H18にかけて20万m³/年の維持掘削(砂利採取)を実施(一部を養浜に利用)
- ・河道中央付近を幅約50m、計画河床高に対して0.5m程度の余裕を取って掘削を実施
- ・H19以降、25万m³/年(3年間)の維持掘削を実施中



掘削位置図

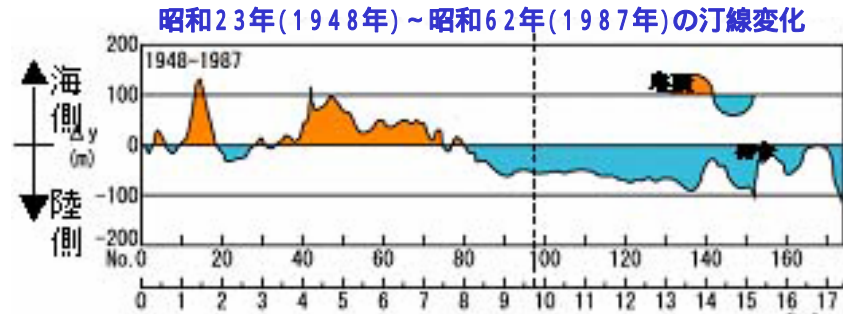
5 . 安倍川流砂系の現状

海岸侵食（海岸領域）

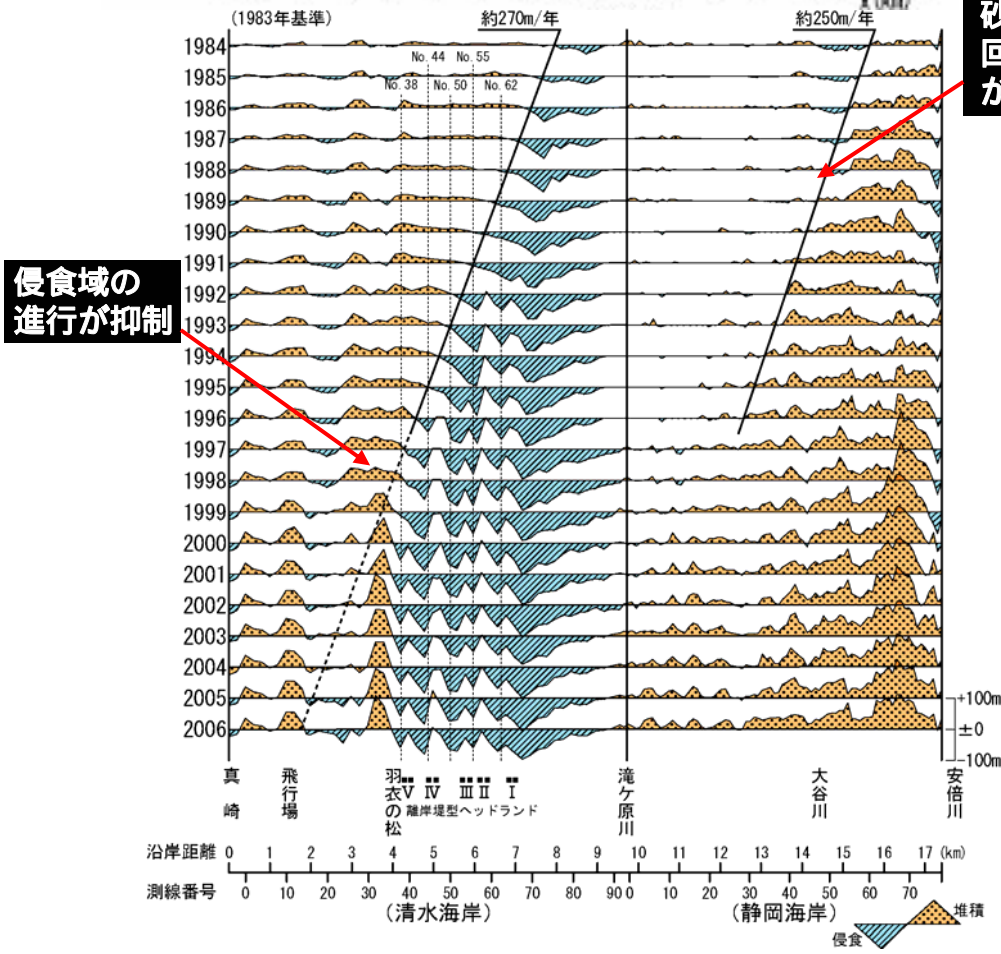
- 【調査項目】
- ・ 海岸侵食の状況
 - ・ 海岸侵食対策
 - ・ 静岡海岸の回復状況
 - ・ 清水海岸の海岸線の変遷

海岸侵食の状況

5. 安倍川流砂系の現状 海岸侵食

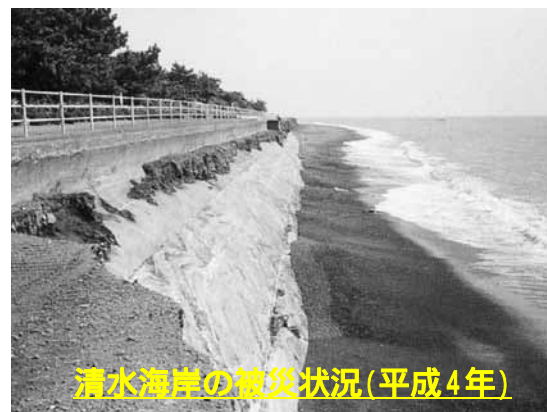


- 1948年～1987年の空中写真から読み取った汀線変化を比較すると、静岡海岸では80m程度侵食している。
- 1984年以降、静岡海岸は堆積傾向にある。
- 清水海岸では、侵食が進行している。1997年以降は海岸保全対策等により侵食域の進行が抑制されている。



海岸侵食対策(1)

- ・ 静岡海岸では、離岸堤による侵食対策が実施されている。
- ・ 清水海岸では、ヘッドランド・養浜により侵食対策が実施されている



清水海岸の浜幅が狭い越波危険箇所に、侵食量相当分の土砂を配分して投入している。

- 【増地先】**
- H16.2,3 : 2.1万m³
 - H17.3 : 0.7万m³
 - H18.2,3 : 1.2万m³
 - 計 4.0万m³



- 【三保地先】**
- H16.2,3 : 0.5万m³
 - H17.3 : 0.6万m³
 - 計 1.1万m³

- 【折戸地先】**
- H16.2,3 : 1.5万m³
 - H17.2,3 : 1.3万m³
 - 計 2.8万m³

- 【駒越地先】**
- H16.2,3 : 2.2万m³
 - H17.1 ~ 3 : 2.4万m³
 - H17.12 ~ H18.3 : 3.8万m³
 - 計 8.4万m³

●平成15年1月撮影



●平成18年2月撮影



・ 海岸保全施設の整備と養浜で汀線を維持

● 平成15年1月



● 平成16年1月



● 平成18年1月



5. 安倍川流砂系の現状

上流部の河床低下（山地河川領域）

【調査項目】・河床低下による砂防えん堤、橋脚の不安定化

河床低下による砂防えん堤、橋脚の不安定化

- ・山地河道区間では、砂防えん堤や橋梁の下流で河床低下が進行している。
- ・河床低下対策として、えん堤の補強や床固め工等が整備されている。



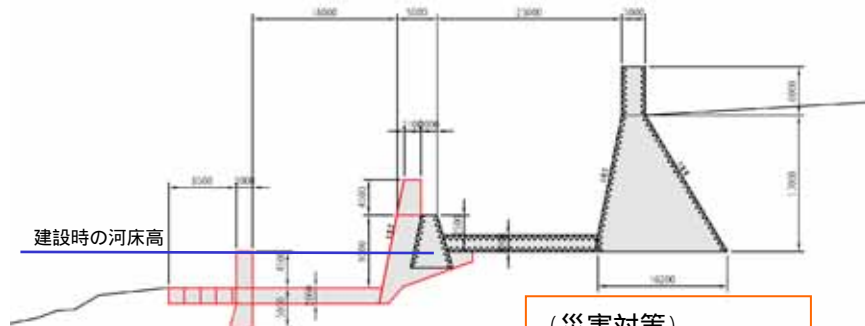
砂防えん堤の不安定化

- 金山砂防えん堤 (42k地点) では、河床低下による空洞化 (中抜け (S54)) が発生しており、対策として堤体の補強が継続的に実施されている。
- 大河内砂防えん堤でも、中抜け (S44, S63) が発生している。

金山砂防えん堤諸元

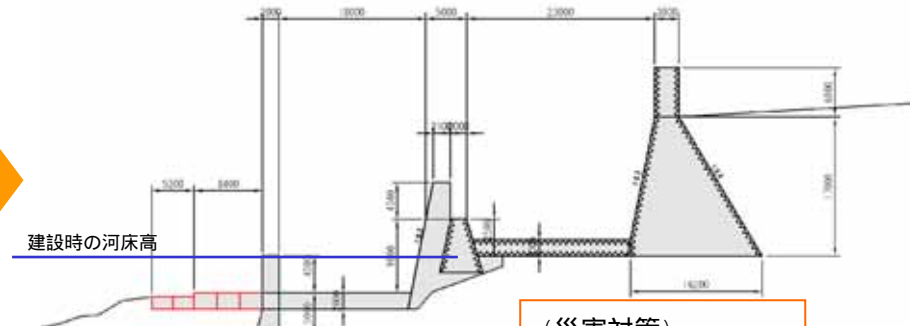
竣工	昭和31年1月
貯砂量	66万m ³
高さ	17m
長さ	82m

昭和34～35年



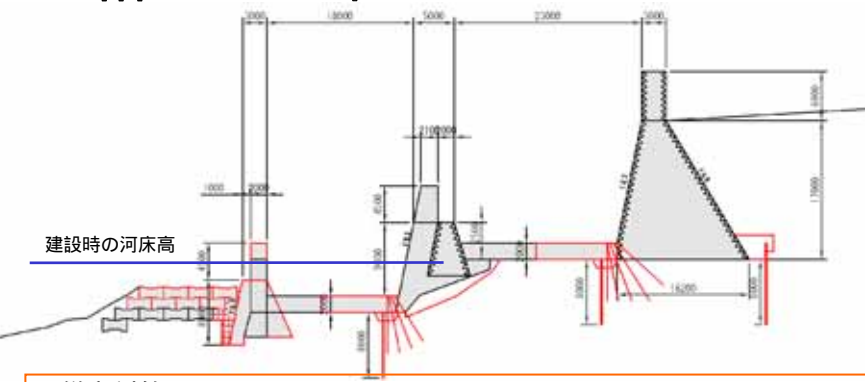
- (災害対策)
- 副堤の補強
 - 垂直壁、護床工新設

昭和40年



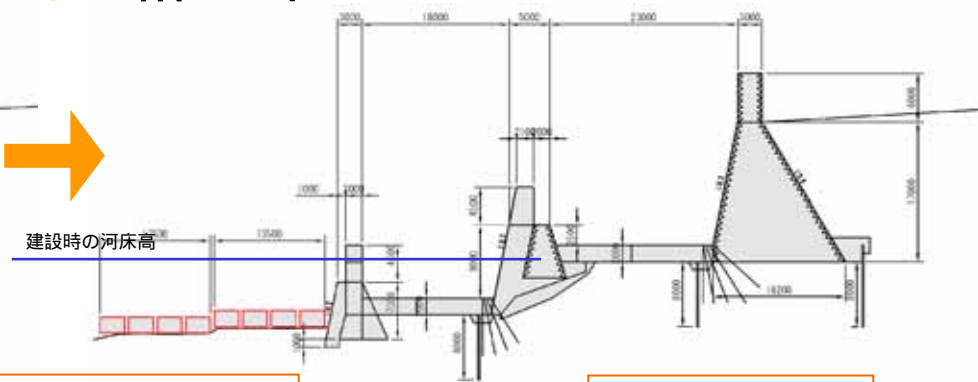
- (災害対策)
- 護床工の復旧、補強

昭和54～55年



- (災害対策)
- 本堤上下流、副堤下流の止水矢板
 - 第二副堤の補強、嵩上げ
 - 第一、第二水叩工の復旧
 - 護床工の復旧、補強
 - グラウト実施 (本堤、副堤)

昭和57年



- (災害対策)
- 護床工の復旧、補強

橋梁付近の河床変動

橋梁下流に床固工が設置されており、橋脚は安定しているが、その下流では河床低下が進行

【玉機橋】(22.0k 直轄管理区間上流端)



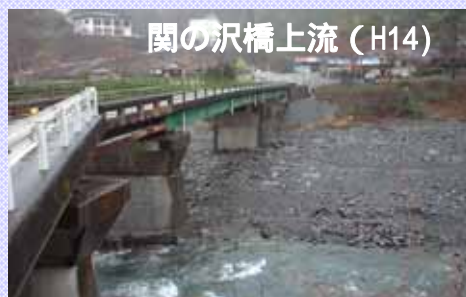
平野橋上流 (H19)



【平野橋】 (27.0k)



関の沢橋上流 (H14)



【関の沢橋】 (40.6k 金山砂防 えん堤下流)



【大河内橋】(31.0k 大河内砂防えん堤下流)



これらの橋梁は、川幅の狭いところに架けられており、過去、河床低下による橋脚の沈下、倒壊を生じている

6. 安倍川流砂系の課題

堤防の安全性に対する河床上昇の影響
(河道領域)

海岸侵食
(海岸領域)

構造物の安定から見た河床低下
(山地河川領域)

6. 安倍川流砂系の課題

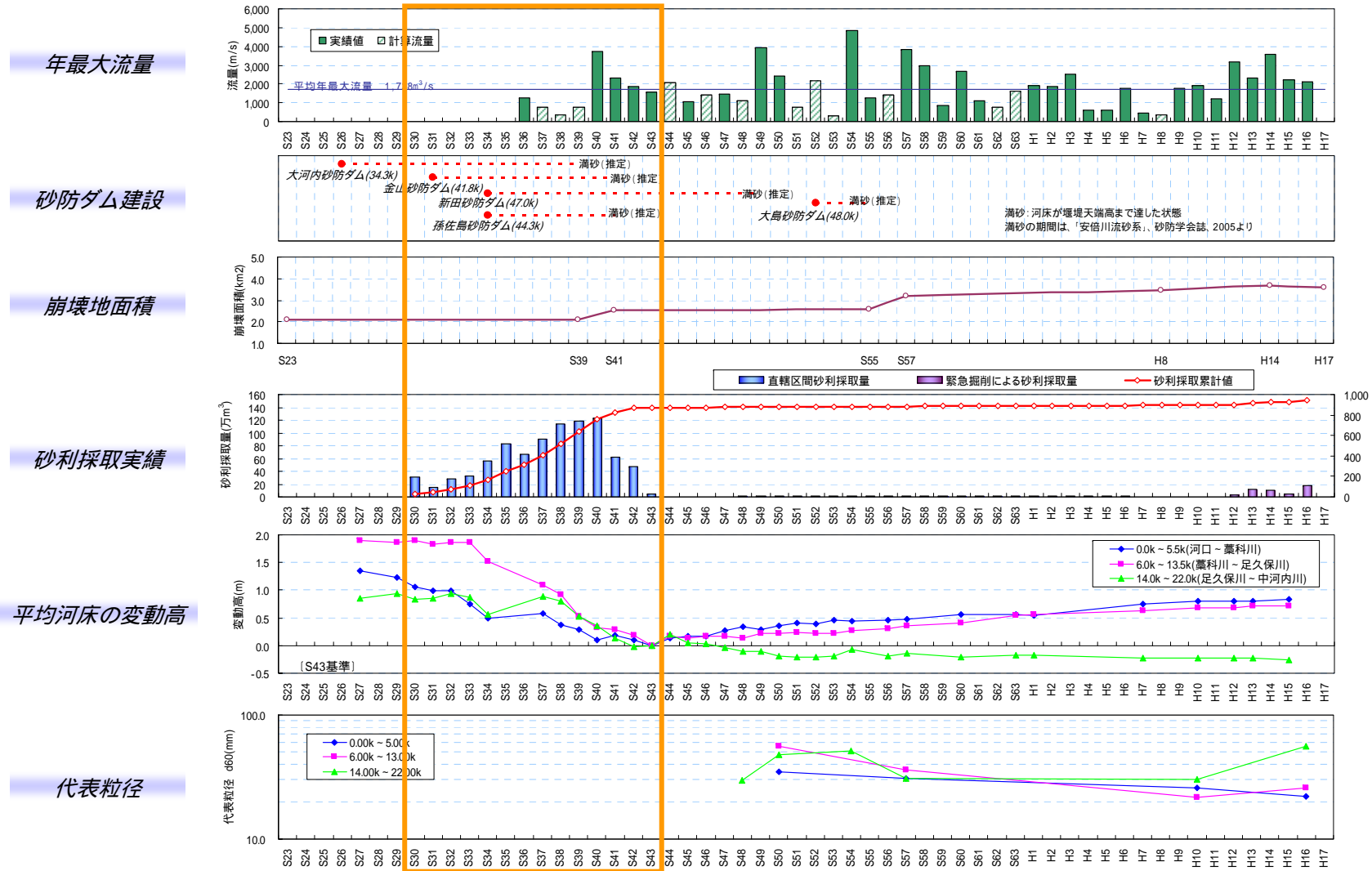
中・下流部の河床上昇（河道領域）

【調査項目】・外力・人為的インパクト（砂利採取等）
と河床変動の関係

- ・河床材料の縦断分布
- ・河床材料の経年変化
- ・中上流域の河道の砂礫層の堆積状況
- ・中下流部の河道の横断形状の変化

外力・人為的なインパクトと河床変動の関係 (1) S30 ~ S43

- S30 ~ S43の14年間に約873万m³ (平均約62万m³/年、最大124万m³(S40)) の砂利採取
- 砂利採取の規模が小さいS33前後までの河床は概ね安定しているが、その後**砂利採取が増加した約10年で1~2mの河床低下**
- S40の比較的大きな出水時前後 (S39 ~ S41間) に崩壊地面積の拡大が認められるが、河道領域の河床変動への影響は少ない。河床上昇が生じていないのは、本川砂防えん堤 (4基) が満砂していないため土砂が捕捉されたこと、崩壊土砂の到達に時間がかかること (タイムラグ) が原因と考えられる。

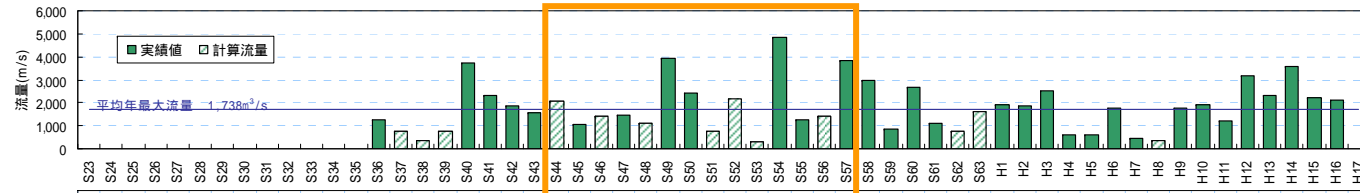


外力・人為的なインパクトと河床変動の関係 (2) S49 ~ S57

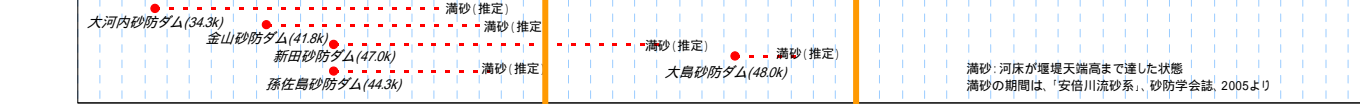
6. 安倍川流砂系の課題 中下流部の河床上昇

- ・ 砂利採取規制後のS44 ~ S57では、河口 ~ 藁科で緩やかな堆積傾向、足久保川 ~ 玉機橋で緩やかな河床低下傾向を示している。
- ・ S54, S57に大きな出水があり、S55 ~ S57では崩壊地の拡大も認められるが、S54 ~ S57の河床は安定している。
- ・ 上流域での土砂生産の到達に時間がかかること、砂防えん堤での土砂調節効果が発揮されていることによると考えられる。

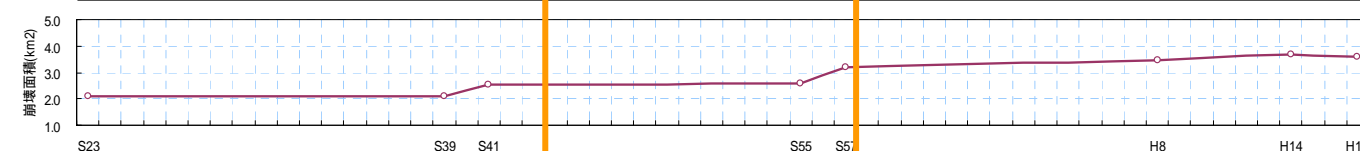
年最大流量



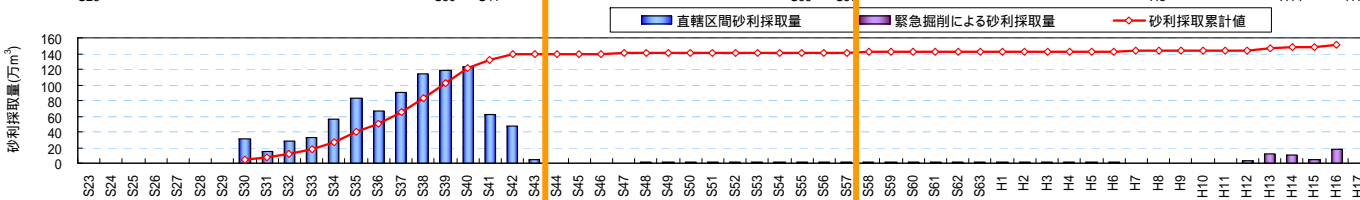
砂防ダム建設



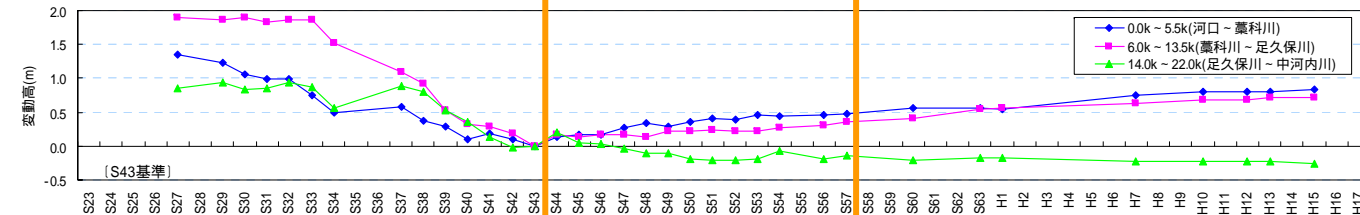
崩壊地面積



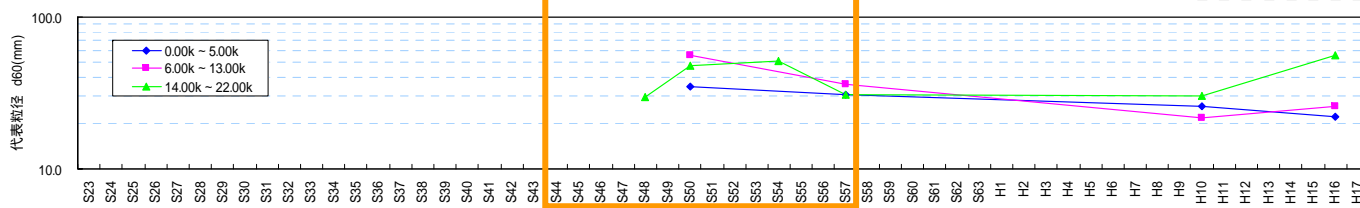
砂利採取実績



平均河床の変動高



代表粒径

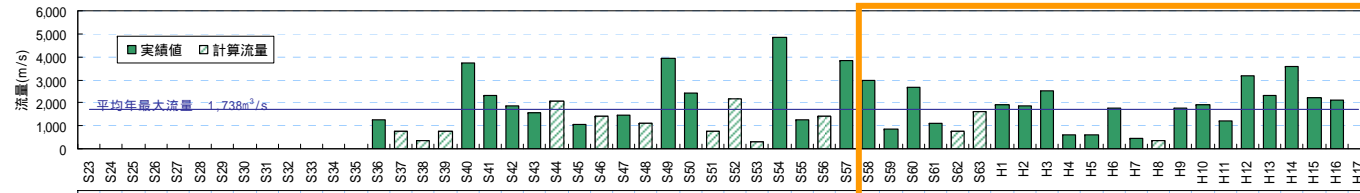


外力・人為的なインパクトと河床変動の関係 (3) S58 ~ H17

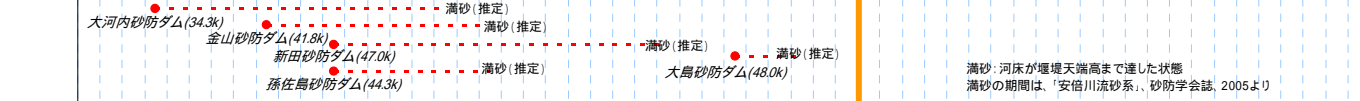
6. 安倍川流砂系の課題 中下流部の河床上昇

- S58 ~ H15では足久保川(14.0k)より河口では堆積傾向を示すが、足久保川(14.0k ~ 22.0k)では概ね安定(わずかに河床低下傾向)となっている。
- S57等を含む上流域で堆積していた土砂が、徐々に供給され下流域で堆積しているものと考えられる。
- 砂利採取規制後(S43)から見ると、足久保川(14.0k)下流では、1~2mの河床上昇となっている。
- 河床材料は細粒化する傾向を示しており、上流から供給される細粒分が堆積しているものと考えられる。

