

姫川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料（案）

平成 20 年 3 月 6 日

国土交通省河川局

目 次

1.	流域の概要	1
2.	河床変動の状況	3
3.	砂防領域の状況	10
4.	河口部及び海岸領域の状況	13
5.	現況河道と基本方針河道	19
6.	総合的な土砂管理	20
7.	モニタリング及び調査研究	23

1. 流域の概要

姫川は、その源を長野県北安曇郡白馬村の佐野坂丘陵（標高約 800m）に発し、白馬盆地で平川、松川等を合わせた後、山間部を北流しながら、中谷川、浦川等を合わせ新潟県に入る。その後、大所川や小滝川、根知川等を合わせ平野部に入り、糸魚川市において日本海に注ぐ、幹川流路延長 60km、流域面積 722km² の一級河川である。

姫川流域は、長野、新潟両県にまたがり 2 市 2 村からなり、下流部の平野部には、新潟県糸魚川・西頸城地方の主要都市である糸魚川市を有している。流域の土地利用は、山地が約 94%、水田・畑地が約 5%、宅地等が 1%となっている。

沿川及び氾濫域には、JR 北陸本線、JR 大糸線、北陸自動車道、国道 8 号、国道 148 号等の基幹交通施設に加え、北陸新幹線が整備中であり、交通の要衝となっている。また、河口右岸に隣接する地方港湾姫川港は、下流部の明星山等で産出される良質の石灰石を利用した化学工業、セメント工業と共に発展し、取り扱い貨物量も年々増加し、当地域の海運拠点としての役割が一段と高まっている。さらに、扇状地や平野部等で水稻が盛んであるほか、古くから北前船による海運や北陸道、千国街道（塩の道）の交通・交流の結節点として栄え、奴奈川姫の神話や長者ヶ原遺跡等のヒスイ文化がみられるなど、この地域における社会、経済、文化の基盤を成している。

一方、流域の約 3 割が中部山岳国立公園、上信越高原国立公園等の自然公園に指定され、名水百選に選ばれた姫川源流の清冽な湧水等の優れた自然環境がみられるほか、国の天然記念物に指定された小滝川硬玉山地（ヒスイ峡）もあり、豊かな自然環境に恵まれているとともに、姫川の急流河川を利用した発電の利用等、様々な水利用が行われており、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地形は、上中流部で 3,000m 級の山岳が連なる飛驒山脈（北アルプス）と小谷山地戸隠・雨飾山群に囲まれた典型的な羽状流域が形成され、急流支川が多数みられることから扇状地も数多く発達し、下流部で狭い平地が広がっている。

河川勾配は、上流部で約 1/130、中流部は約 1/60、下流部は約 1/110 の我が国屈指の急流河川である。

流域の地質は、糸魚川-静岡構造線に沿って流れる姫川を境にして構造上大きく二分され、東部はフォッサマグナに属し新第三紀・第四紀の堆積岩類及び火山岩類等からなる八方山、東山、堂津岳等が連なり、西部は古生層、中生層及びそれらを貫く花崗岩類を主とする古期岩類からなる五龍岳、唐松岳、鑓ヶ岳、白馬岳等の白馬連峰が形成されている。フォッサマグナは、糸魚川-静岡構造線と、その東部の柏崎-千葉構造線及び新発田-小出構造線に挟まれた広い範囲にわたり、中・古生代の地層が陥没してできた大きな溝の中に、新第三紀に泥岩、砂岩、礫岩や火山噴出物が堆積して隆起したものであり、現在も続いている地殻変動により、地層は著しく褶曲し、多くの断層も形成されるとともに、地下からは割れ目を通してマグマが上昇し、焼山等の第四紀の火山が形成されている。

姫川は、流域の地質的脆弱性に起因した急流荒廃河川であり、上中流部では地すべり、崩壊による土砂災害が絶えず、下流部では有堤区間における土砂移動や河床変動、乱流・偏流が著しく、古くから難治の川であった。

流域の気候は、日本海型気候に支配され、上流部の降水量は約 2,000mm、下流部は約 2,900mm 程度であり、年間を通じて毎月 100mm を超える多雨多雪地帯である。また、上流部は内陸性気候の影響により寒暖差が大きく、中流部は季節風を直接受けるため積雪量が多い。



図 1 姫川流域図

表 1 姫川流域の概要 (市町村数は、H18. 4. 1 現在)

項 目	諸 元	備 考
流路延長	60km	全国 84 位
流域面積	722km ²	全国 79 位
流域市町村	2 市 2 村	糸魚川市、大町市、小谷村、白馬村
流域内人口	約 1 万 8 千人	
支川数	47	

2. 河床変動の状況

2-1 土砂動態に影響を与えるインパクトと直轄管理区間の河道特性の変化

流砂系に影響を及ぼす人為的要因（砂利採取、ダム等）や自然的要因（洪水、土砂崩壊等）と河床変動の関係を経年的に整理した。

<昭和48年から昭和63年>

河積を確保するための年1.5万 m^3 の砂利採取等により、河口部を除き全川的に河床が低下したと推察される。また、河床低下とあわせて河床材料が粗粒化する傾向が認められる。