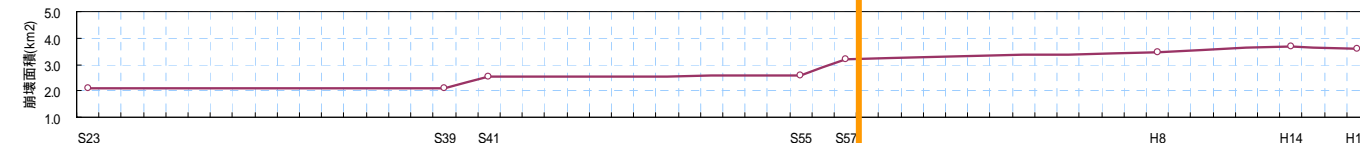
年最大流量



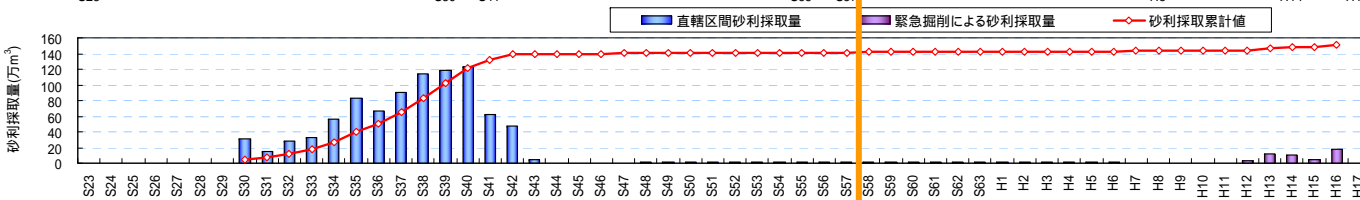
砂防ダム建設



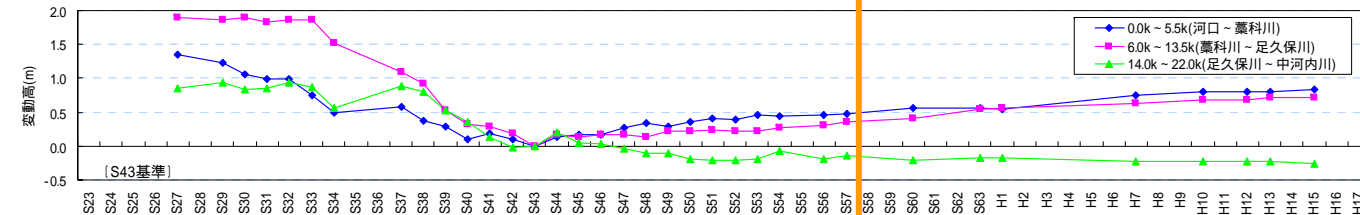
崩壊地面積



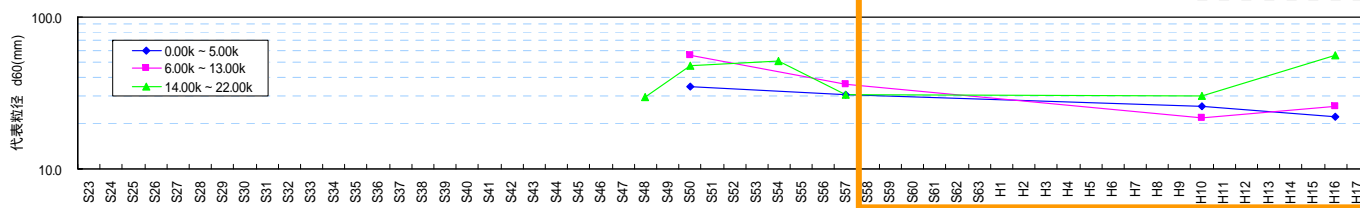
砂利採取実績



平均河床の変動高



代表粒径

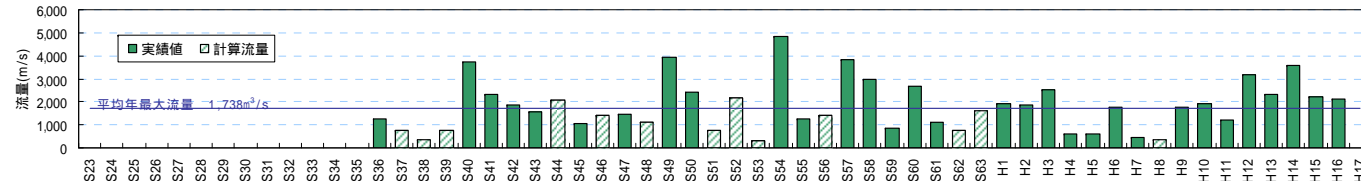


外力・人為的なインパクトと河床変動の関係 (4)

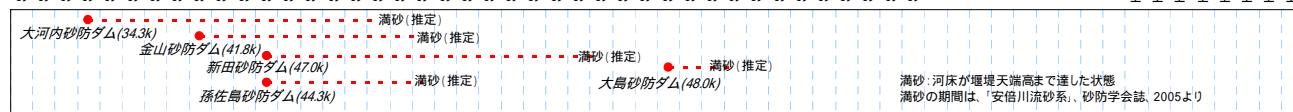
6. 安倍川流砂系の課題 中下流部の河床上昇

- 0.0k~5.5k(青)と6.0k~13.5(ピンク)のS42以前の低下傾向は大きく異なっている。S43以降の堆積傾向が類似していること、この期間に砂利採取を実施していないことから、両区間の土砂動態のメカニズムが類似しているとする、S42以前の0.0k~5.5k(青)と6.0k~13.5(ピンク)の経年変化の違いは、砂利採取の影響が大きいと推定される。
- 14.0k~22.0k(緑)は、S52前後まで河床低下したのち概ね安定しており、他の2区間と異なる変化を示している。S45以降、県区間で砂利採取が実施されており、14.0k~22.0k(緑)の河床低下は県区間の砂利採取の影響が考えられる。

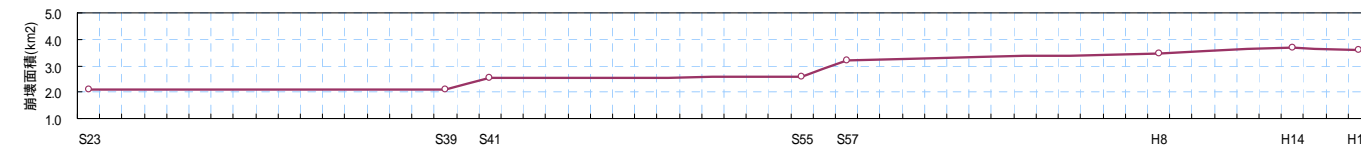
年最大流量



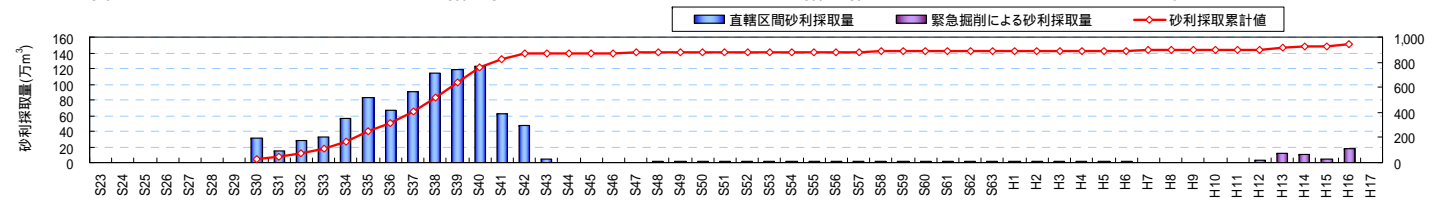
砂防ダム建設



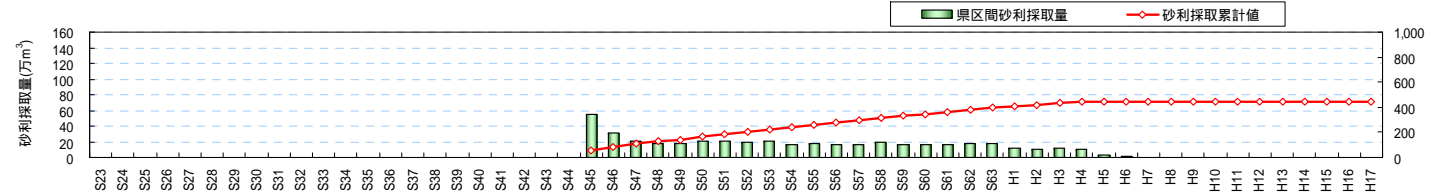
崩壊地面積



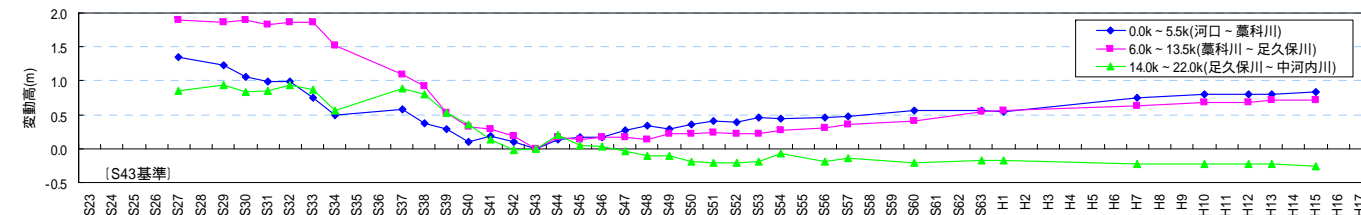
砂利採取実績
(直轄区間)



砂利採取実績
(県区間)



平均河床の変動高

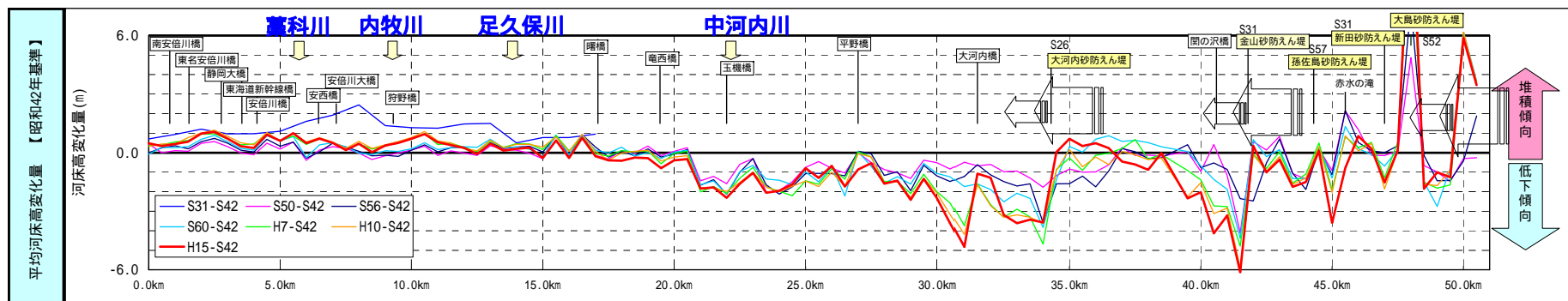
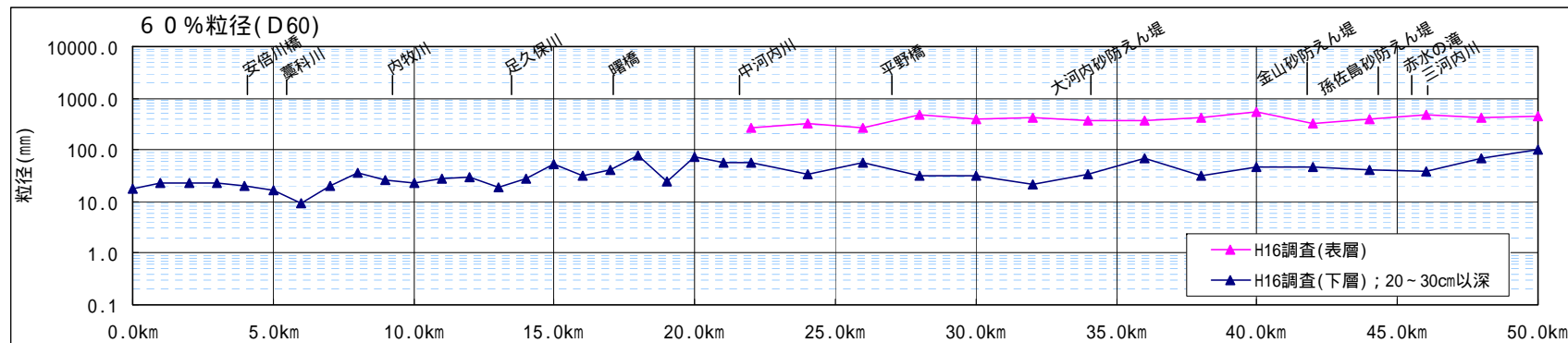


河床材料の縦断分布 (1)

代表粒径(d60)の縦断的な分布を整理

- ・ d60 (下層) は、河口部では約20mm、上流部(50k付近)では100mm程度となっている。堆積傾向となる15k付近より下流では、河口に向かって徐々に細くなる傾向がある。
- ・ 表層は、線格子法によるため、細粒分が計測されていない。相対的には、22kより上流で縦断的に顕著な変化は見られない。
- ・ 山地河川領域での構造物上下流での河床変動と連動するような粒径の縦断的な顕著な変化は認められない。

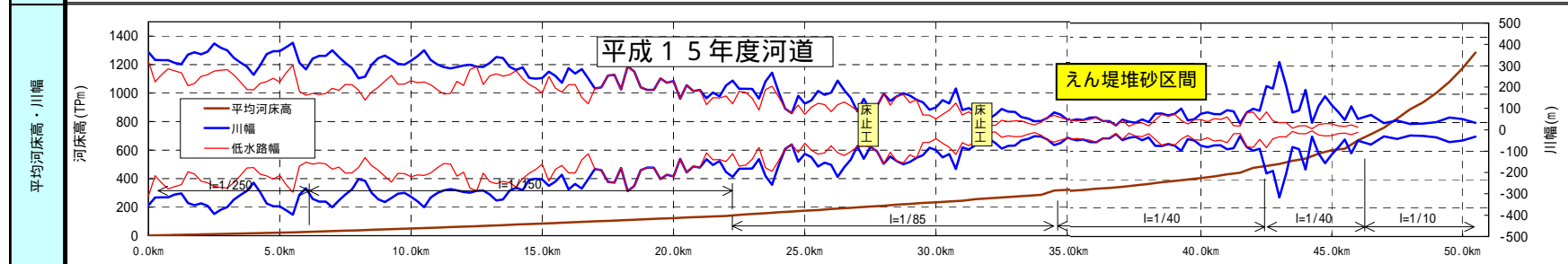
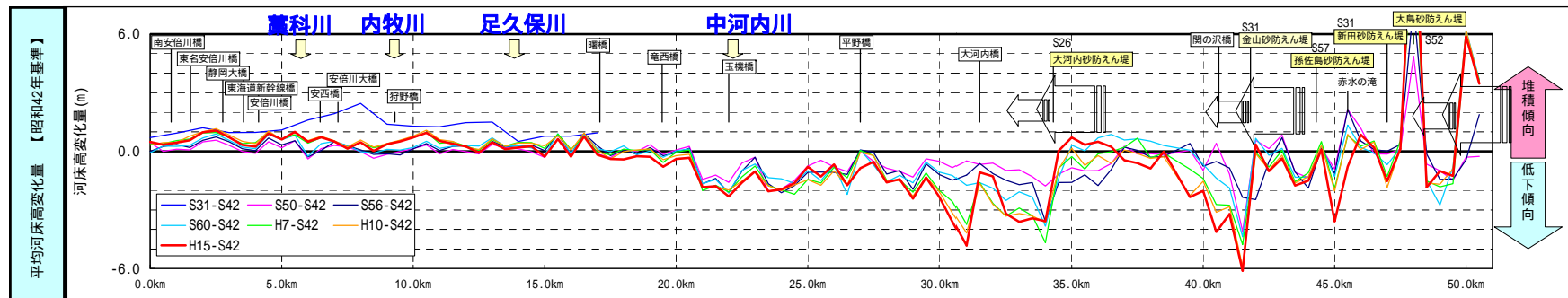
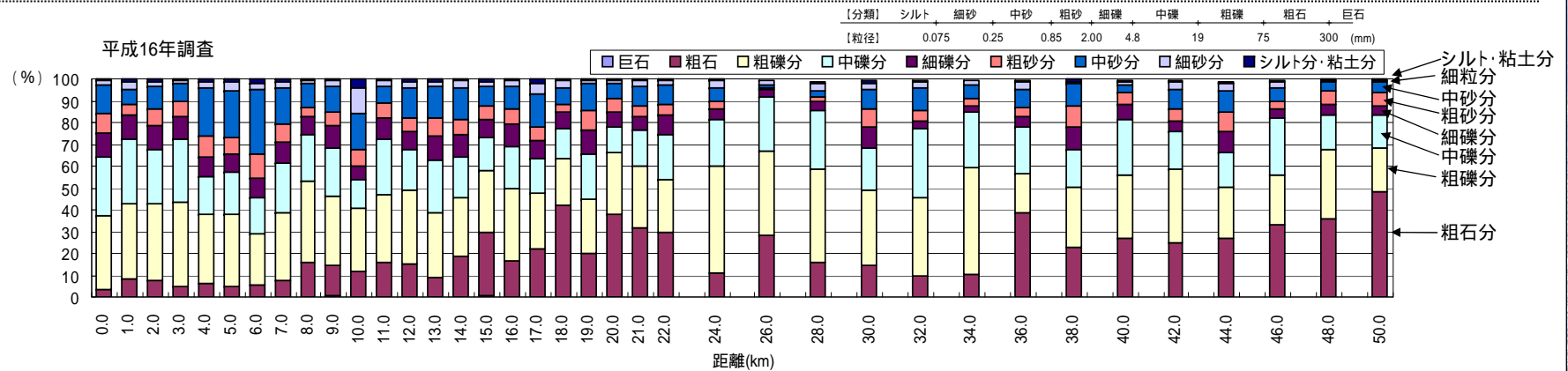
【代表粒径(d60)の縦断分布】



河床材料の縦断分布 (2)

土質毎の存在割合を縦断的に整理

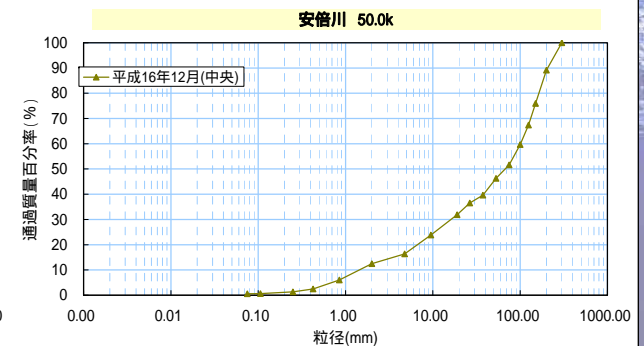
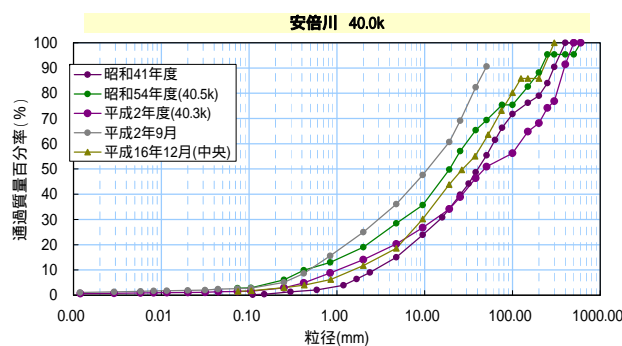
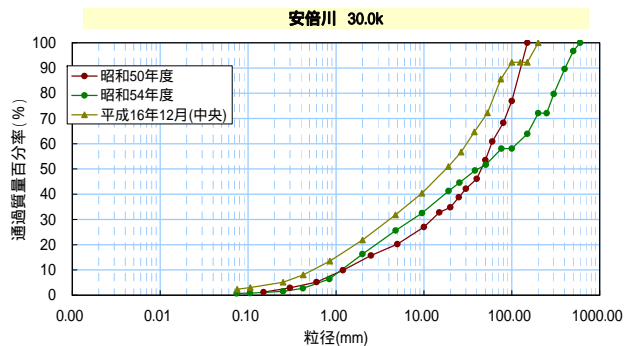
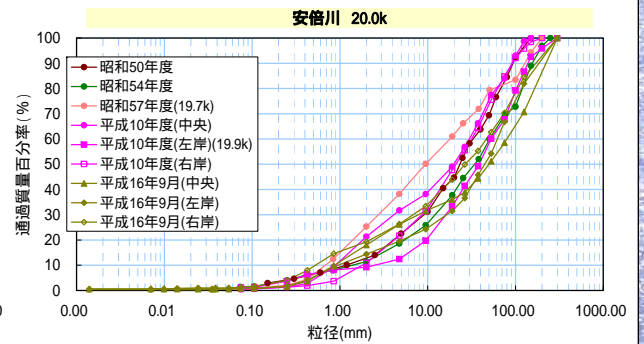
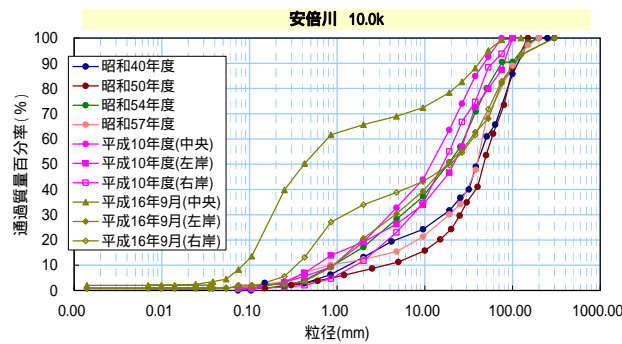
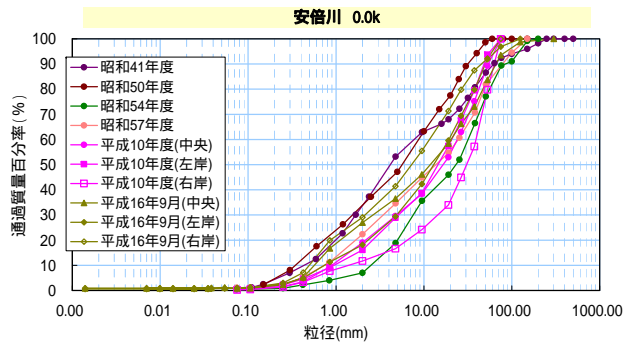
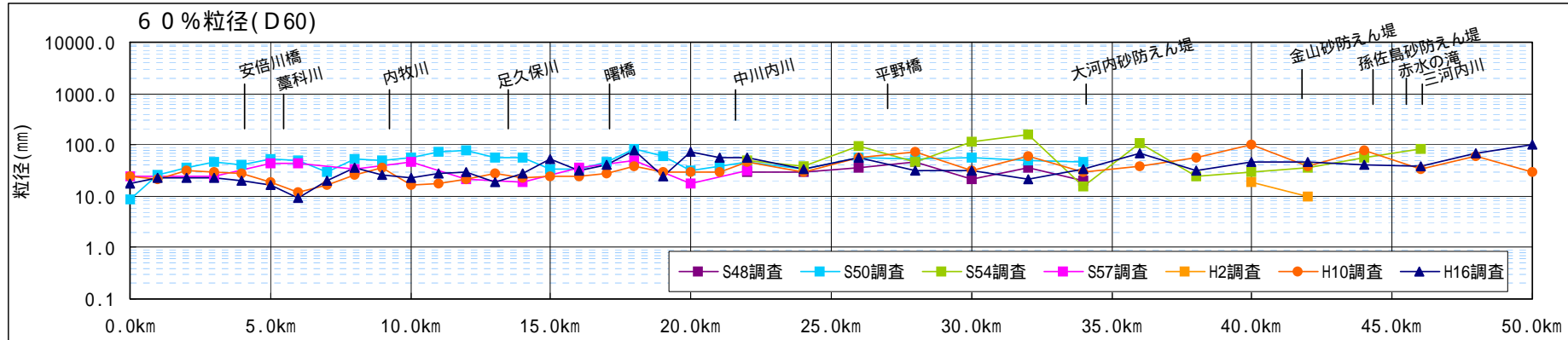
- 全区間をとおり、粗礫分と中礫分が多く存在し、主要な粒径集団となっている。
- 全川的にみると、上流に向かって、粗粒分が増加し、細粒分が減少する傾向が認められ、川幅、河床勾配の変化と概ね対応している。
- 0k~7kでは粗石の割合が減少し、中砂の割合が増加している。この区間は、勾配が緩く川幅も広いことから、比較的細かい粒径が堆積しやすいと考えられる。
- 24k~34kでは、粗石の割合が減少し、粗礫の割合が増えている。大河内砂防えん堤上流で粗石が捕捉されることが一要因とも考えられるが、調査地点(土砂の採取地点)の選定等も要因の一つと考えられる。
- 22kより上流では、中礫以下の粒径が少なく、中砂以下では10%程度以下である。これらの粒径は、この区間を通過し、下流に堆積すると考えられる。



河床材料の経年変化 (1)

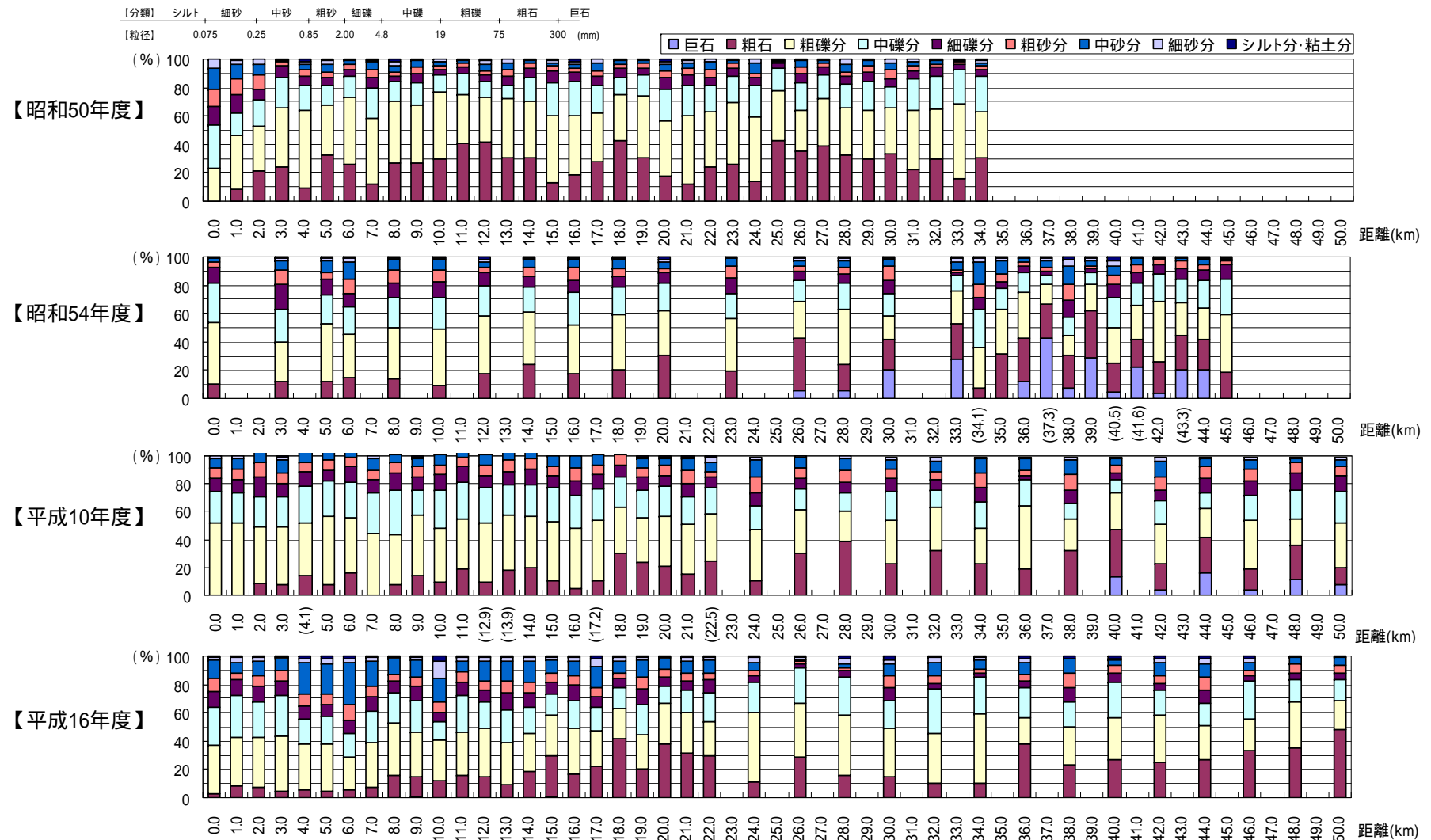
6. 安倍川流砂系の課題 中下流部の河床上昇

- ・15.0付近より下流では細粒化傾向となっている。この区間は、砂利採取規制後堆積傾向を示す区間であり細粒分が多く堆積したものと考えられる。
 - ・22kより上流(山地河川領域)では、河床材料の経年的な変化は明確ではない。
- 河床材料調査方法の違い(調査地点、対象粒径等)による影響も考えられる。



河床材料の経年変化(2)

- ・15.0k付近より下流(堆積傾向区間)では、S50年に比べH10では粗石分の割合が減少し、中礫～中砂の割合が増加した。H16年では中砂分の割合が大幅に増加している。粗礫分は経年的な変化少ない。
- ・原因として、砂防施設の整備等により上流からの粗粒分の供給が減少していること、細粒分が堆積しやすい空間(勾配、川幅、網状水路による抵抗の増加等)であることなどが推定される。
- ・山地河川領域(22kより上流)では、粒度構成に大きな変化が見られるが、現地での巨石等の存在状況から判断すると、河床材料調査方法(位置、対象粒径等)の違いによる可能性がある。



河床材料調査(H16)について

- ・75mm未満の粒径については、全区間で同じ試験方法である。 75 μ m以下の粒径についても対象としている(沈降分析を実施)
- ・75mm以上の粒径について、22.0k上下流で試験方法は異なるものの、全区間で対象としている。
- ・山地河川区間(22.0k~50.0k)では、平面形状等によって河床材料が異なる箇所が多いことから、土砂採取地点の選定によって粒度組成が変化する可能性がある。

河床材料調査(粒度試験)方法

	75mm未満	75mm以上
0.0k ~ 22.0k	JIS A 1204 土の粒度試験方法	JGS 0132 石分を含む地盤材料の粒度試験方法
22.0k ~ 50.0k	JIS A 1204 土の粒度試験方法	JIS A 1204 100mm以上の礫については、下記のフルイ目とコンベックスを使用 【500、400、300、200、150、125、100mm】

調査地点の選定例 平成16年度調査 30.3km

表層を示している箇所と試料採取箇所では、写真からの状況で判断する限り、粒度組成は異なる可能性がある。調査地点の全景をみると、平面的に粒度の分布は異なっている。



調査地点付近全景(下流より)



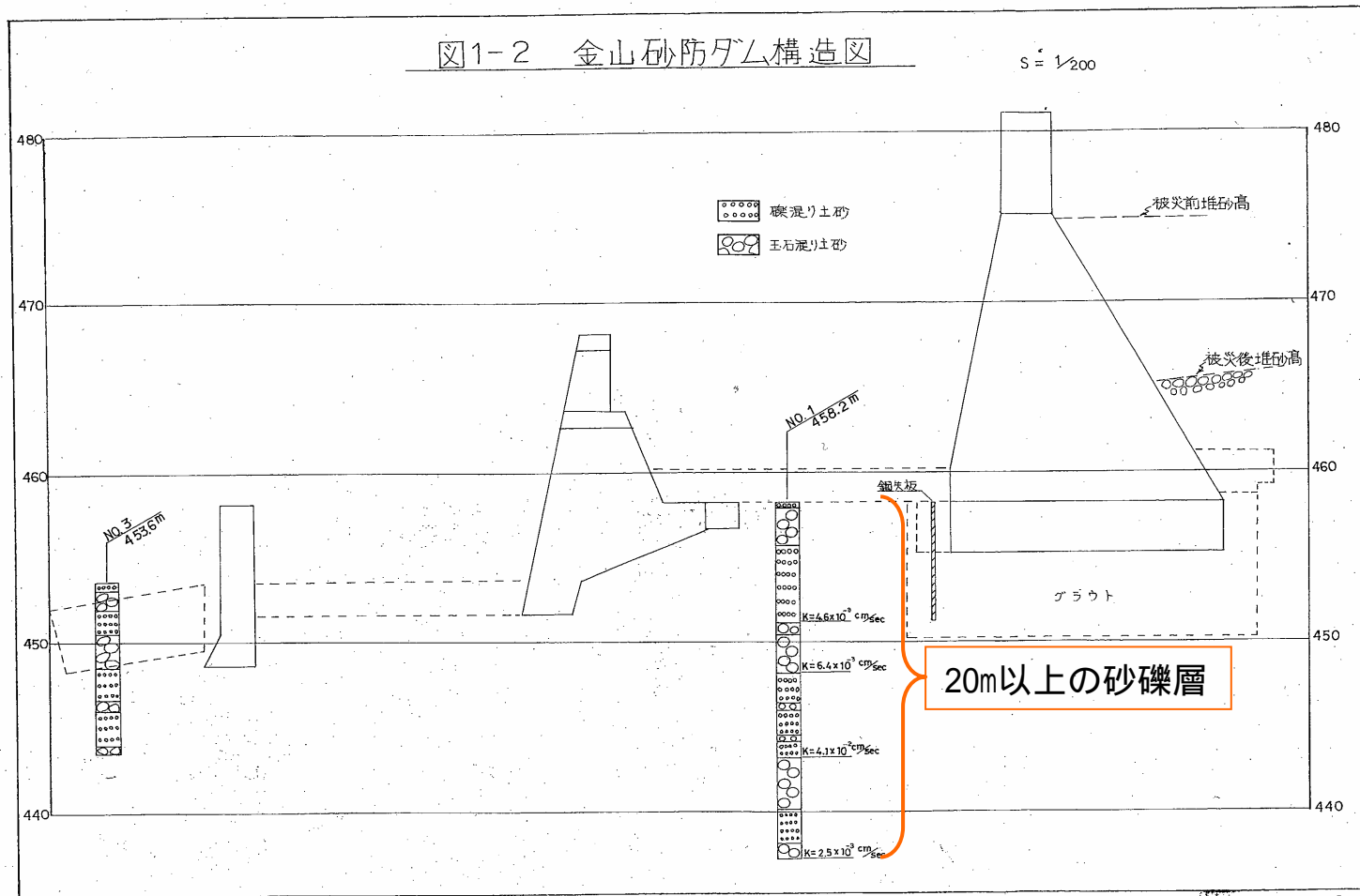
表層の状況



試料採取位置の状況

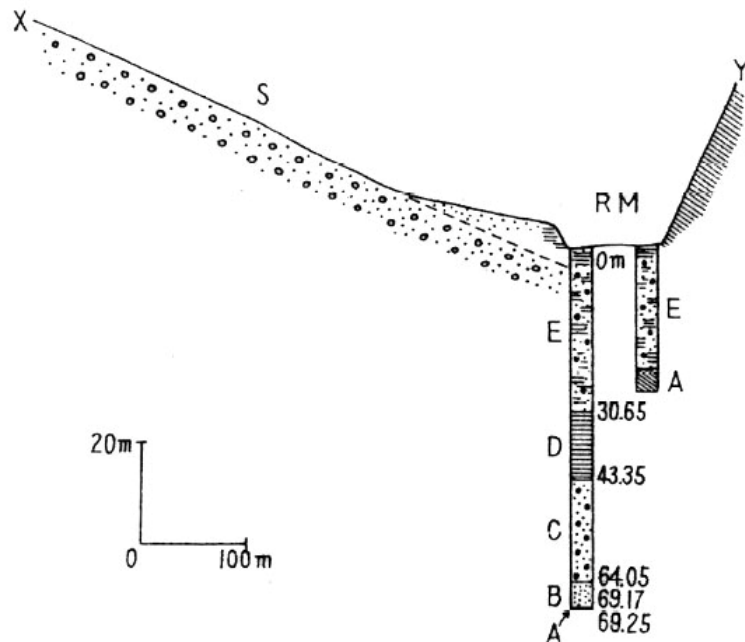
中・上流域の河道の砂礫層の堆積状況(1) (金山砂防えん堤)

金山砂防えん堤でのボーリング調査によると20m以上の砂礫層が存在する。



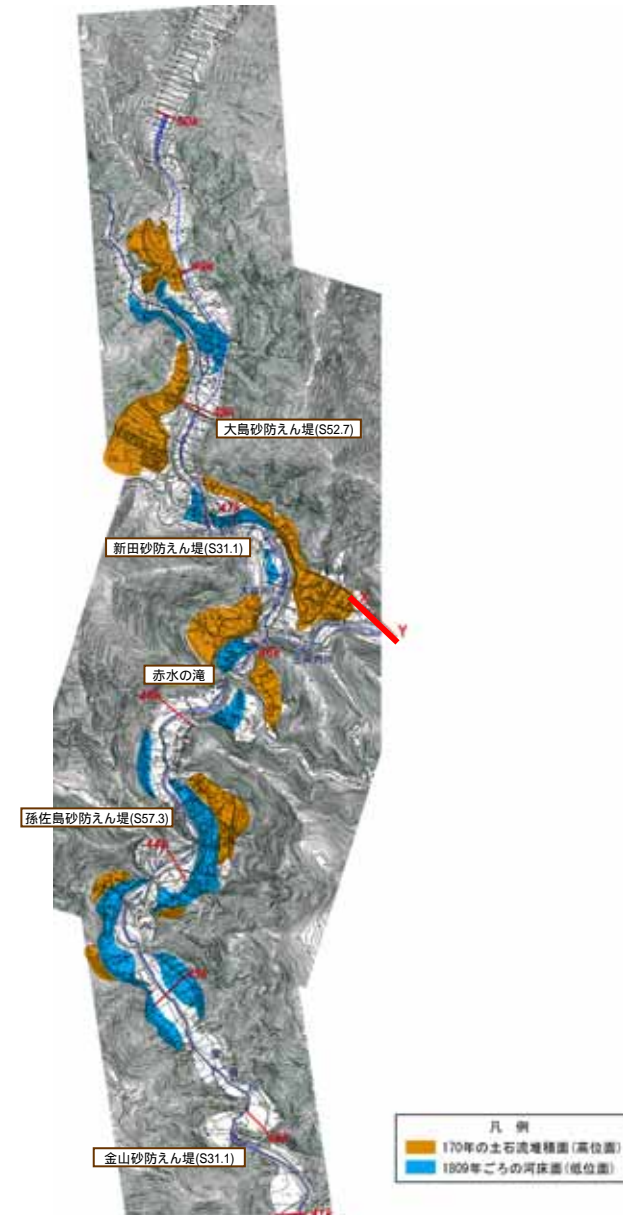
中・上流域の河道の砂礫層の堆積状況(2) (三河内川ボーリング結果)

- B層堆積以外の大谷川の土石流の流下は、砂礫層Cを堆積させた大規模な押出のあとに粘土層D(厚さ約13m)の堆積で示される静穏な時期を間にはさんで、次のE層を堆積させた活動期を迎える。この時期には谷底前面をおおうような大規模な土石流が発生した。その堆積面が高位段丘面である。
(「安倍川流域治山事業効果調査報告書 昭和50年2月東京営林局」)
- 三河内川では、粘土層(D層)を挟んで、最大約70mの砂礫層が堆積している。
- 土石流堆積面(高位面)は、孫佐島より下流まで及んでおり、三河内川と同程度の堆積が生じている可能性がある。



A: 頁岩岩盤 B: 砂層 C: 砂礫層
D: 粘土層 E: 粘土混じり砂礫層
RM: 三河内川 S: 新田
X-Y: 断面位置は右図参照

【三河内川河床の地質性状図と大谷崩れの土石流堆積物との関係】

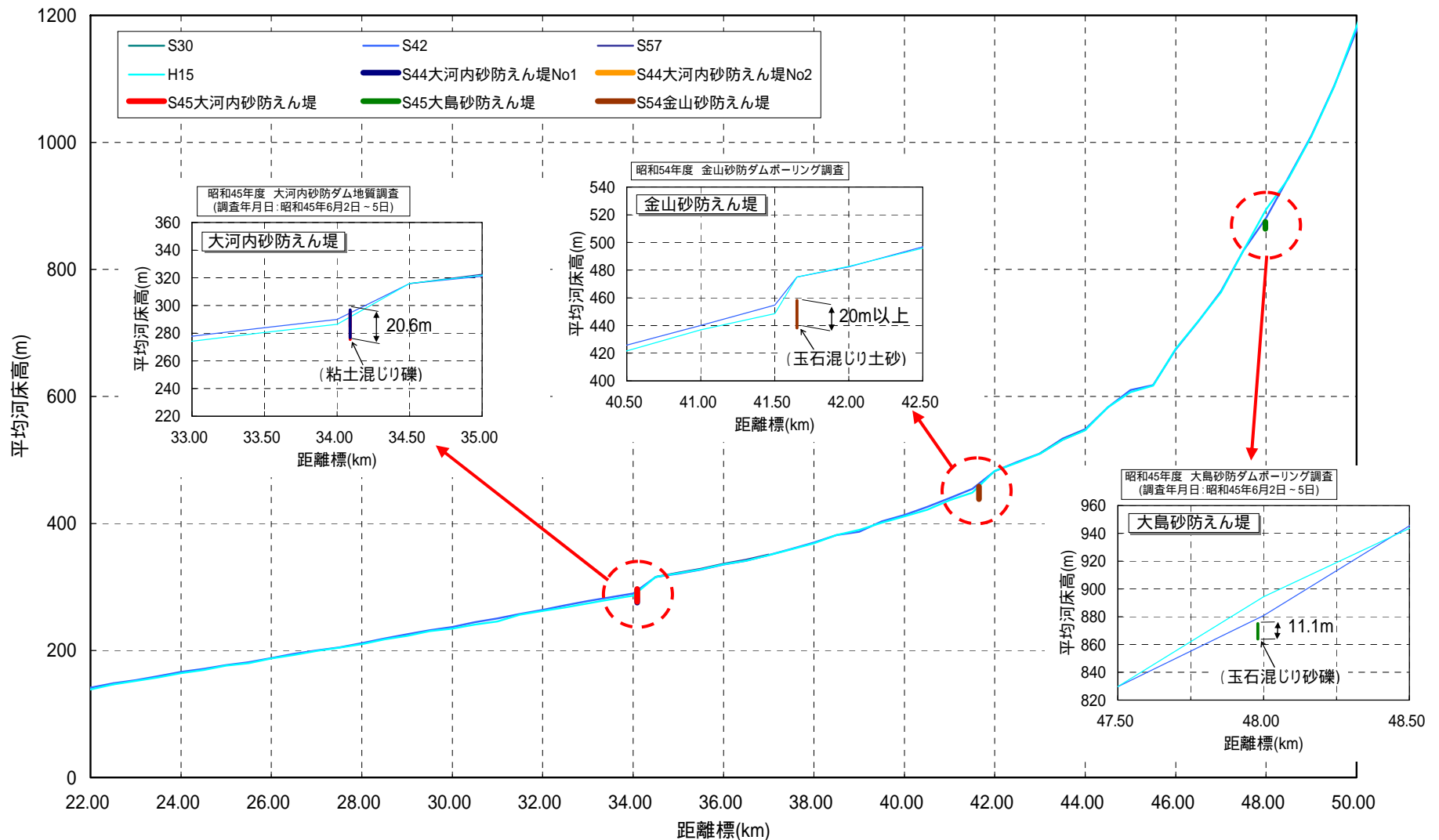


【大谷崩れとその下流の段丘の地形図】

(出典: 「安倍川流域治山事業効果調査報告書 昭和50年2月東京営林局」 に加筆)