河口部（0.0k～1.6k）は、砂利採取等にかかわらず、安定あるいはわずかに河床上昇傾向を示している。

<平成元年から平成6年（7 災前）>

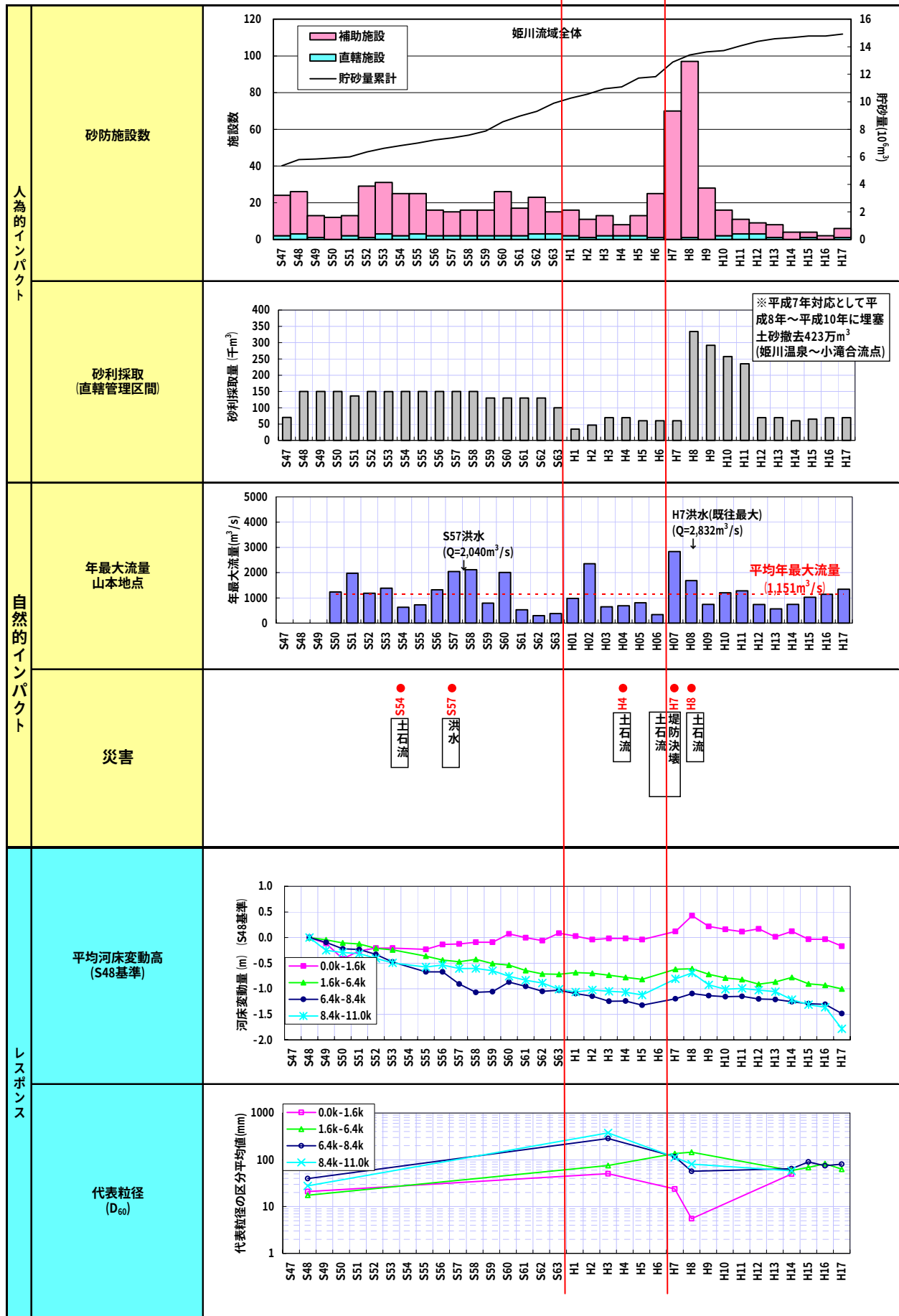
6.4k～8.4k間の河床が低下傾向であるものの、全川的には河床は安定傾向にある。これは、砂利採取の規模が縮小し、大きな洪水も比較的少なかったためと推察される。

<平成7年から現在>

平成7年、8年の洪水により、全川的に大きく河床上昇した。また、平成8年以降の砂利採取により、河床高は災害前程度まで低下した。

なお、昭和57年洪水と平成7年洪水の洪水前後のみお筋位置の変化からは、特徴的な変化が認められない。

表 2 土砂動態に影響を与えるインパクト



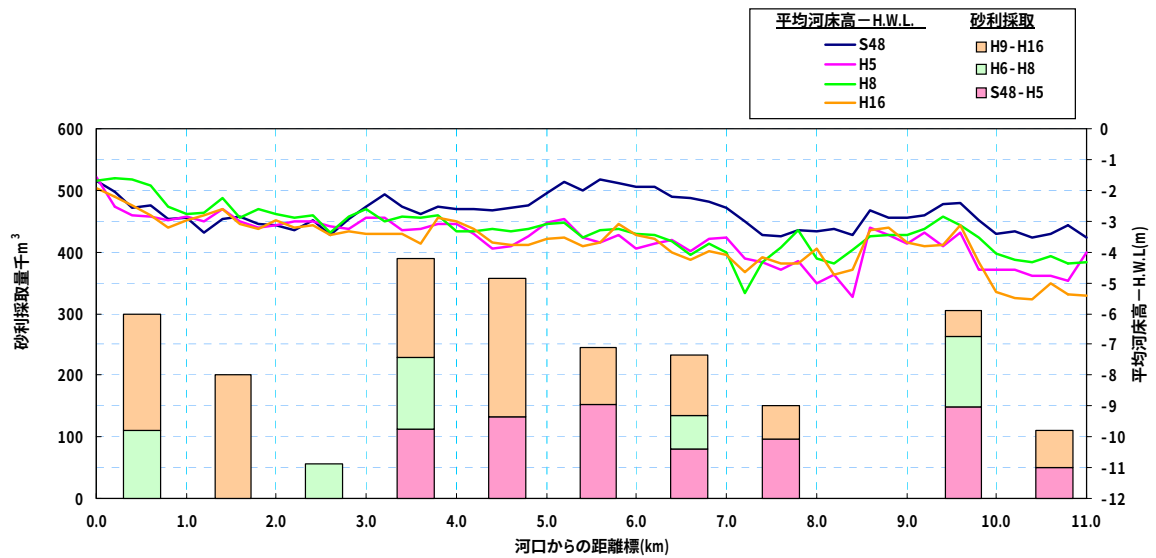


図 2 平均河床高の変化 (H.W.L. を基準)