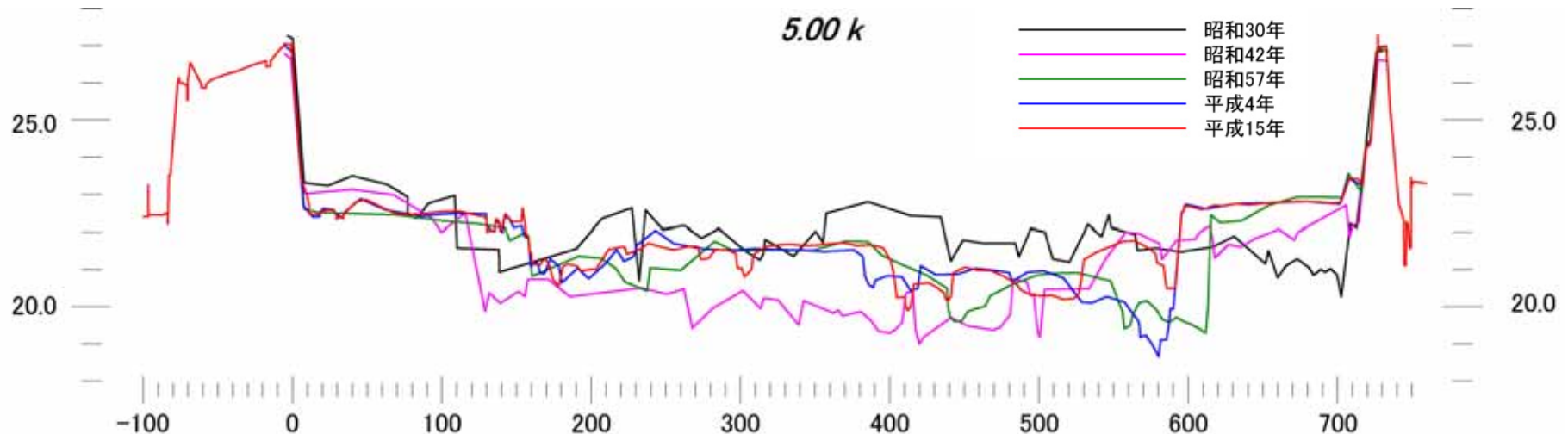
中・上流域の河道の砂礫層の堆積状況(3)

- ・ボーリング調査結果をみると、いずれも基岩を確認しておらず、縦断的に10m以上～20m以上の砂礫層の堆積が認められる。
- ・砂礫層が厚く堆積しており、今後も河床低下により、これらが下流区間に供給される可能性がある。



中・下流部の河道の横断形状の変化

- ・横断方向(みお筋位置等)の変化は激しいが、**局所的な洗掘、堆積は認められない。**
- ・S30～S42には、砂利採取によって河床が低下したが、それ以降は緩やかな河床上昇傾向。横断方向(みお筋位置)の変化が激しいものの、**平均的な変動となっている。**
- ・土砂移動は活発に生じているが、十分な土砂供給があるため、局所的な変化が生じにくい状態であると想定される。
- ・網状流路で砂州の比高が高い箇所では、**みお筋と砂州上の流れの混合による抵抗の増大により、土砂堆積が促進されている可能性がある。**



網状流路では、水位と河床高、砂州高の関係や流量規模により、次の土砂動態の可能性が想定される。

みお筋内での比較的スムーズな土砂移動

みお筋と砂州上の流れの混合による抵抗の増加とそれに伴う堆積の促進

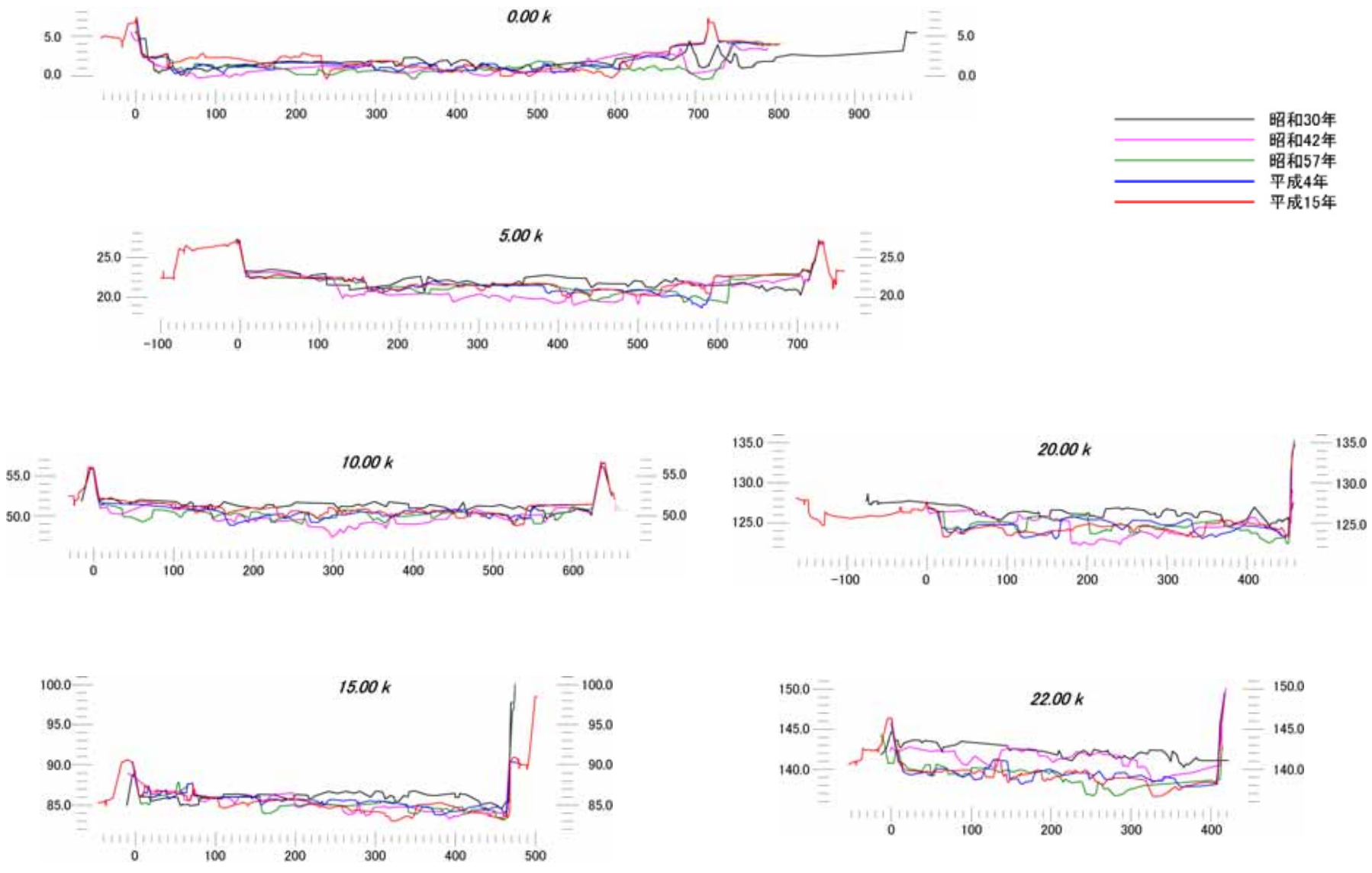
砂州の移動を伴う土砂移動

複断面蛇行流れでは、複断面直線流れに比べて抵抗が増大し、河床に働くせん断力が低下する¹⁾ことが分かっており、網状水路でも流量規模によってそのような状態が生じている可能性がある。ただし、十分に水深が大きくなる砂州の移動を伴った土砂移動が生じると想定される()。

1) 福岡捷二：洪水時の水理と河道の設計法、2005、森北出版株式会社

横断形状の変化

6. 安倍川流砂系の課題 中下流部の河床上昇



河道領域の課題

- 上流部の河道は河床低下しているものの、今後も中下流部河道の河床上昇が懸念される。
- S30年以前（砂利採取以前）の河床まで回復するとすれば、今後1～2mの河床上昇の可能性はある。
- 河道領域では、砂州・みお筋の移動を伴いながら、平均的に河床が上昇している（網状流路での土砂堆積のメカニズムについて把握する必要がある）。

河床上昇は、堤防の侵食・越水による洪水氾濫を生じる危険性がある。

堤防の安全性に対する河床上昇（どこまで上昇するか）の影響評価を行い、対策を検討する必要がある。

6. 安倍川流砂系の課題

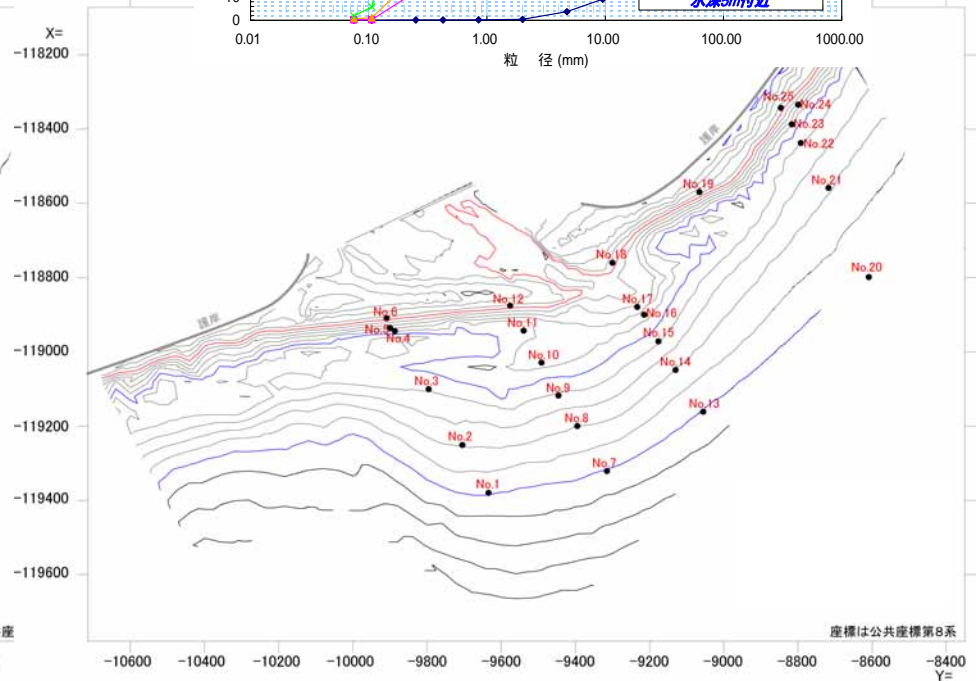
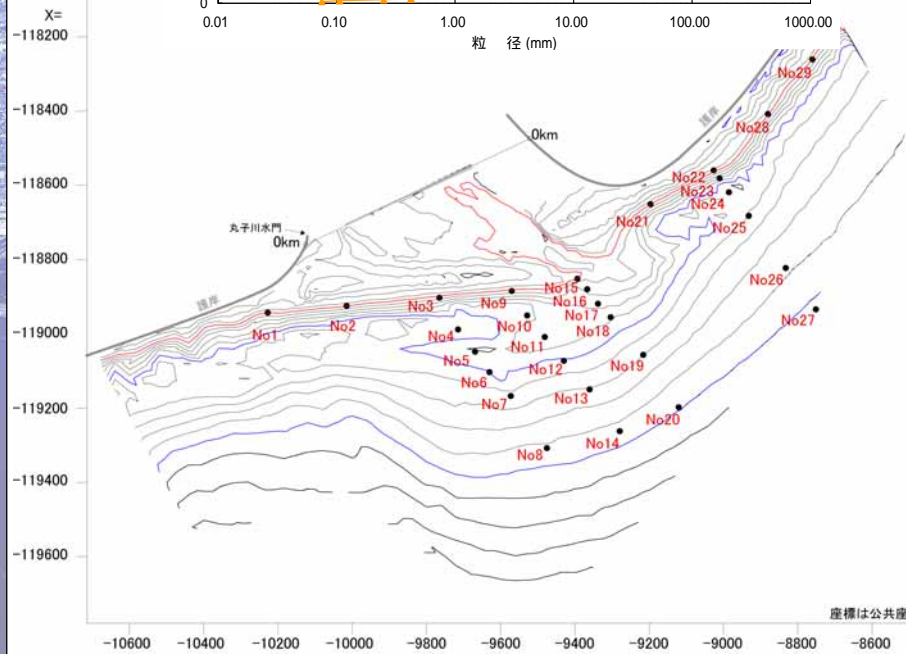
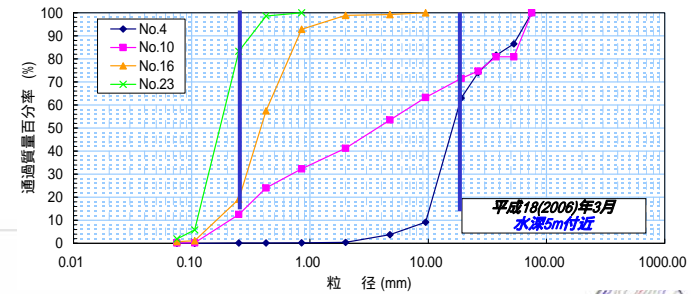
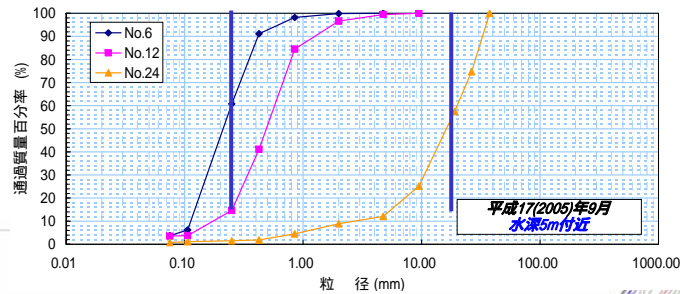
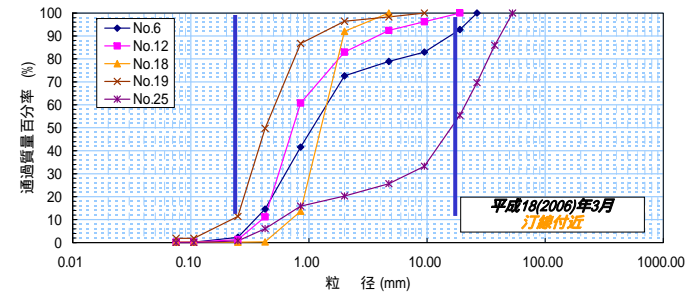
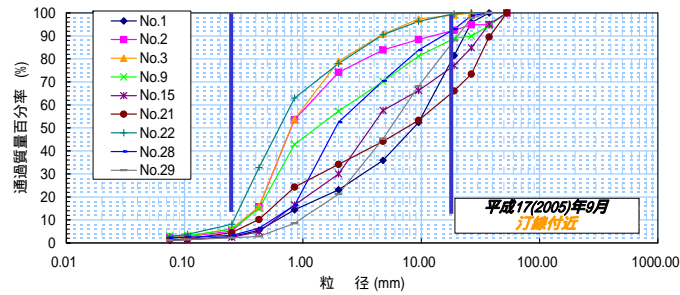
海岸侵食（海岸領域）

- 【調査項目】
- ・ 安倍川河口テラスの粒度構成
 - ・ 洪水と波浪による河口テラスの変化
 - ・ 流出土砂量（沿岸漂砂量）
 - ・ 養浜の効果
 - ・ 安倍川河口近傍の海浜土量変化
 - ・ 静岡海岸断面変化
 - ・ 粒径毎の河道掘削量（H16、H17）

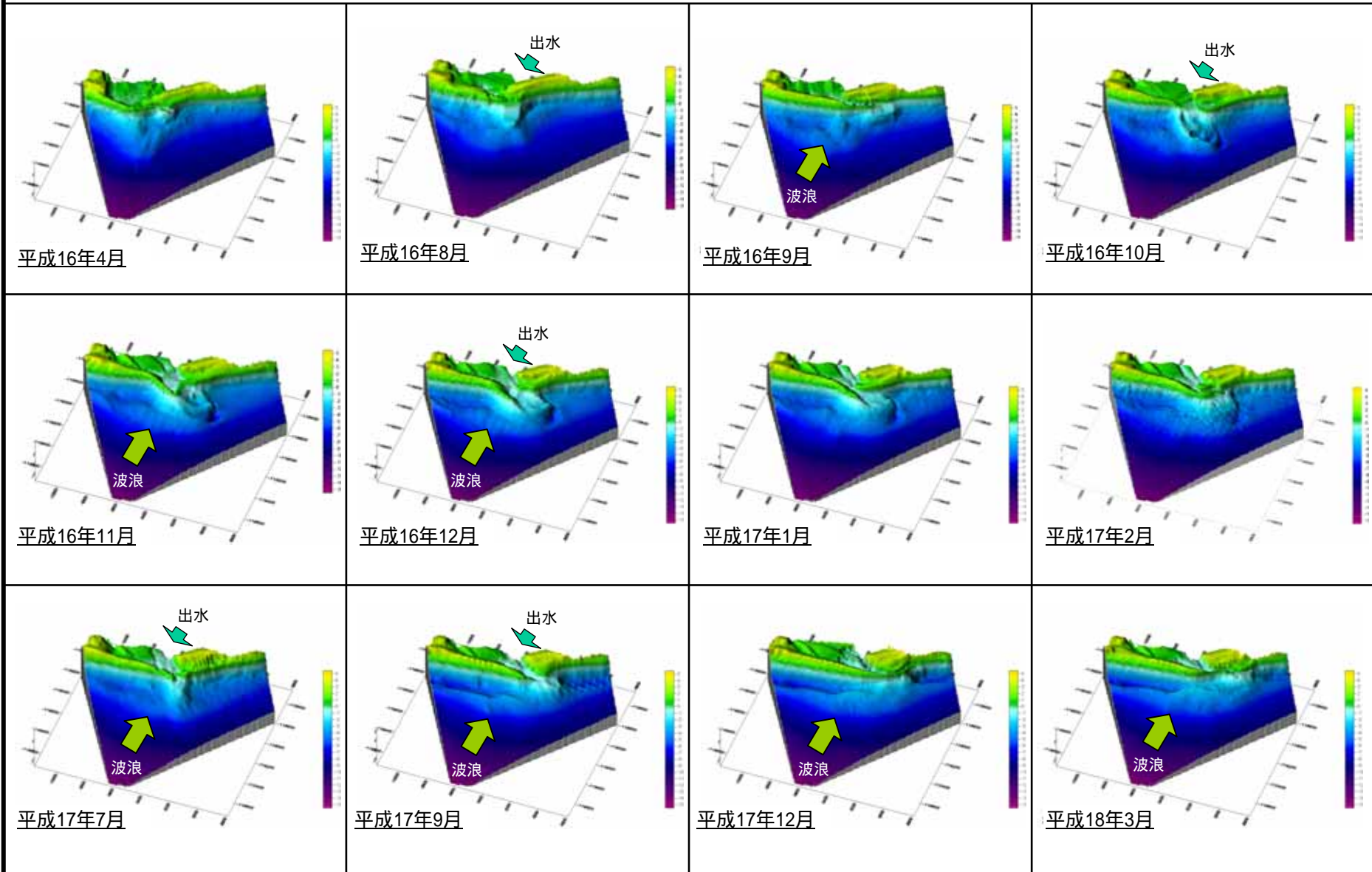
安倍川河口テラスの粒度構成

6. 安倍川流砂系の課題 海岸侵食

・海岸(河口テラスの汀線際)を構成する粒径は、0.25mm ~ 19mmが多くなっている。



河口テラス等深線鳥瞰図一覧



流出土砂量（沿岸漂砂量）

- ・清水海岸では、1948～1987において約12万m³/年の土砂が流失している。
- ・沿岸方向に流出したと想定すると、No.90付近での沿岸漂砂量は約12万m³と推定される。

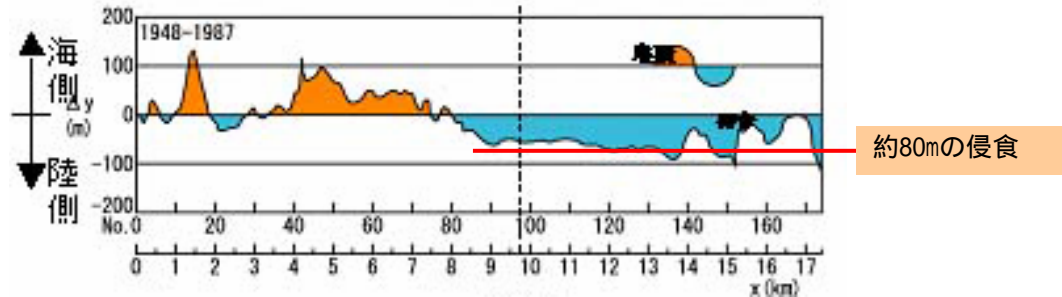
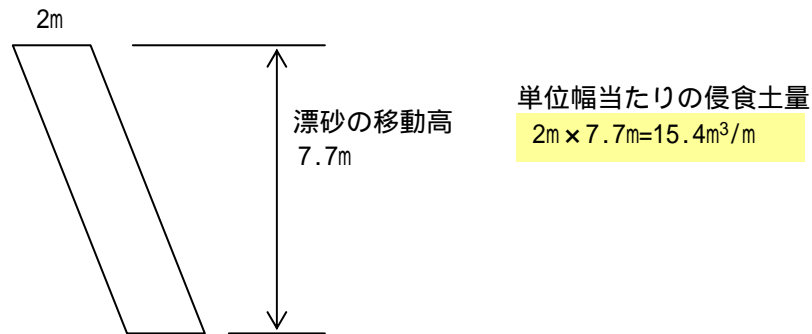


図 昭和23年(1948年)～昭和62年(1987年)の汀線変化

40年間(1948～1987)で静岡海岸において平均約80mであることから、-2m/年の後退となる。
「日本の海岸侵食、宇多高明、p.206」より、漂砂の移動高は7.7mと推定されている。



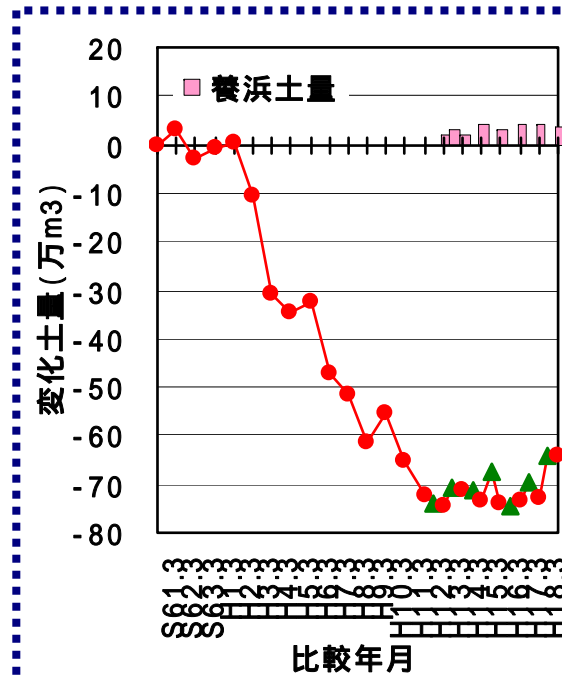
静岡海岸の延長約8km(安倍川河口～羽衣の松)で、年当たりの侵食土量は以下ようになる。
静岡海岸：15.4m³/m x 約8km=12.3万m³/年