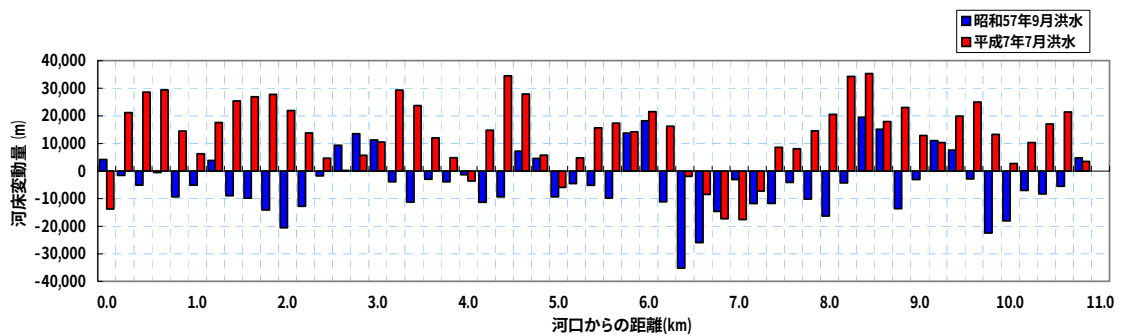


図 3 S57、H7 出水前後の河床変動

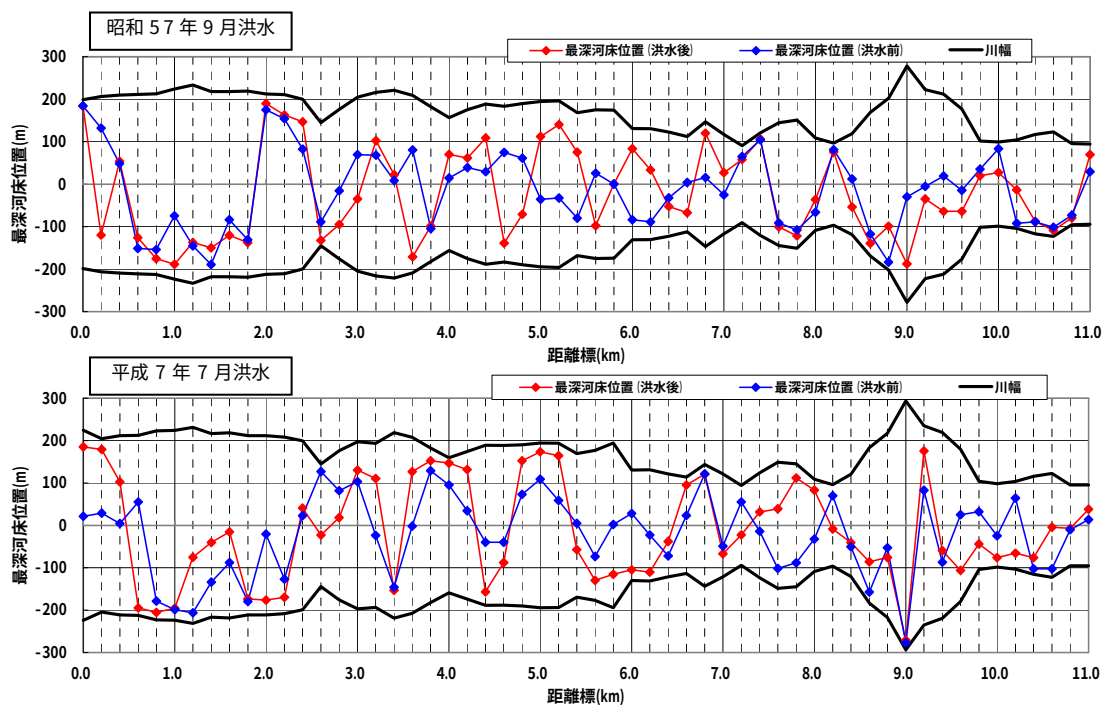


図 4 洪水前後のみお筋

2－2 河床の縦断変化

平成 12 年以降の姫川（河口～50k）の河床変動を見ると、取水堰堤や床固工により、縦断勾配は維持されているものの、施設のない区間では河床が低下傾向であることが分かる。

また、平均河床高に比較して最深河床高の低下量が大きくなっている。

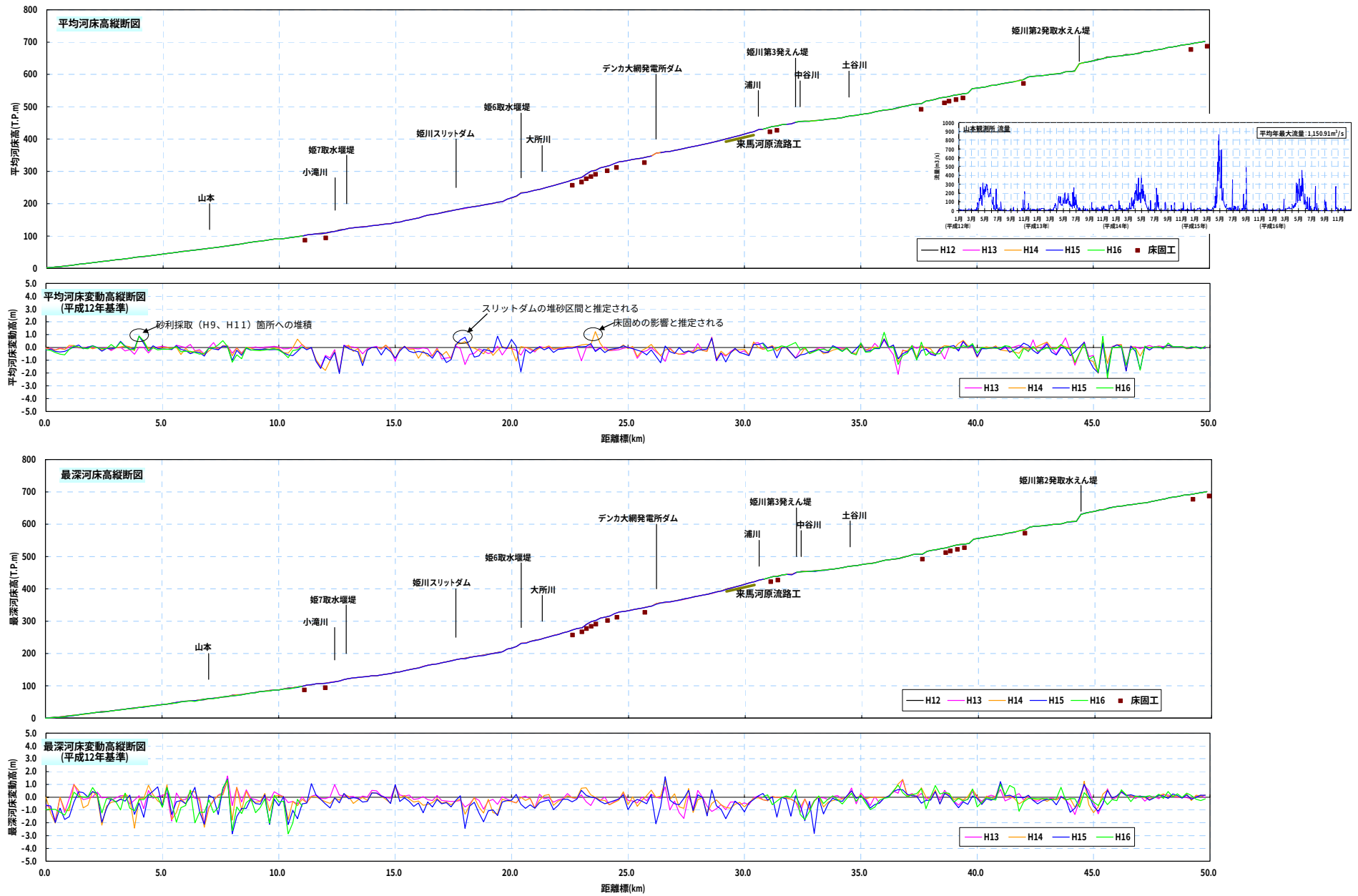


図 5 河床高・河床変動高縦断面図

2-3 河床材料の経年変化

河床材料については土砂の流出が大きく、調査年次によりその分布に変動がある

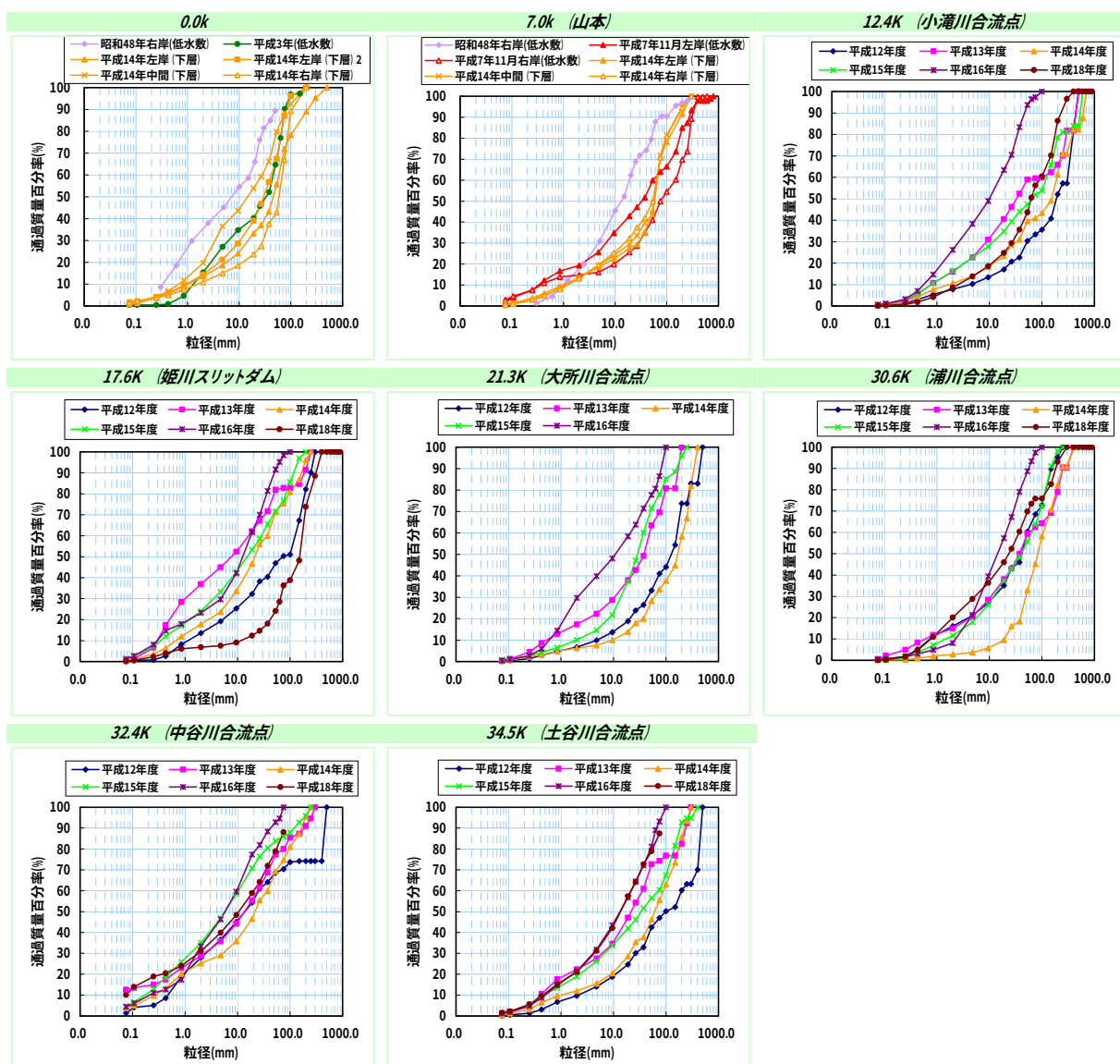


図 6 流域の河道特性

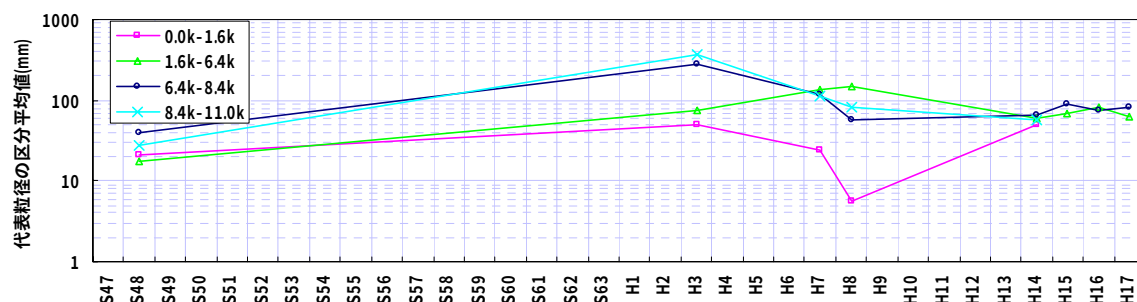


図 7 代表粒径 (d_{60}) の経年変化(直轄管理区間)