養浜の効果

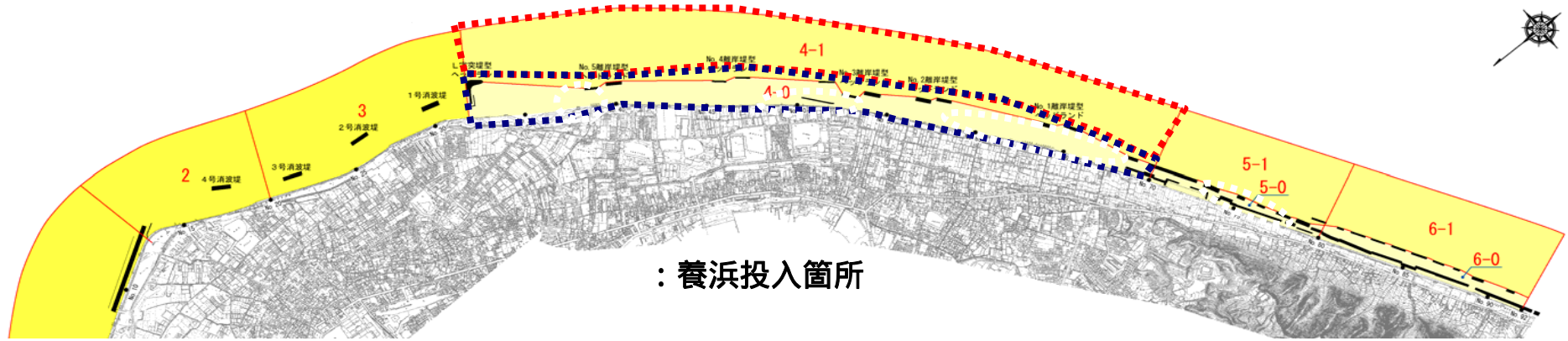
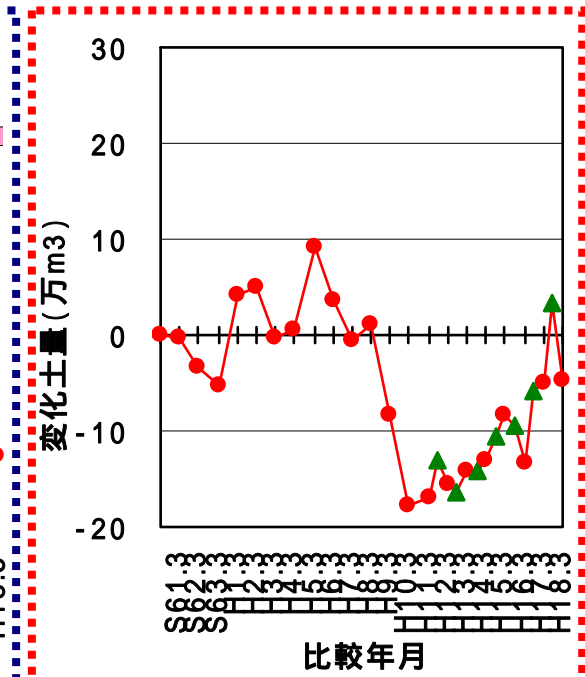
養浜を投入しているヘッドランド区間では、侵食の進行(海浜土量の減少)が抑制されている。



ヘッドランド区間岸側の土量変化



ヘッドランド区間沖側の土量変化

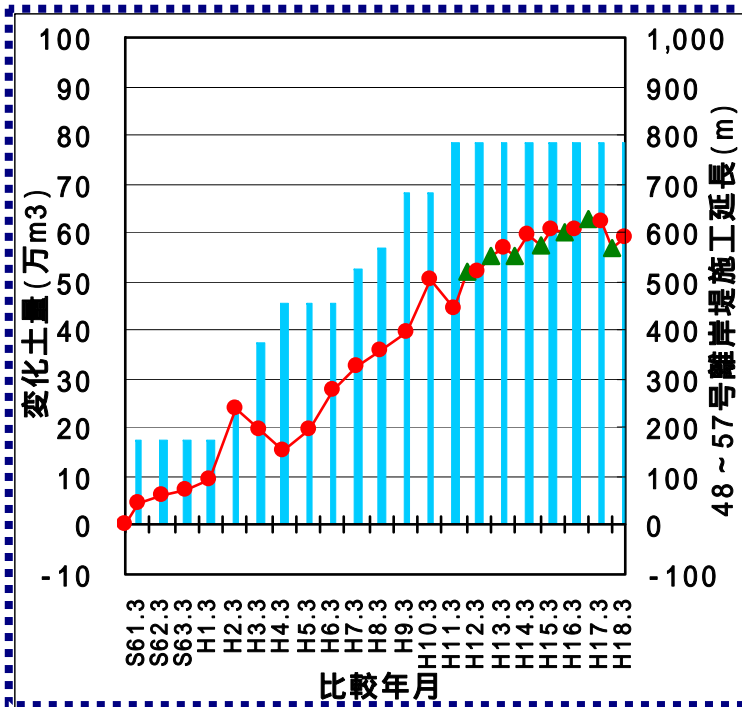


: 養浜投入箇所

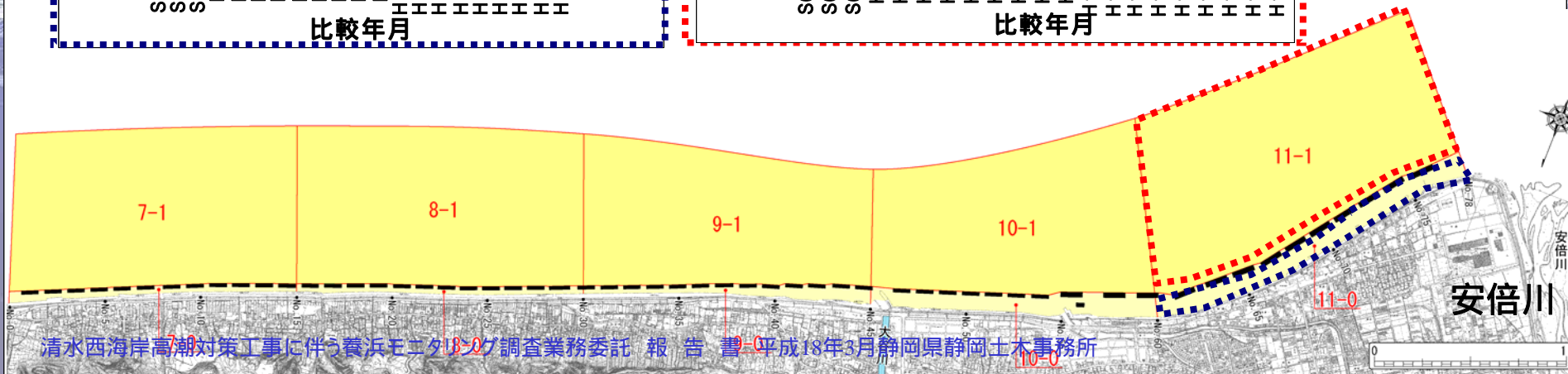
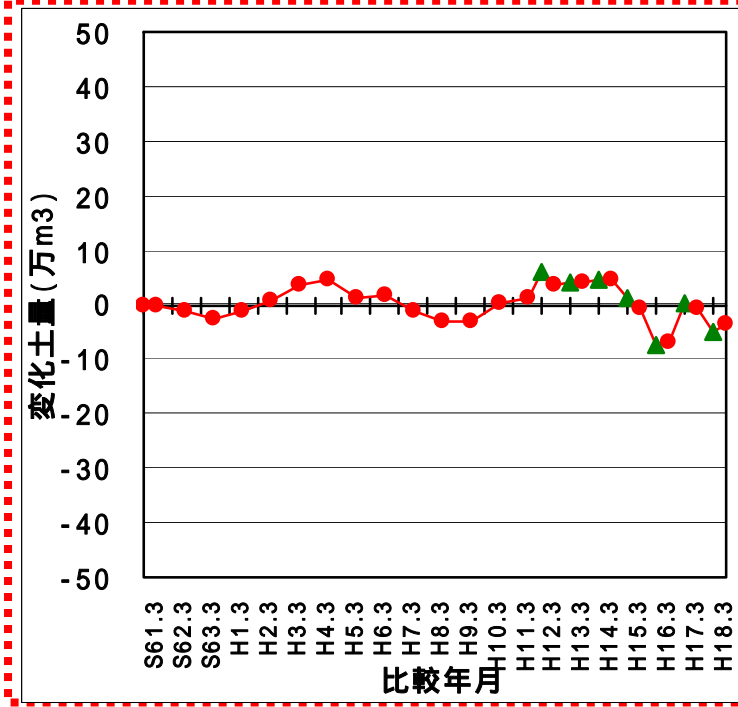
安倍川河口近傍の海浜土量変化(1)

砂利採取禁止以降、離岸堤より岸側(汀線付近)では、堆積傾向にある。
離岸堤沖側では、堆積の傾向は見られない。

離岸堤より岸側の土量変化



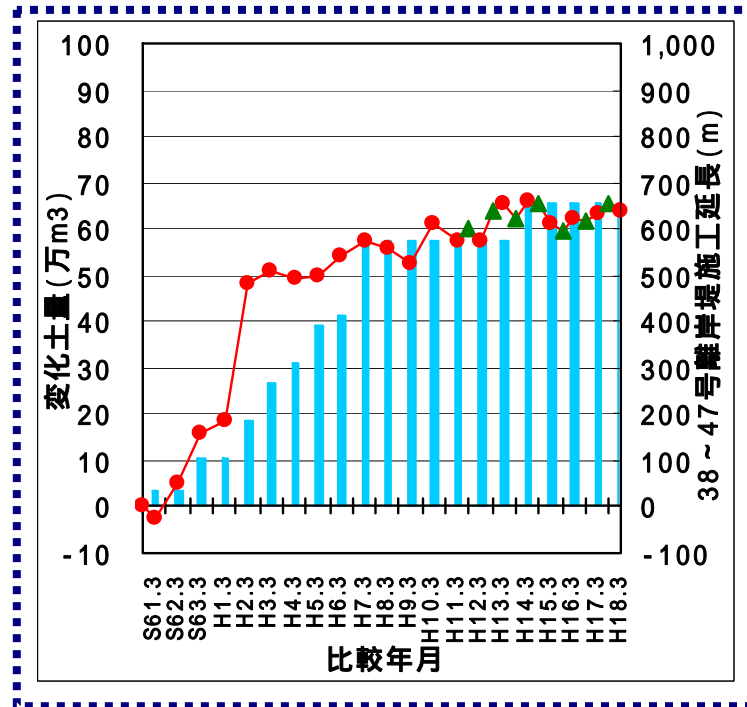
離岸堤より沖側の土量変化



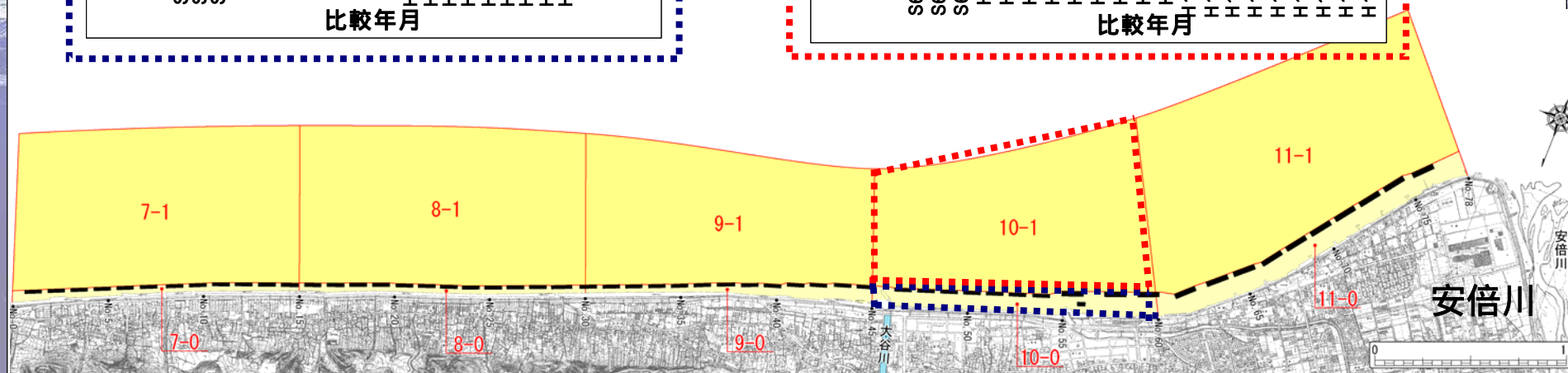
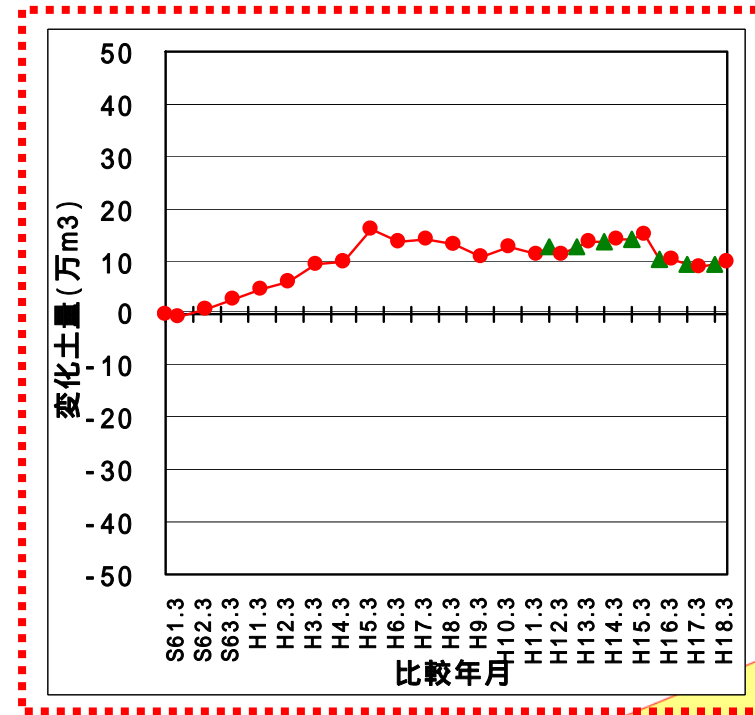
安倍川河口近傍の海浜土量変化(2)

離岸堤より岸側(汀線付近)では、堆積傾向にあるが、近年では河口近い箇所(11-1)よりは、緩やかである。
離岸堤沖側では、近年若干減少している。

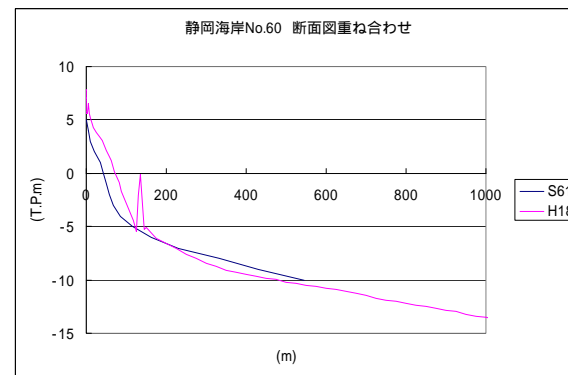
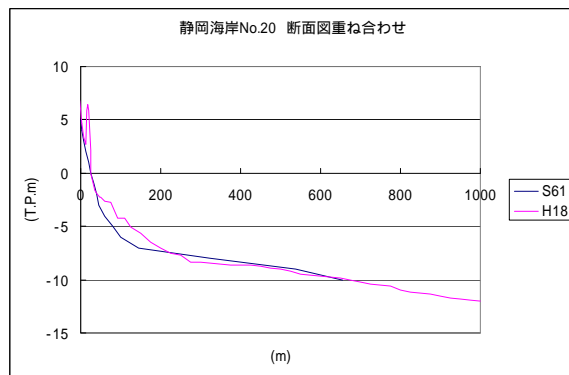
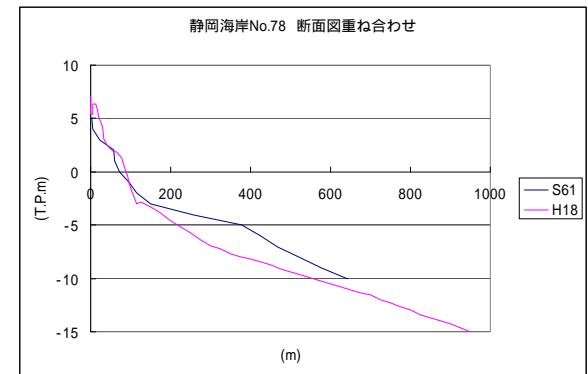
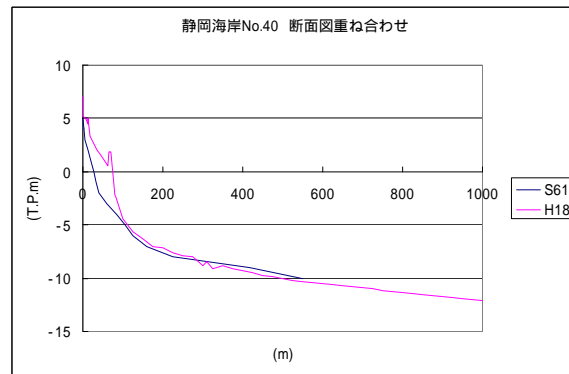
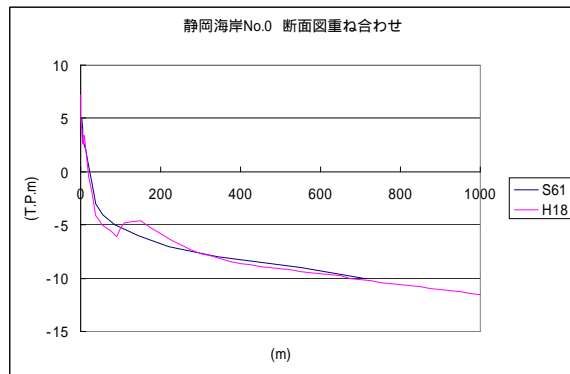
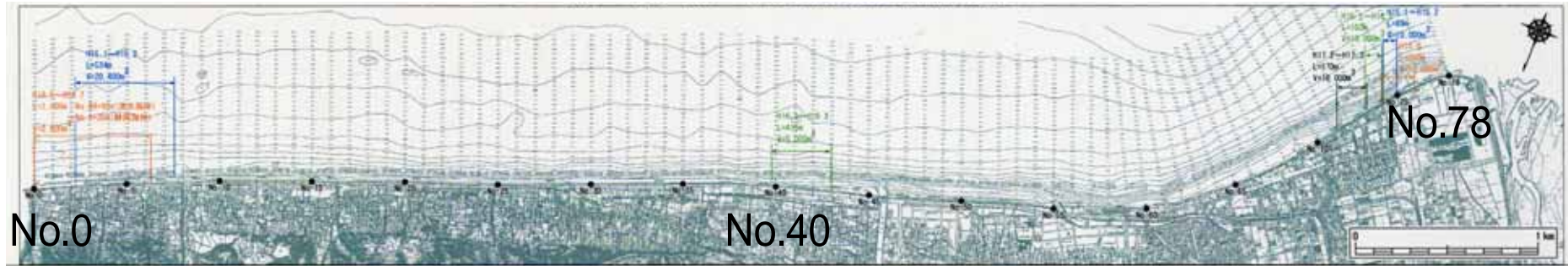
離岸堤より岸側の土量変化



離岸堤より沖側の土量変化

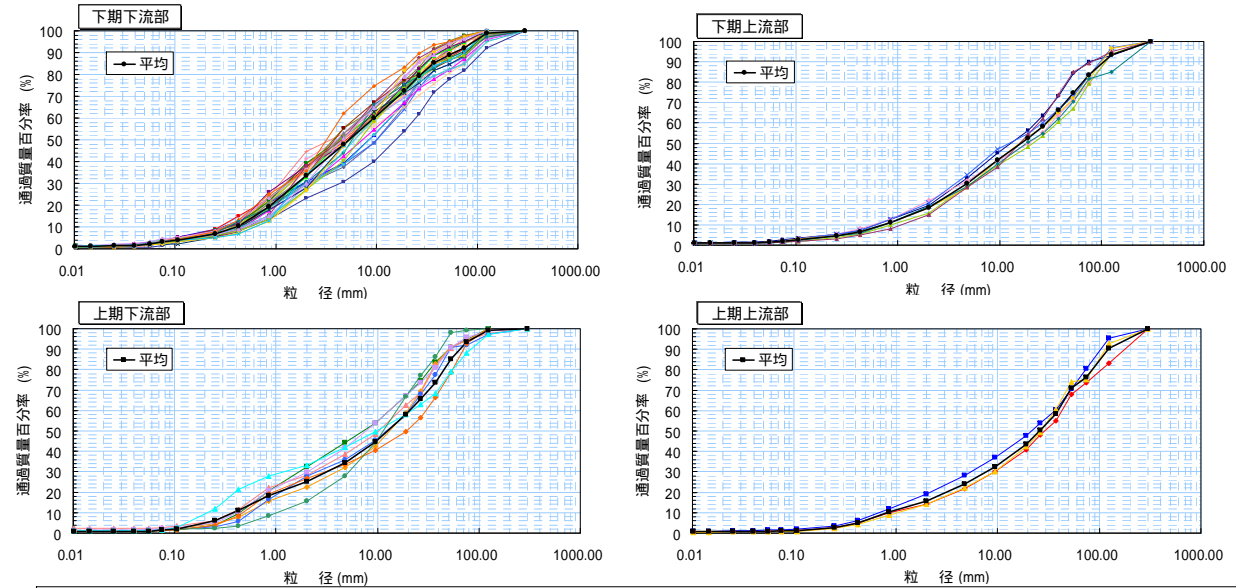


河口に近いNo.78では汀線付近はS61より堆積しているが、T.P.-3m以遠では侵食している。

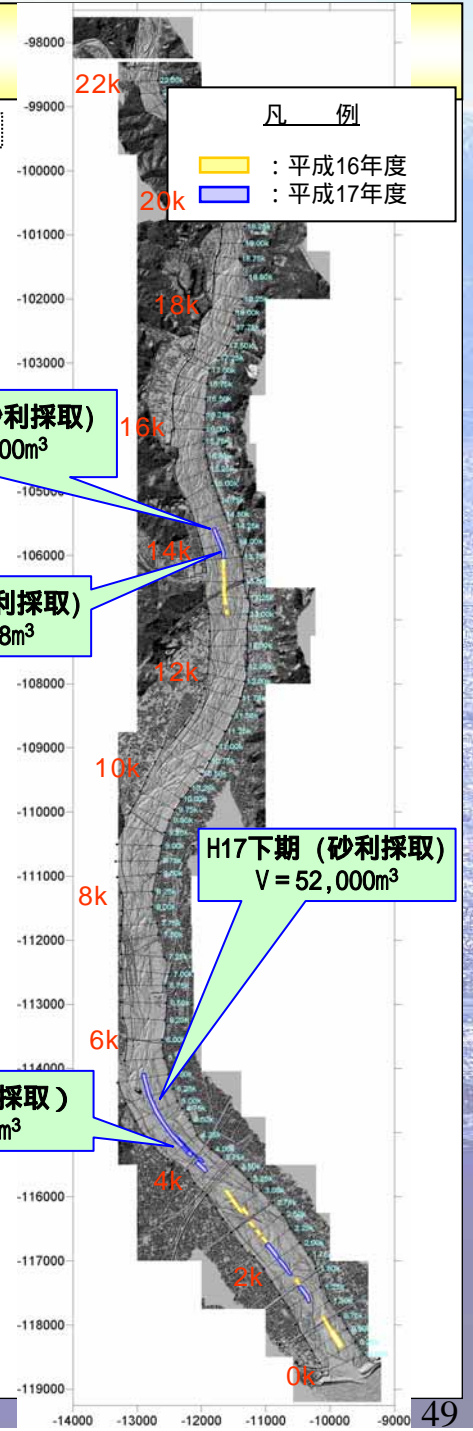
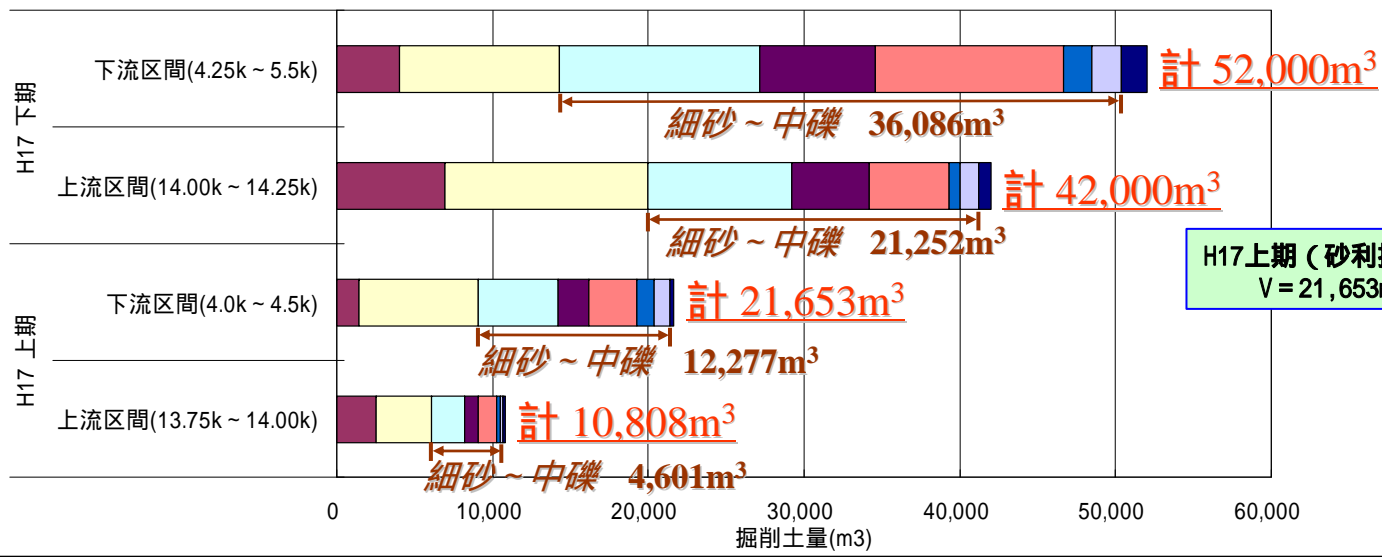


粒径毎の河道掘削量 (H16、H17)

掘削土量には、海岸(河口テラス)を構成する粒径(0.25mm~19mm)の土砂が多量に含まれており、養浜への利用が可能。



- 巨石
300mm以上
- 粗石
75~300mm
- 粗礫
19~75mm
- 中礫
4.75~19mm
- 細礫
2~4.75mm
- 粗砂
0.85~2mm
- 中砂
0.25~0.85mm
- 細砂
0.075~0.25mm
- シルト以下
0.075mm以下



海岸領域の課題

- ・安倍川供給増による堆積波は、清水海岸まで到達していない。
堆積波が到達するまでは、清水海岸への養浜が必要
- ・砂浜の回復には、河口テラスを維持することが重要である。
- ・離岸堤背後では、砂浜は回復しているが、その沖側では回復に至っていない。

6. 安倍川流砂系の課題

構造物の安定から見た河床低下 (山地河川領域)

- 【調査項目】
- ・ 構造物上下流の河床変動状況
 - ・ 砂防えん堤付近の河床変動状況
 - ・ 橋梁付近の河床変動状況
 - ・ 構造物上下流の河床変動と移動限界粒径の関係

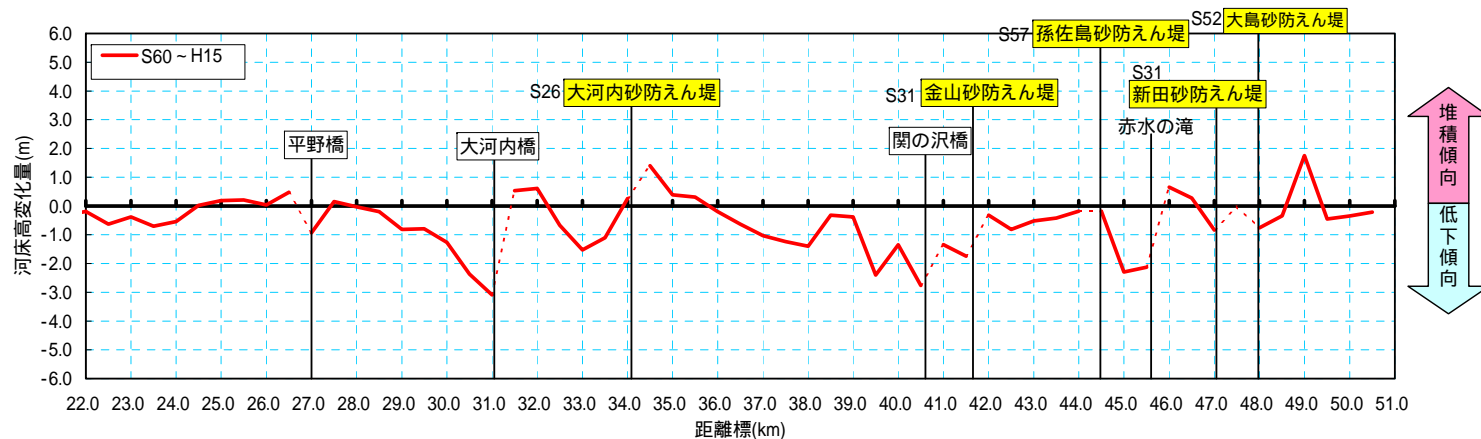
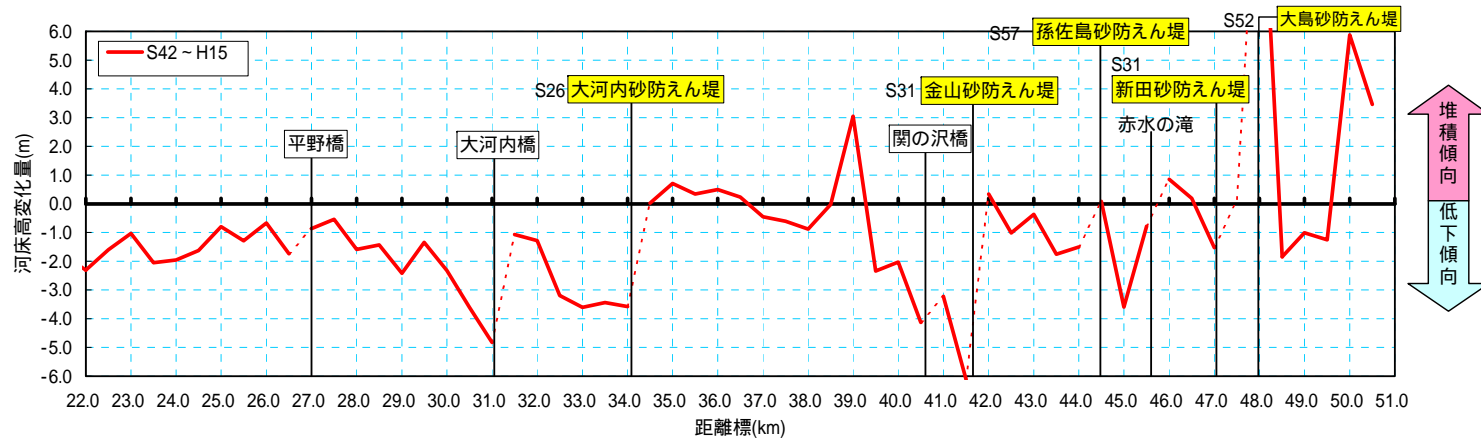
構造物上下流の河床変動状況

- 砂防えん堤、橋梁の下流では河床低下が進行している。
- S42～H15では、ほぼ全ての構造物および赤水の滝の下流で河床低下が生じている。特に大河内橋下流(-4.8m)、大河内砂防えん堤下流(-3.6m)、関の沢橋下流(-2.0m)、金山砂防えん堤下流(-6.1m)での河床低下が激しい。
- S60以降で1m以上河床低下が生じたのは、大河内橋下流(-3.1m)、関の沢橋下流(-1.4m)、金山砂防えん堤下流(-1.7m)であり、河床低下が継続している。
- 一方、平野橋、大河内橋、大河内砂防えん堤、孫佐島砂防えん堤では、S60以降では構造物下流の河床は比較的安定している。

構造物下流の河床低下量

	河床低下量(m)		対象断面
	S42-H15	S60-H15	
平野橋(27.0k)	-1.736	0.48	26.50k
大河内橋(31.05k)	-4.826	-3.09	31.00k
大河内砂防えん堤(34.09k)	-3.573	0.26	34.00k
関の沢橋(40.6k)	-2.025	-1.35	40.00k
金山砂防えん堤(41.65k)	-6.121	-1.74	41.50k
孫佐島砂防えん堤(44.48k)	-1.508	-0.18	44.00k
新田砂防えん堤(47.05k)	-1.528	-0.84	47.00k
大島砂防えん堤(47.98k)	0.122	-0.03	47.50k

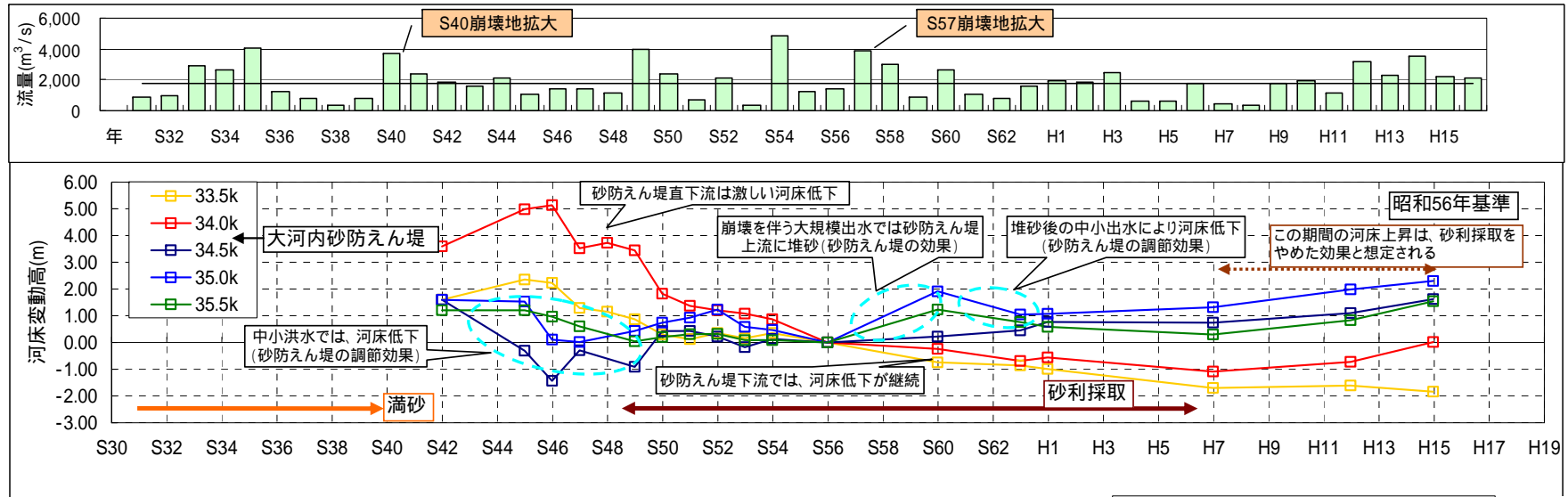
大島砂防えん堤下流(47.5k)は、新田砂防えん堤上流にあたる



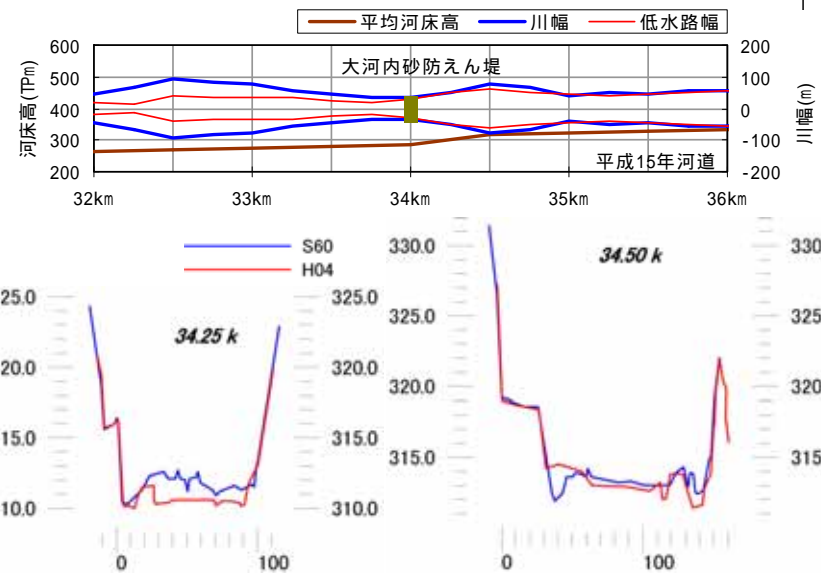
砂防えん堤付近の河床変動状況 (1) 大河内砂防えん堤 (34k地点)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下

大河内砂防えん堤上下流の河床変動状況と洪水の関係进行推定



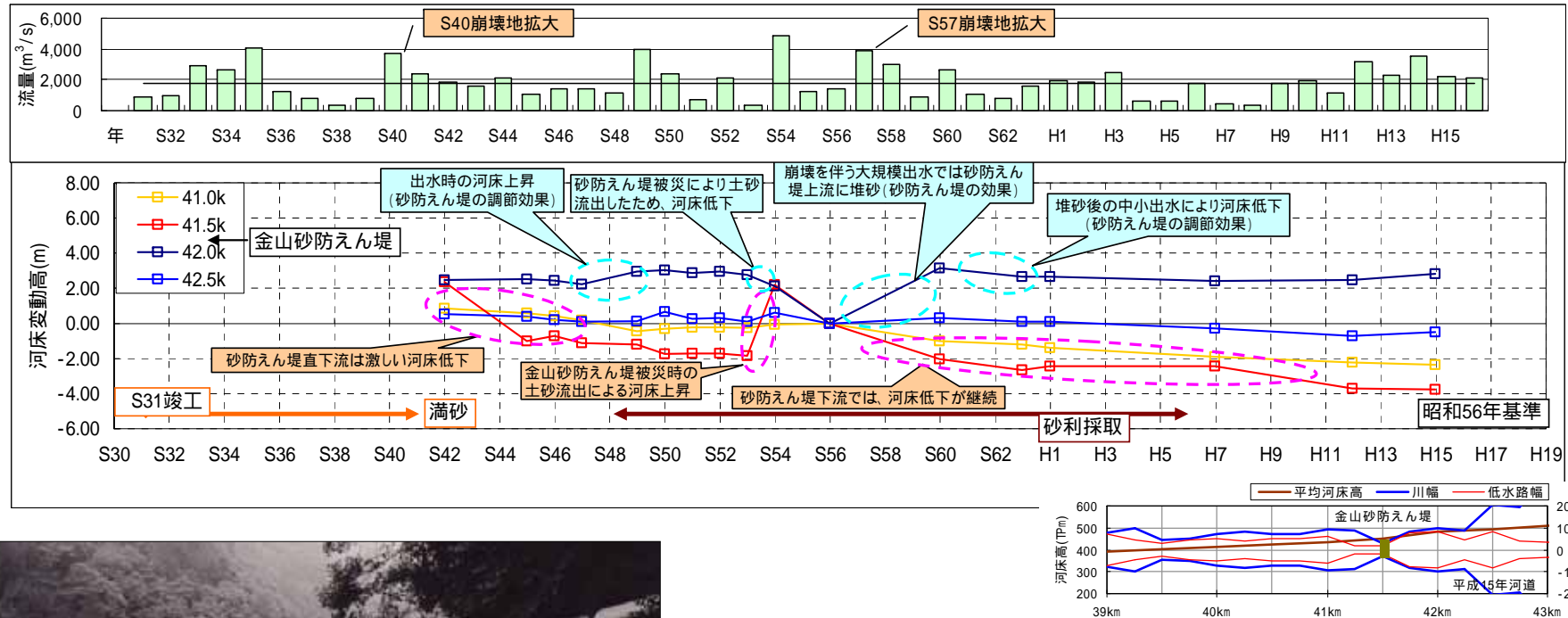
砂防えん堤下流の河床低下



砂防えん堤付近の河床変動状況（2） 金山砂防えん堤（42k地点）

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下

金山砂防えん堤上下流の河床変動状況と洪水の関係进行推定



【昭和57年災害時直後の金山砂防えん堤】



【金山砂防えん堤堆砂敷 (H15)】

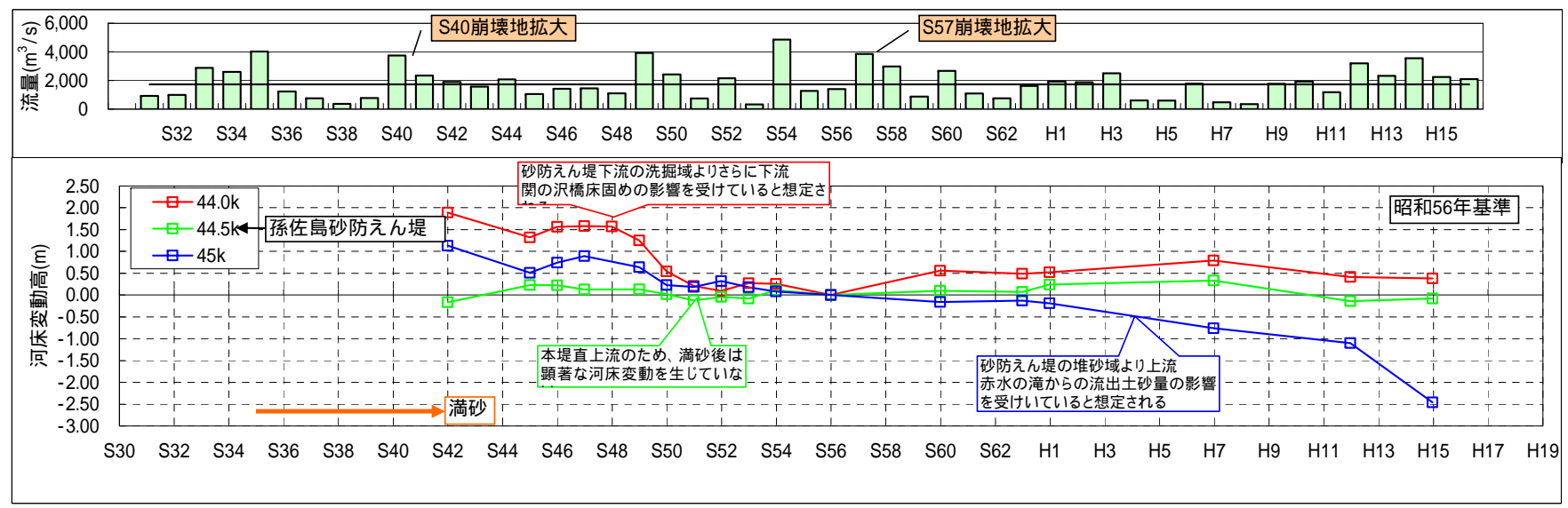


【金山砂防えん堤下流 (H14)】

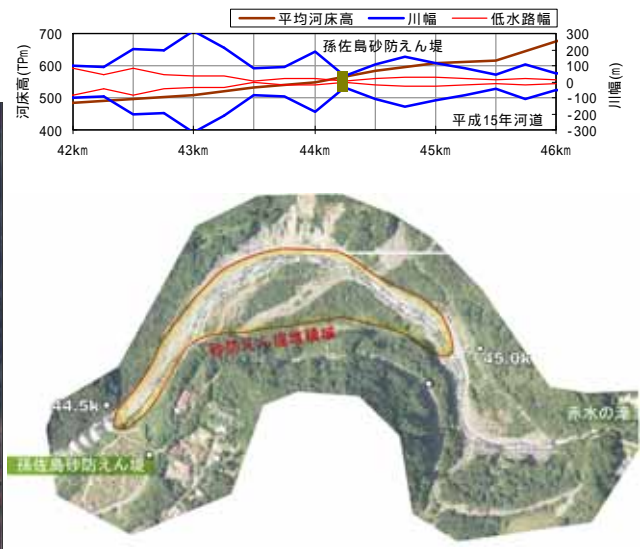
砂防えん堤付近の河床変動状況 (3) 孫佐島砂防えん堤 (44.5k地点)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下