2-4 横断形状の経年変化

代表的な断面における横断形状の経年変化を図 8 に示す。

- 砂州やみお筋の位置は経年的に変動しており、流路の固定化は見られない。
- 平成 5 年から平成 7 年では、平成 7 年 7 月洪水による土砂堆積が発生している。

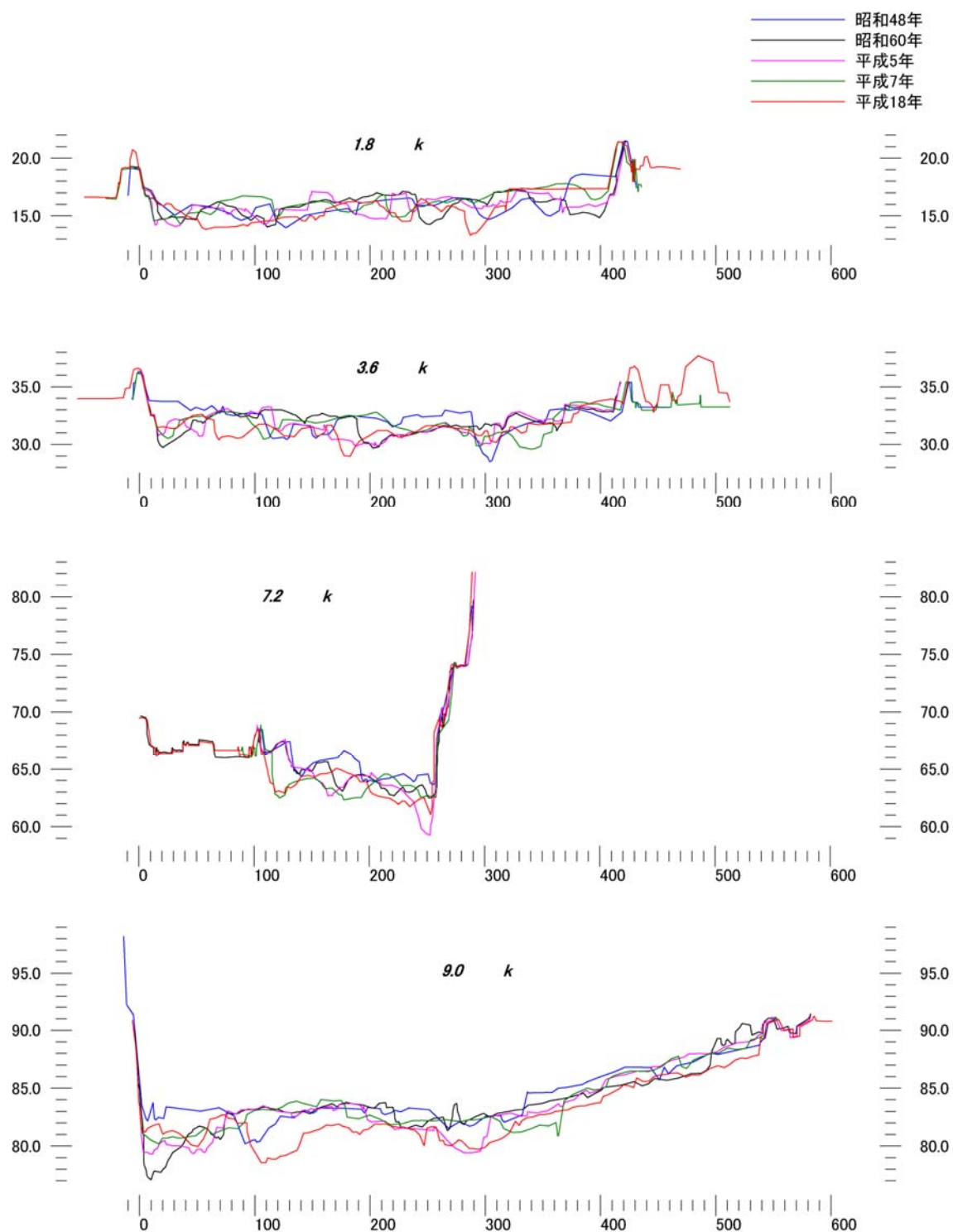


図 8 横断形状の経年変化

3. 砂防領域の状況

3-1 土砂生産状況

姫川流域の地形・地質特性として、急斜面で不安定な斜面、湧水帯、風化して固結度の落ちた第三紀層、地すべりを起こしやすい第三紀泥岩層、断層や褶曲による地層や岩石の変形などが上げられる。こうした条件の下、稗田山の崩壊をはじめとし、地震や豪雨・融雪を誘因として大規模な土砂災害が多発してきた。



写真 稗田山の崩壊状況

明治44年の大崩壊で流出した土砂は、1億5千万 m^3 と推算されている。



(出水前)



(出水後)

写真 平成7年7月洪水 平岩地区土砂災害状況

約400万 m^3 の土砂が姫川本川に堆積。平岩地区だけでも約100万 m^3 の土砂が堆積。

3-2 砂防施設の整備状況

これらの土砂災害に対し、砂防事業が進められ、現在では直轄及び補助を合わせて、約1,000基の砂防施設が建設されており、その貯砂量は直轄及び補助合わせて約1,500万 m^3 となっている。近年では、透過型の砂防えん堤など、下流域への土砂供給を促す施設整備を進めている。

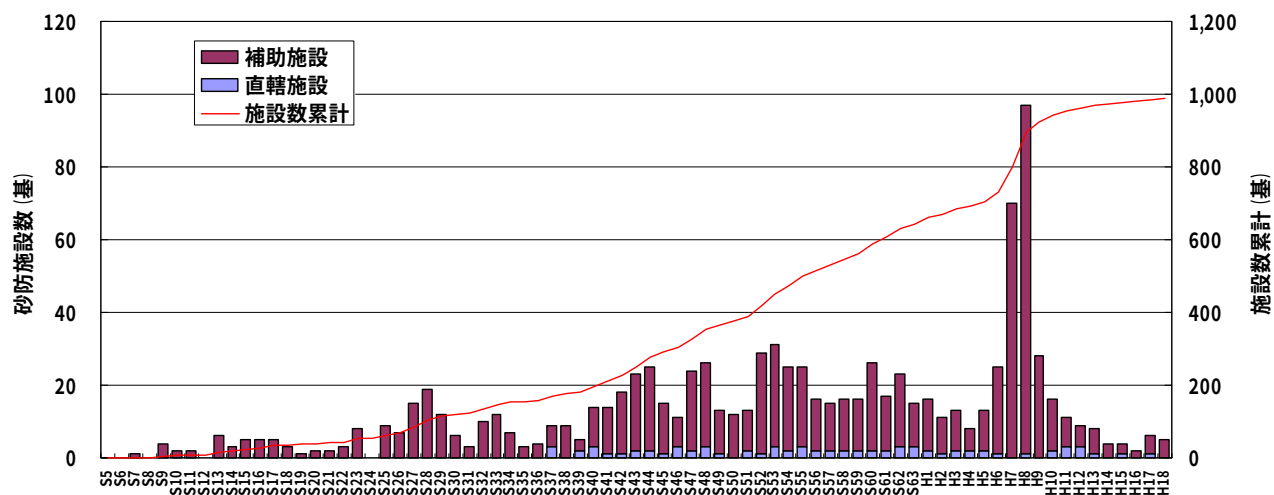


図 9 姫川流域の砂防施設の整備状況（砂防施設数）

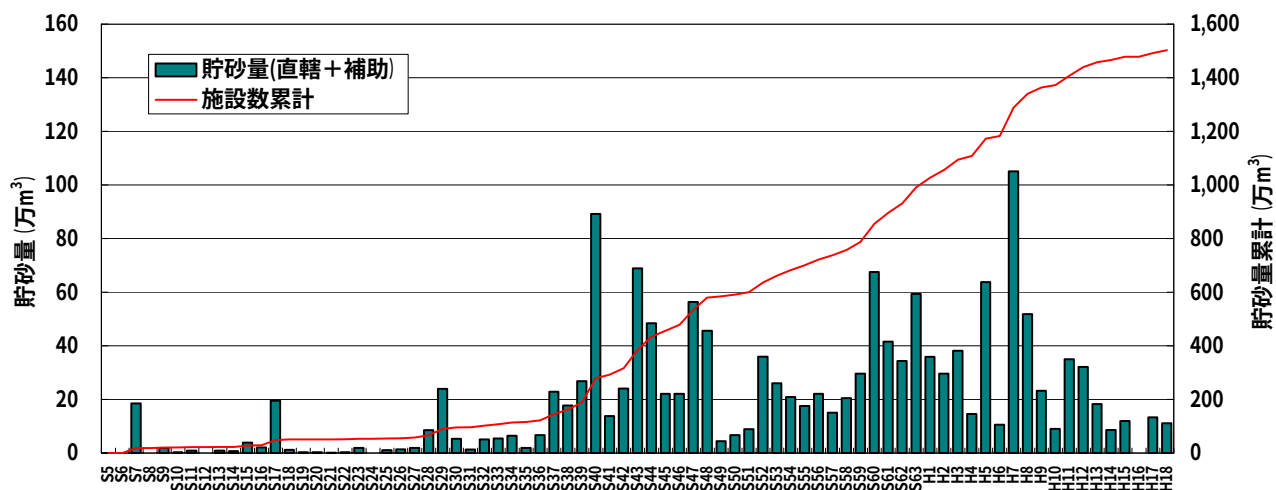


図 10 姫川流域の砂防施設の整備状況（貯砂量）

3-3 砂防設備の効果

平成7年7月洪水では、全流域で山肌が崩れ38箇所で土石流が発生する他、道路や鉄道が各所で寸断して、一時は19集落、425世帯が孤立したが、幸いなことに死者はなかった。



図 1 1 砂防堰堤の効果 (平成7年7月洪水)

4. 河口部及び海岸領域の状況

4－1 河口砂州の経年変化

姫川河口は、右岸に姫川港の防波堤が建設されており、漂砂は遮断されている。また、海底谷が海岸に迫っており、沖合への土砂損失も相当量あるものと推定される。

姫川河口では、以下の河口砂州の変動が認められる。

- ① 洪水時（直後）には河口砂州はフラッシュされる。（H7）
- ② 洪水時は、河口砂州が前進する。（S58、H10 ※H10はH7、H8の洪水後と考えられる。）