孫佐島砂防えん堤上下流の河床変動状況と洪水の関係を推定



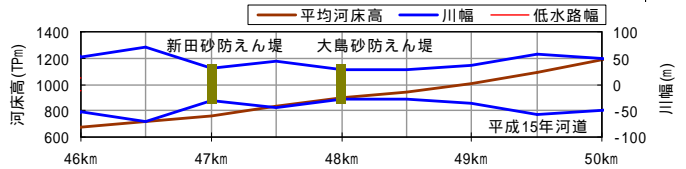
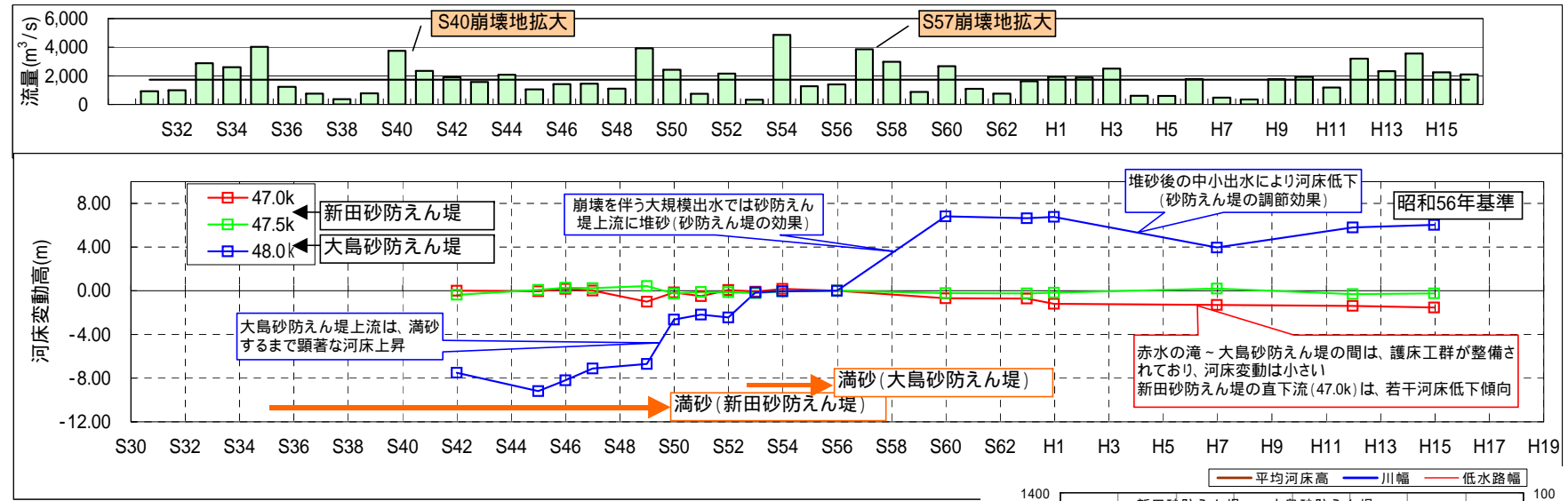
【昭和57年災害時】



砂防えん堤付近の河床変動状況（4） 新田(47k地点)・大島砂防えん堤(48k地点)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下

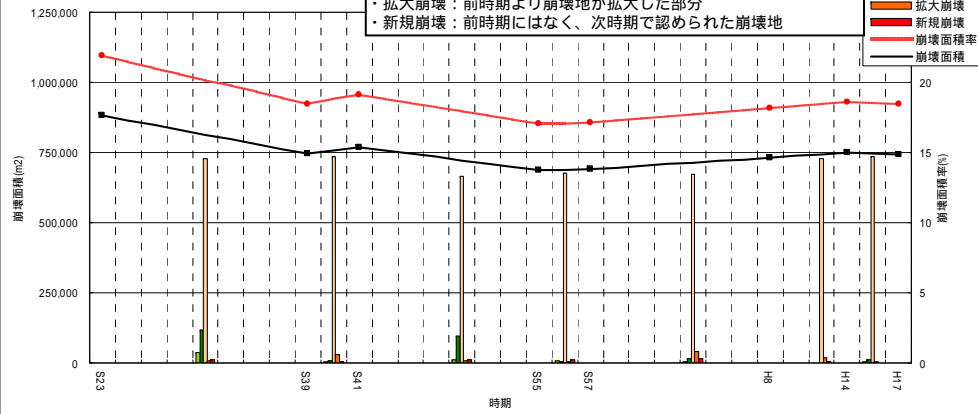
新田砂防えん堤、大島砂防えん堤上下流の河床変動状況と洪水の関係を推定



大谷崩れ(大谷川)の崩壊の状況

- ・崩壊面積は、S20年代に比べて減少
- ・S57出水時の顕著な面積増加は認められない
- ・H8年以降は概ね安定

- ・消滅崩壊：前時期にあり次時期の写真では認められなかった崩壊地
- ・縮小崩壊：前時期より植生の侵入等で崩壊地が減少した部分
- ・継続崩壊：前時期、次時期とも認められる崩壊部分
- ・拡大崩壊：前時期より崩壊地が拡大した部分
- ・新規崩壊：前時期にはなく、次時期で認められた崩壊地



床固工の整備状況

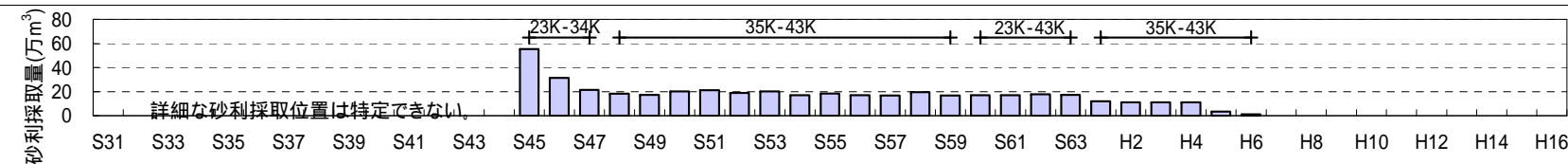
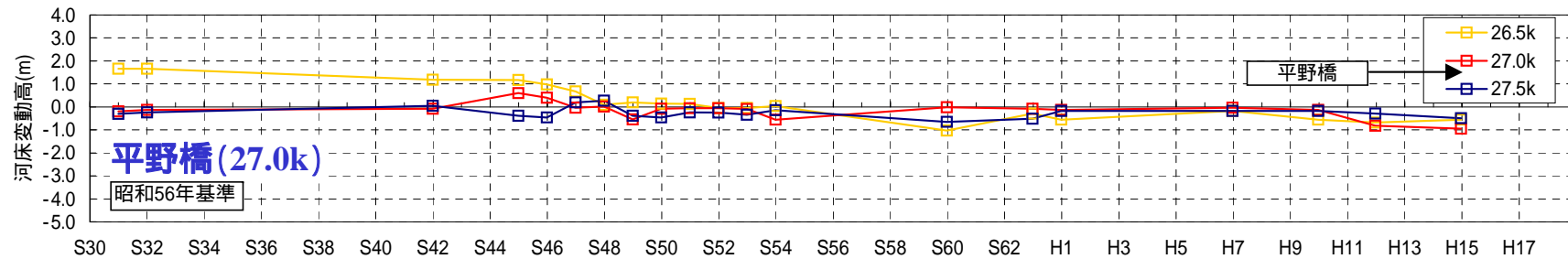
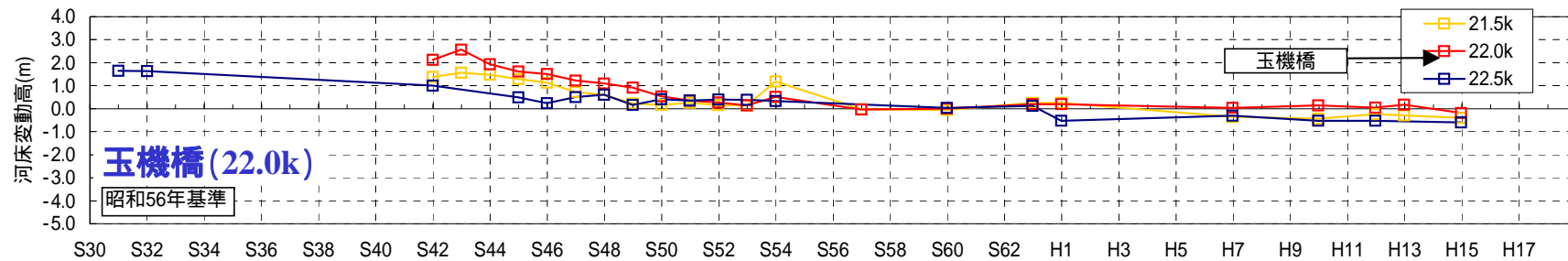
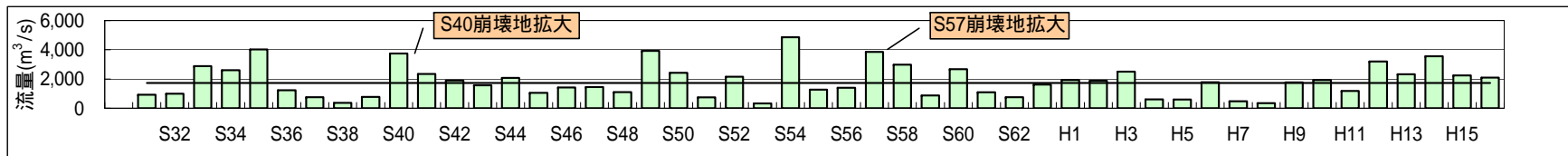


橋梁付近の河床変動状況 (1) 玉機橋(22k地点)・平野橋(27k地点)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下

玉機橋、平野橋上下流の河床変動状況と洪水の関係を推定

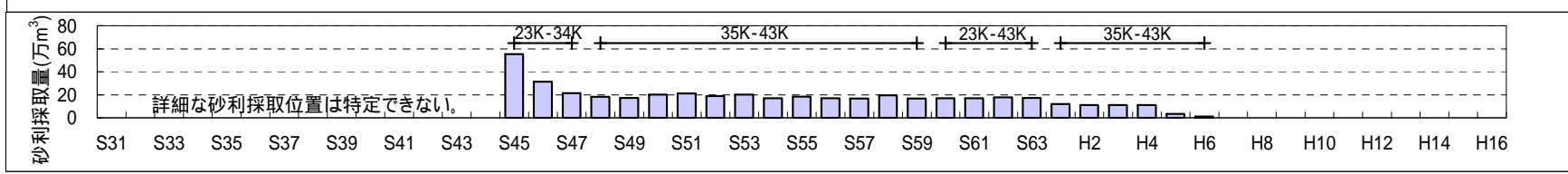
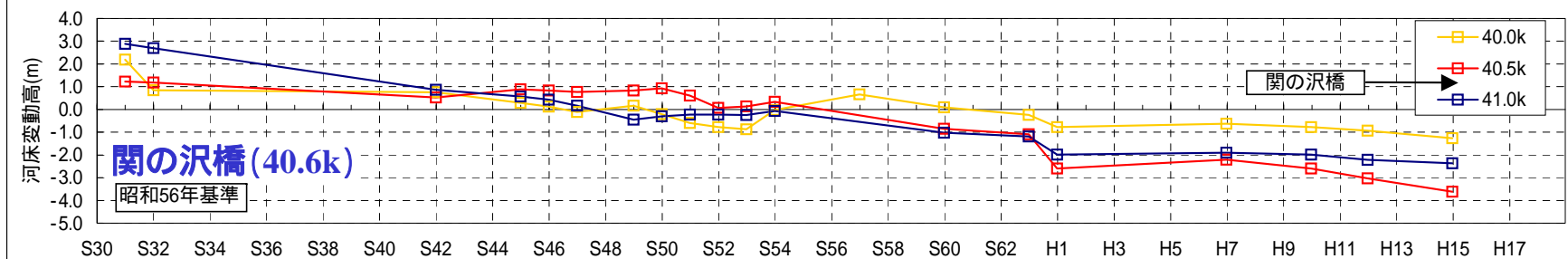
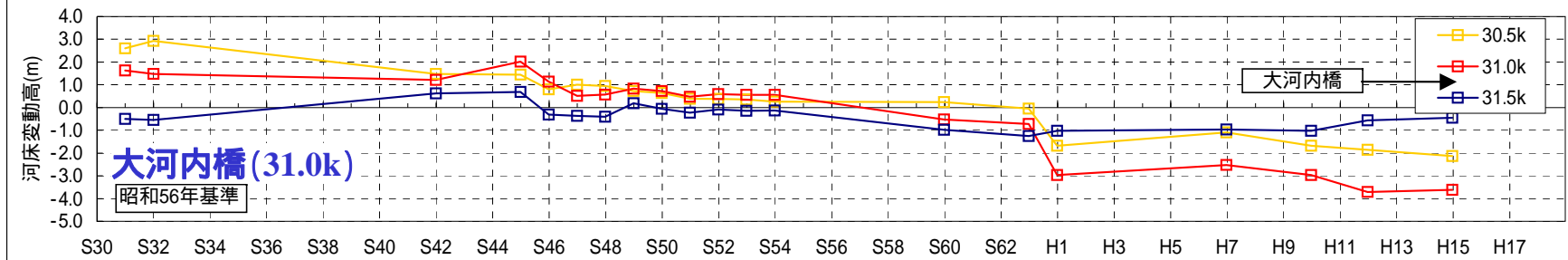
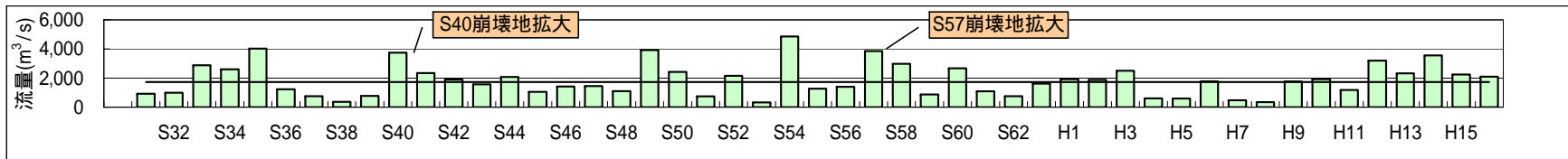
- S42～S48前後で、2～3mの河床低下が生じている。これは、S45～S47の砂利採取の影響であると推定される。H1の河床低下(22.5k、26.5k)についても特に洪水等の発生が見られないことから砂利採取によるものと考えられる。
- 近年は、玉機橋、平野橋ともに概ね安定している。



橋梁付近の河床変動状況 (2) 大河内橋(31k地点)・関の沢橋(40.6k地点)

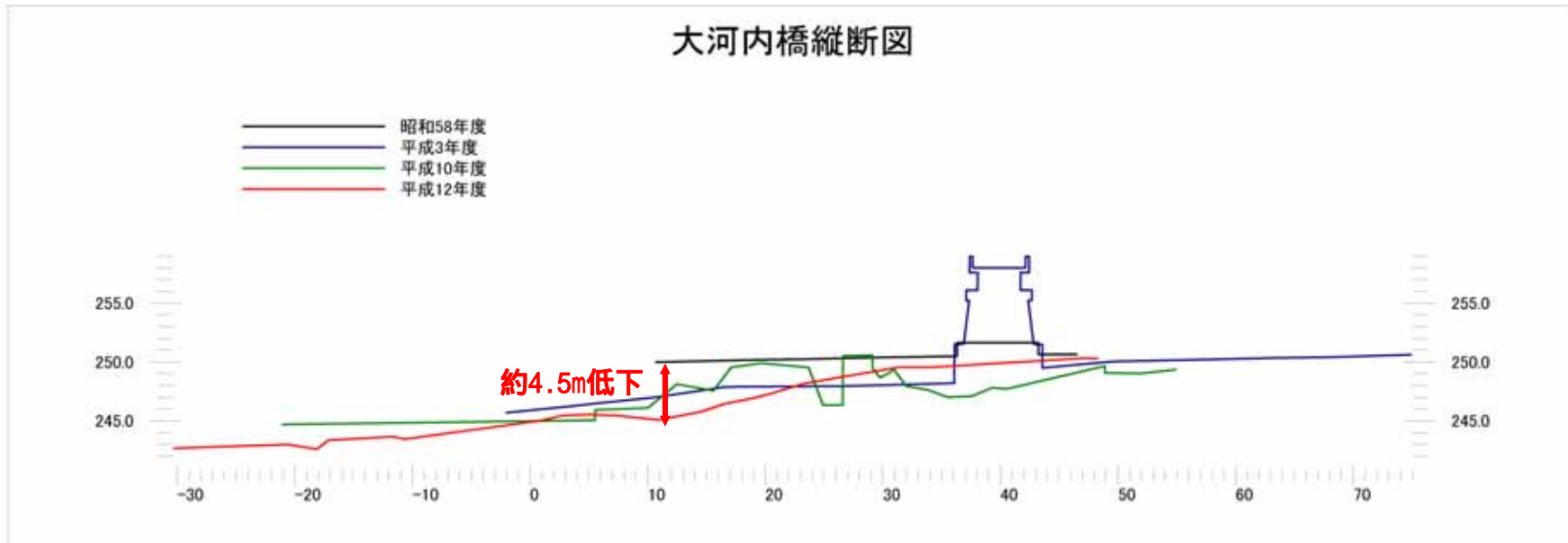
大河内橋、関の沢橋上下流の河床変動状況と洪水の関係を推定

- ・大河内橋、関の沢橋はそれぞれ大河内砂防えん堤、金山砂防えん堤の下流にあたることから、上下流で継続的に河床低下傾向となっている。
- ・H1の河床低下は、特に洪水等の発生が見られないことから砂利採取によるものと考えられる。

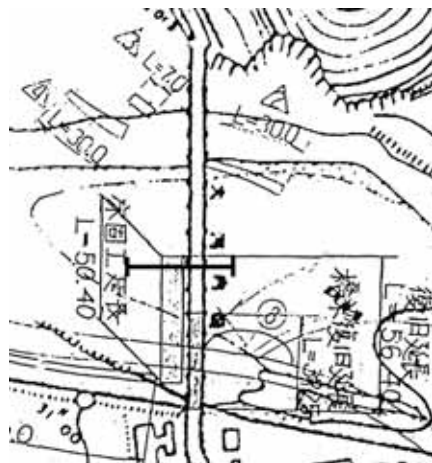


大河内橋直下流における河床縦断の経年変化

- ・大河内橋の改修図面より、橋梁下流の河床低下状況を推定
- ・昭和58年から平成12年にかけて、ブロック等が投入されているにもかかわらず、橋梁(床固め)直下流で約4.5mの河床低下



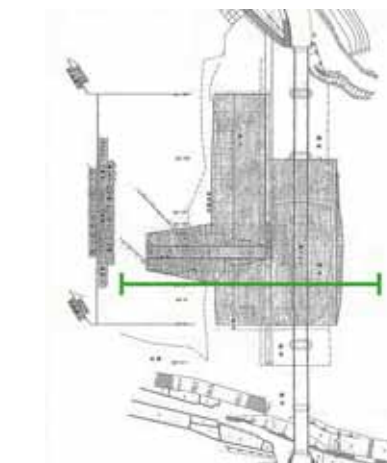
【昭和58年度 測線位置図】



【平成3年度 測線位置図】



【平成10年度 測線位置図】

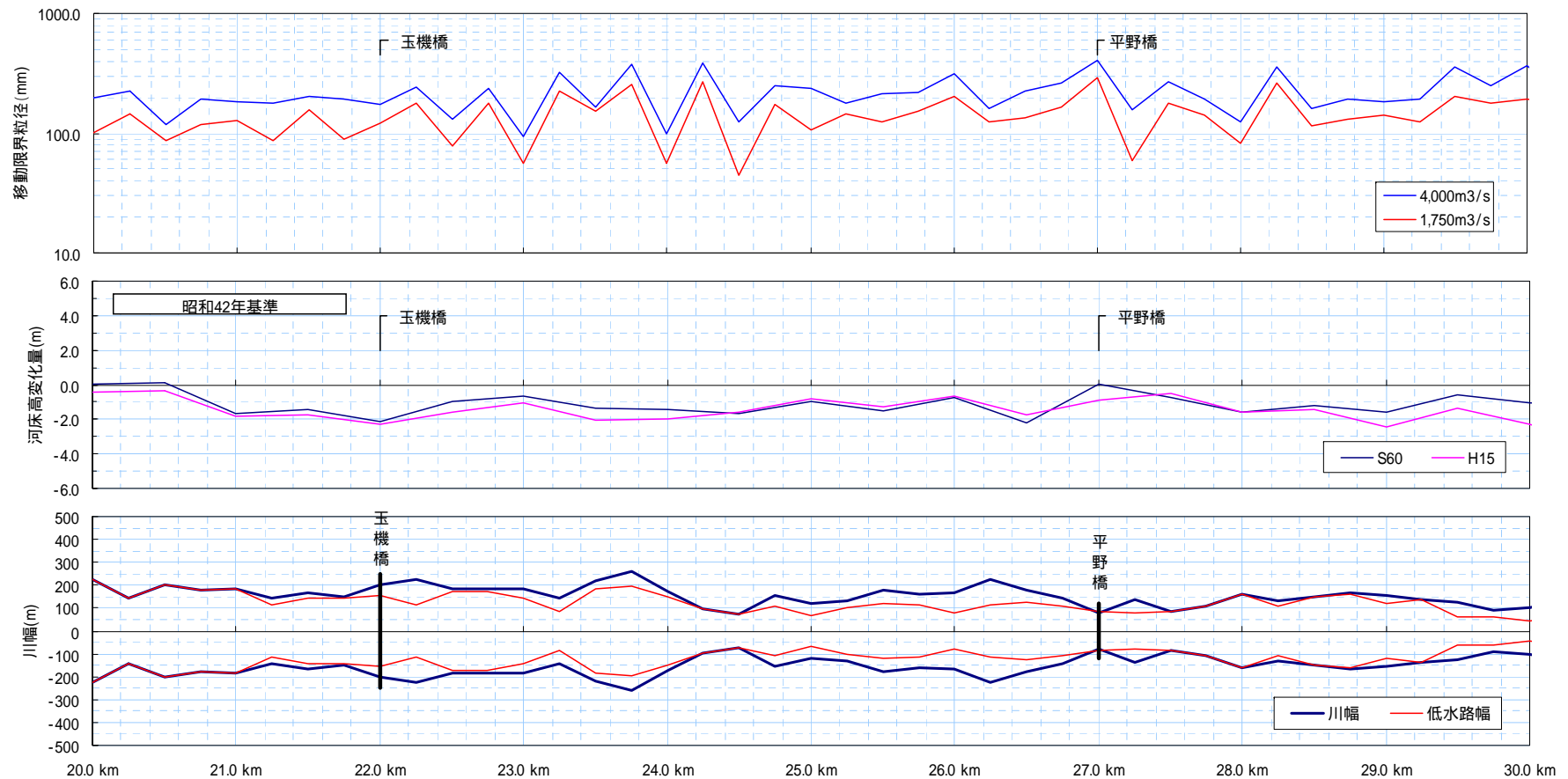


【平成12年度 測線位置図】



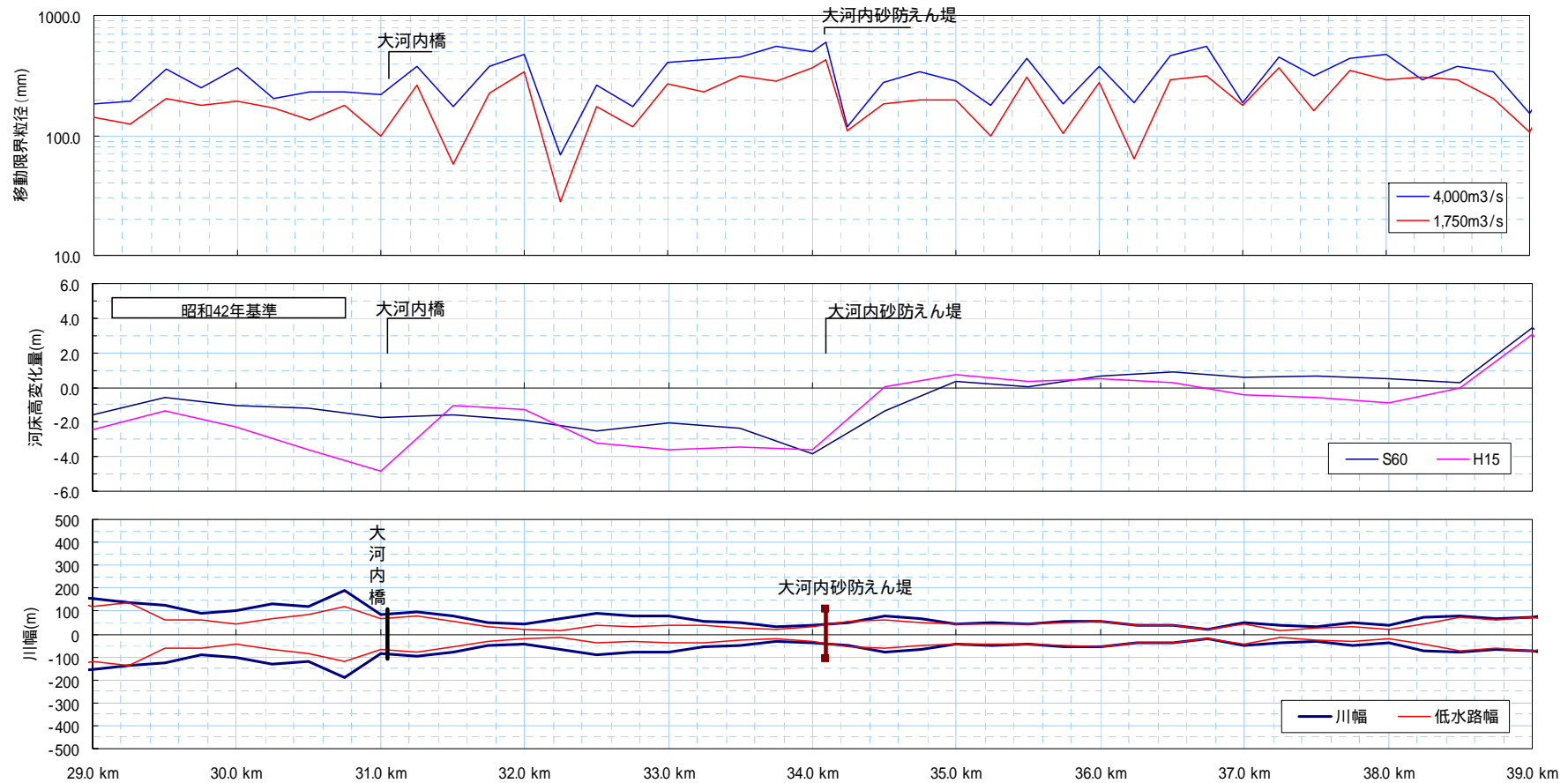
構造物上下流の河床変動と移動限界粒径の関係（1）

- ・大河内砂防えん堤、金山砂防えん堤（および赤水の滝）では、移動限界粒径が構造物の上下流で大きく変化しており、**上流からの大粒径土砂が供給されなくなった結果、河床低下が進行している**ものと考えられる。
- ・孫佐島砂防えん堤上下流での移動限界粒径の差も小さくなっており、下流の河床低下は近年比較的安定している。
- ・橋梁の上下流では、移動限界粒径の顕著な差は認められず、河床低下が継続している関の沢橋や大河内橋は、上流の砂防えん堤の影響や床固めの整備状況、砂利採取等の影響を受けているものと推定される。



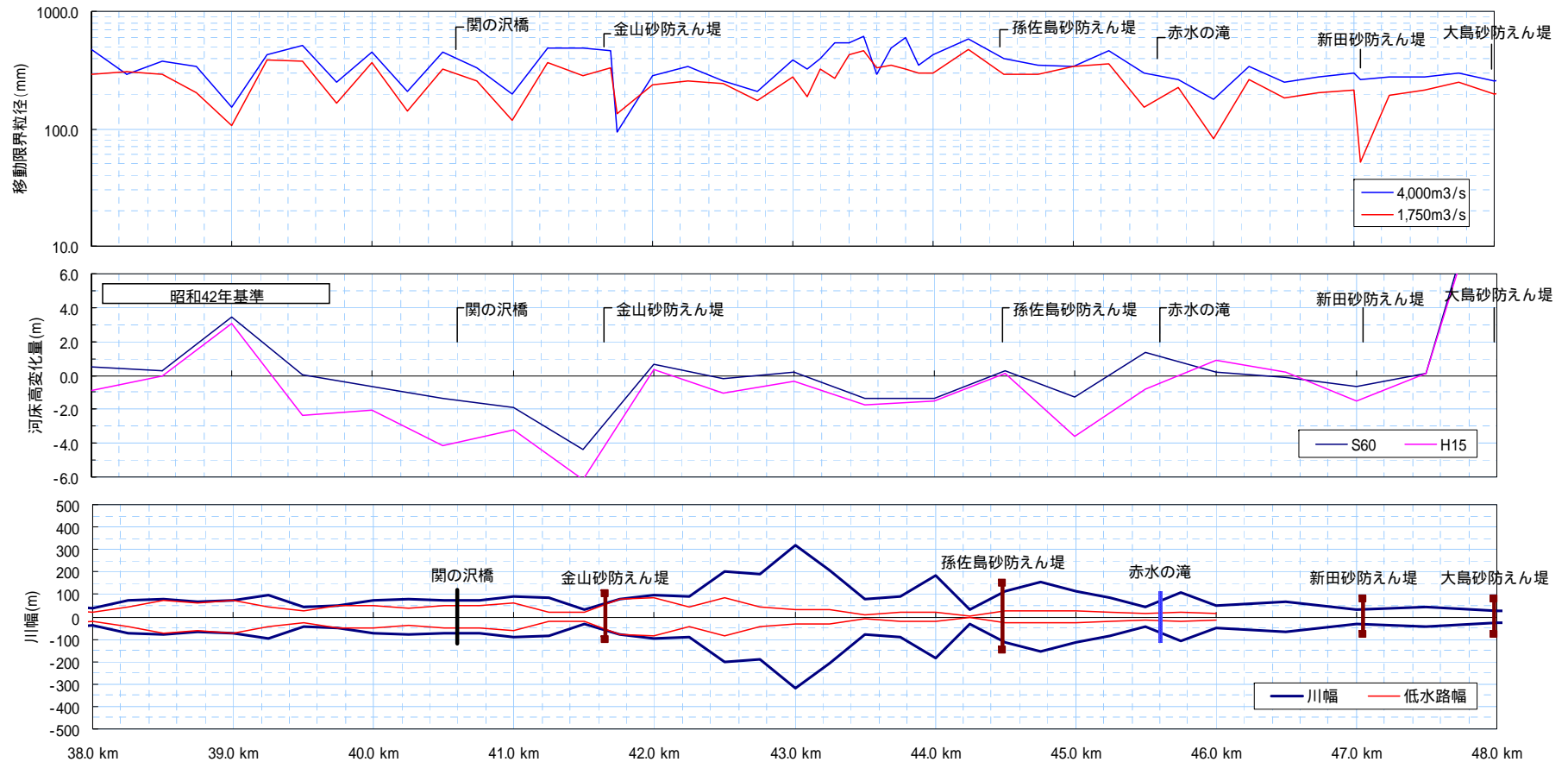
構造物上下流の河床変動と移動限界粒径の関係 (2)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下



構造物上下流の河床変動と移動限界粒径の関係 (3)

6. 安倍川流砂系の課題
上流部の河床低下



山地河川領域の課題

- ・ 砂礫が十分な厚さで堆積しており、今後も河床低下が継続する可能性がある。
- ・ この区間の堆積層は、大谷崩れのような大規模イベントによって堆積したものと考えられ、河床低下はこの堆積層の流出に伴うものであると考えられる。
- ・ 構造物上下流では、移動限界粒径が変化しており、上流から供給される土砂の粒径が変化した結果、河床低下が進行したものと考えられる。
- ・ 河床低下は、構造物の安定性を損なう。
- ・ 河床低下は、山腹崩壊の要因となる可能性がある。

河床低下の防止として、河床低下がどこまで進むか、河床材料を考慮した土砂供給の対策としての有効性の検討

構造物安定対策として、基礎、床固め工等の対策が必要

7. 安倍川総合土砂管理の今後の議論の方向

課題

中下流部の河床上昇

堤防の安全性(侵食、越水による洪水氾濫に対する安全性)を評価し、対策を検討

海岸侵食

汀線変化の状況、自然状態での河口テラスの維持や砂浜回復の必要性等を評価し、対策を検討

上流部の河床低下

構造物の安全性、山腹崩壊の可能性を評価し、対策を検討



議論の方向

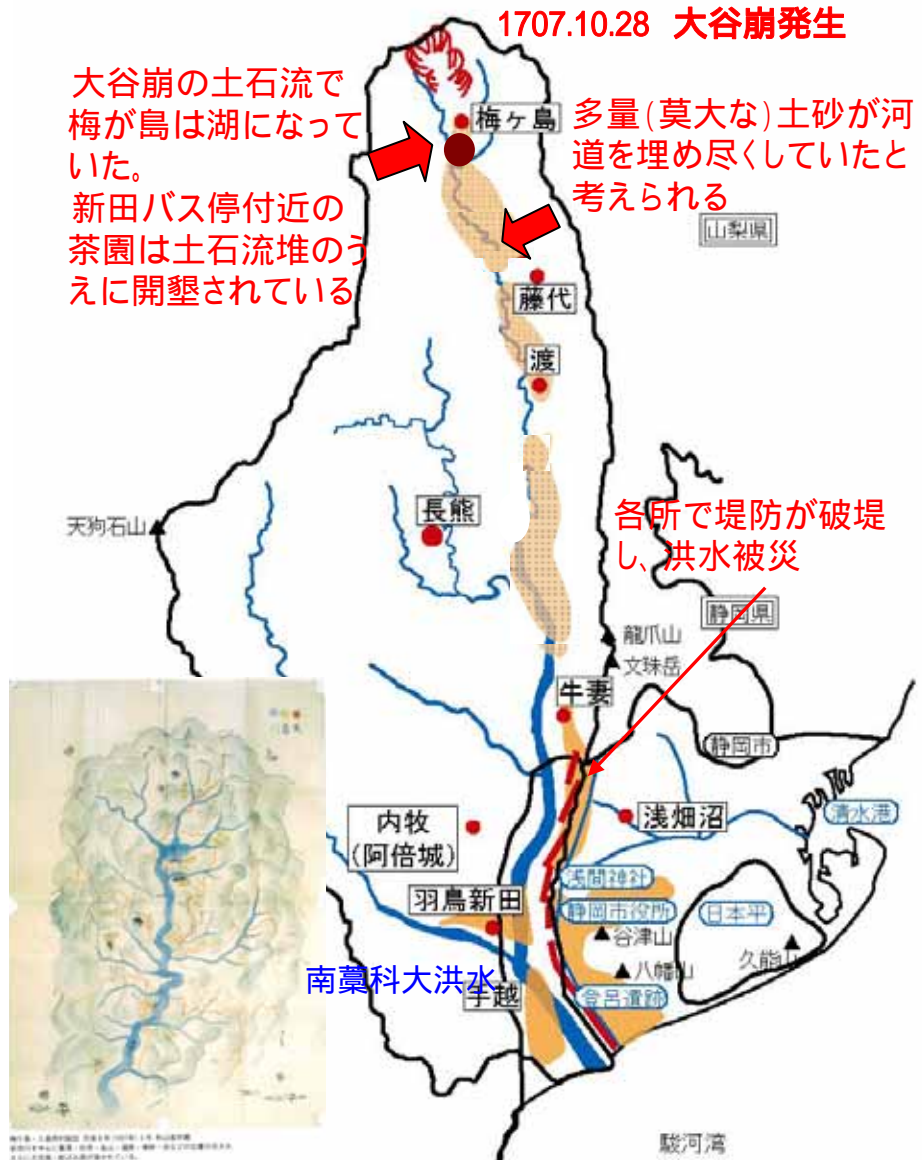
- 各領域の課題に対する対策を検討
- 各領域の対策が他の領域に与える影響を評価し、領域間の不整合を解消するための対策を検討
- 管理者間の連携など、具体的な対策実施に向けた検討

An aerial photograph of a city, likely in Japan, showing a large river system and surrounding mountains. The city is densely packed with buildings and infrastructure. The river flows through the center of the city, and there are several bridges crossing it. The mountains in the background are covered in snow, suggesting a winter or high-altitude environment. The overall scene is a mix of urban development and natural landscape.

(参考)大谷崩れ以降の土砂災害

大谷崩れ以降の災害・トラブル

大谷崩発生後の大災害(1828年6月30日災害:文政11年)



(大谷崩300年事業 第2回ワークショップ「崩れと都市防災」 資料より)

1745年(延享2年) - 大洪水長田村手越原 - 全村流亡
 1781年(天明元年)8月 - 藁科川で災害

【文政11年の災害】

安西新田、中島村、向敷村金山、山崎新田等多くの堤防が決壊して浸水し、安倍川・藁科川筋で流出家屋多く、負傷者も200名ほどあった。特に山崎新田では、安倍川と藁科川がともに決壊したため、人家の大半が流出し、溺死者10余命をだす大きな被害を被った。

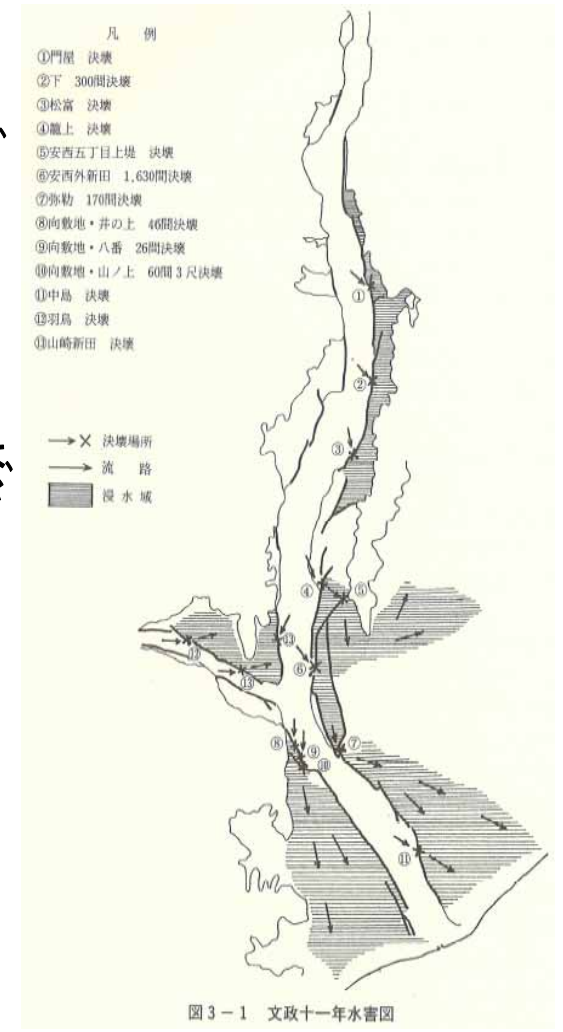
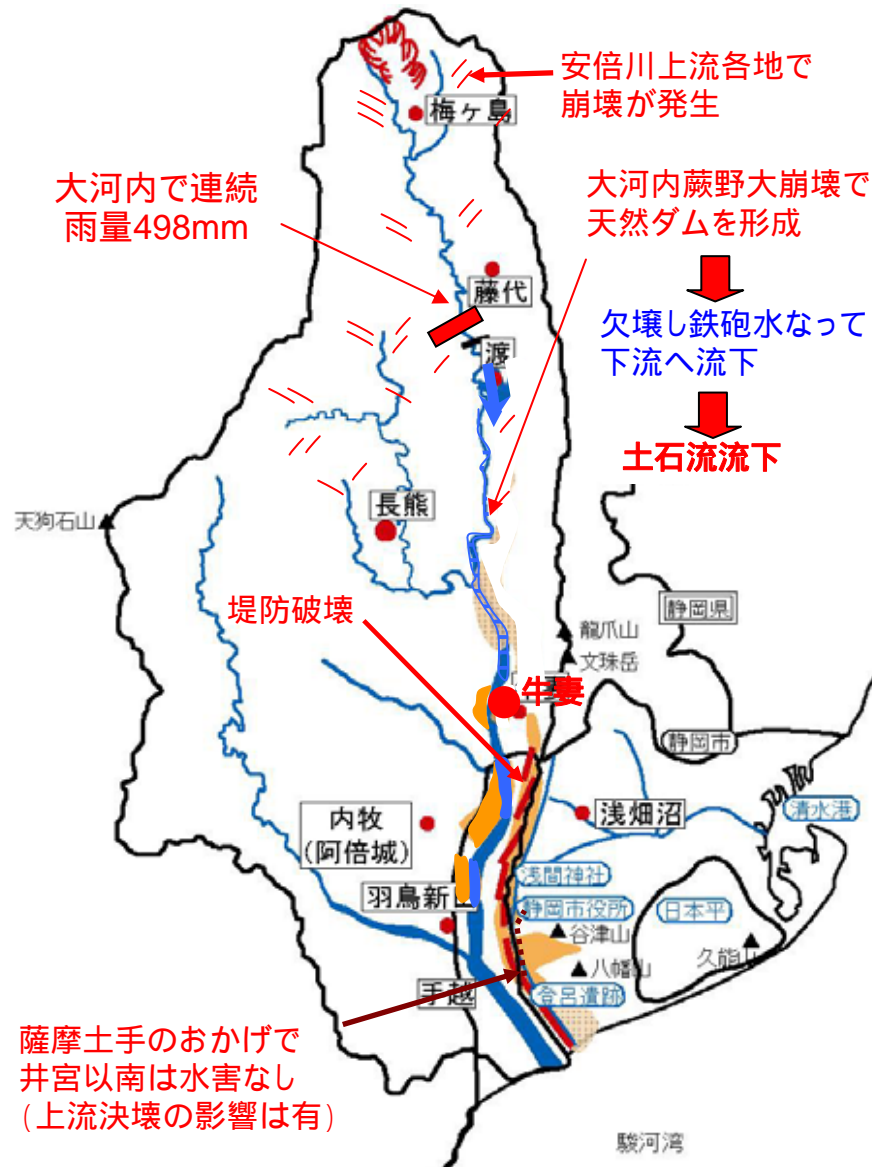


図3-1 文政十一年水害図
(安倍川治水史より)

大谷崩れ以降の災害・トラブル

大正3年の水害(1914年8月29日)



(大谷崩300年事業 第2回ワークショップ「崩れと都市防災」資料より)

【大正3年の災害状況】

29日昼頃から暴風雨となり、安倍川は29日12時ごろ、安西5丁目の堤防等が決壊し、濁流は駿府城跡の北部方向と西側へ集中した。

被害状況は死者45名、負傷者90名、流出家屋約1000戸、浸水家屋10,000戸、流田埋畑は180haにも及んでいる。

梅ヶ島及び大河内地区で死者11名、行方不明3名の犠牲者を出している

本災害は、霞堤という防御方法があるにもかかわらず、濁流が次々と堤防を破壊して災害をもたらしたものであり、文政11年の災害状況によく似た災害である。

被害範囲が主に駿府城より西側で東側はほとんど被害を受けておらず、安倍川の水害の特徴を現している。



図3-2 大正三年水害図 (安倍川治水史より)

大谷崩れ以降の災害・トラブル

近年の災害

昭和41年(1966年)台風26号による災害

昭和41年9月2日に静岡県に上陸した台風26号は、安倍川上流域にも異常な豪雨をもたらした(1時間最大雨量135mm)。

梅ヶ島温泉では、25日午前0時ごろ突然土石流が発生し、旅館など11軒の家が壊され26名もの死者をだした。そのほか、道路や農作物、山林などにも大きな被害が発生した。



土石流に飲み込まれた梅ヶ島温泉(昭和41年、台風26号)



土石流に飲み込まれた梅ヶ島温泉街(昭和41年、台風26号)

昭和49年(1974年)台風8号による災害(七夕災害)

7月7日朝、東海地方の西部の停滞気味の梅雨前線が台風8号によって刺激され、勢力を増しながら次第に東方に進み、静岡県下にすさまじい豪雨をもたらした(静岡市の雨量観測史上空前の日雨量508mmを記録)。

被害は上流部より下流部に集中し、死者23名、負傷者28名、家屋の全半壊186戸、浸水家屋22,796戸、被害総額約400億円という多大な被害が生じた。

被害の大部分は、山地斜面の崩壊と、それに由来する土石流、ならびに中小河川の破堤、あるいは越流による内水氾濫であった。



土石流に飲み込まれたバス(昭和41年、台風26号)



松野 コンクリート法面の被災状況(昭和49年、台風8号)



丸子川の破堤箇所と浸水状況(昭和49年、台風8号)



丸子川の破堤箇所より流れ込む濁流(昭和49年、台風8号)

(大谷崩300年事業 第2回ワークショップ「崩れと都市防災」資料より)

大谷崩れ以降の災害・トラブル

近年の災害

昭和57年(1974年)の災害

安倍川上流における土砂災害が多発し、河川構造物が被災した。

平成13年、平成14年(竜西橋の桁沈み災害)

台風により二年連続し、安倍川に架かる竜西橋の桁沈みの災害を受けた。以降、橋梁の架け替えが行われた。



河道を埋めた流出土砂
護岸を越えて民家へ(清水沢)



県道横刈附近の欠損状況



清水沢護岸を越流し茶畑を埋めた土砂【昭和57年災害】



竜西橋

平成13年9月10日(台風15号)



竜西橋

平成14年7月10日(台風6号)

(参考) 土砂災害・土砂対策の歴史

西暦	元号	災害等		対策・事業等		
		安倍川	静岡清水海岸	砂防	河川	海岸
1707	宝永 4	・大谷崩れ				
1828	文政 11	・安田新田等多くの堤防が決壊				
1907	明治 40	・梅ヶ島字藤代で山崩れ				
1914	大正 3	・安倍川の堤防が決壊				
1937	昭和 12			・直轄(国)砂防工事着手		
1951	昭和 26			・大河内砂防えん堤竣工		
1955	昭和 30				・砂利採取開始	
1956	昭和 31			・金山砂防えん堤竣工		
1959	昭和 34			・新田砂防えん堤竣工		
1966	昭和 41	・梅ヶ島温泉で、土石流発生				
1968	昭和 43				・直轄管理区間の砂利採取規制	
1969	昭和 44		・安倍川河口付近から侵食			
1974	昭和 49	・台風 8 号 戦後最大の災害				
1977	昭和 52			・大島砂防えん堤竣工		
1981	昭和 56		・国道 150 号が波により決壊			
1982	昭和 57	・台風 9 号、台風 10 号 土石流、浸水、県道が寸断	・清水海岸まで侵食広がる	・孫佐島砂防えん堤竣工		
1994	平成 6				・県管理区間の砂利採取規制	
1996	平成 8		・侵食域が羽衣の松の一步手 前まで到達 ・三保松原海岸消波堤が設置			・侵食域が羽衣の松の一步手前 まで到達 ・三保松原海岸消波堤が設置
1997	平成 9		・台風に伴う高波浪が頻繁に 来襲し、海岸堤防が崩壊			・羽衣の松沖で突堤の建設が始 まる
2000	平成 12	・台風 14 号 大河内ダムの護岸 工が沈下・流出			・河床掘削着手	・ヘッドランド 6 基を設置 ・河床掘削土砂の養浜利用開始
2001	平成 13	・台風 15 号 竜西橋陥没				
2002	平成 14	・竜西橋陥没				