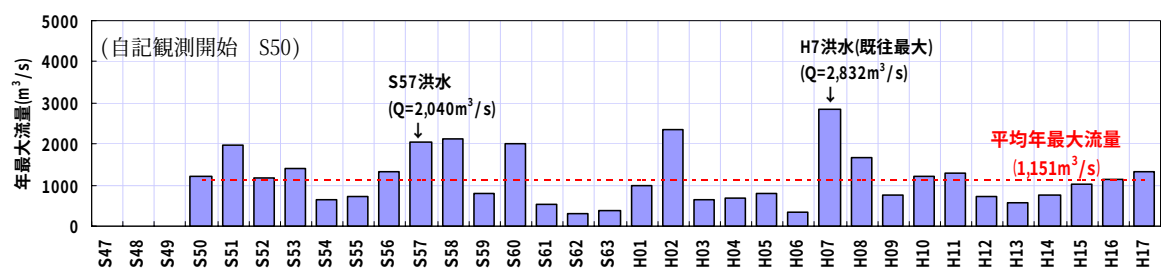


図 1 2 年最大流量



写真 1 河口部の変化

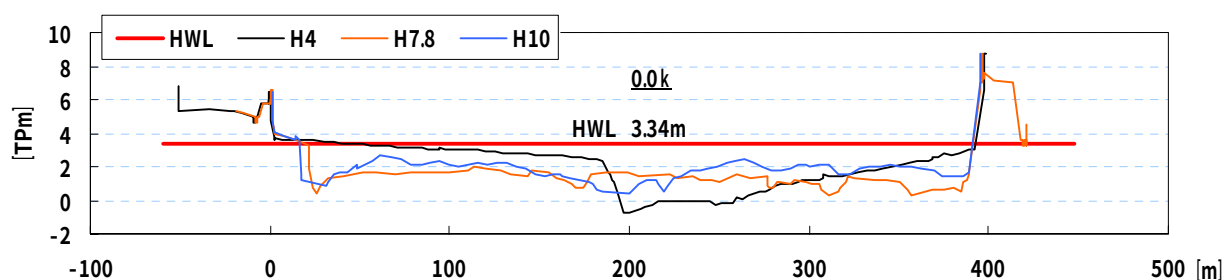
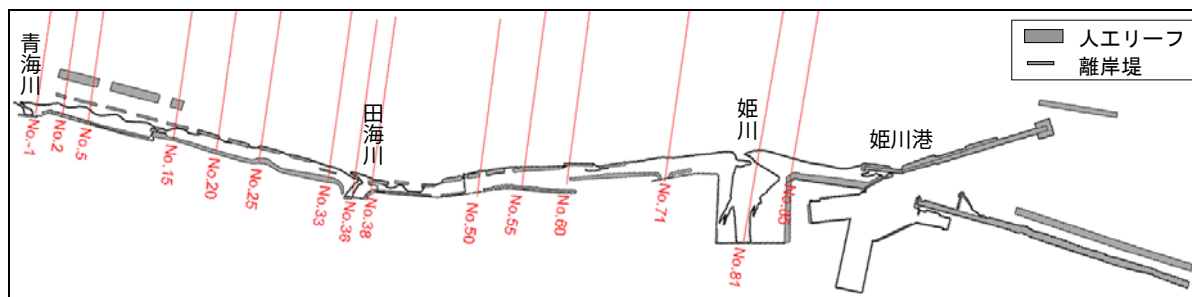


図 1 3 河口部横断面図

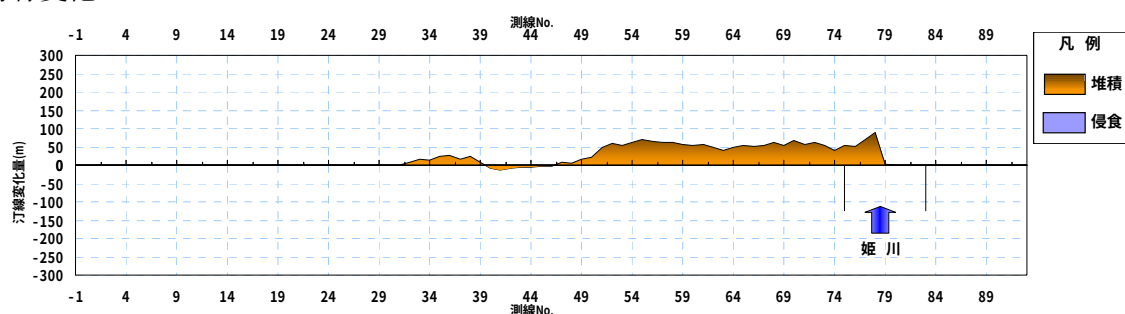
4－2 汀線位置の経年変化

昭和 45 年（1969）の汀線を基準に、各年の汀線および構造物の状況を整理した。

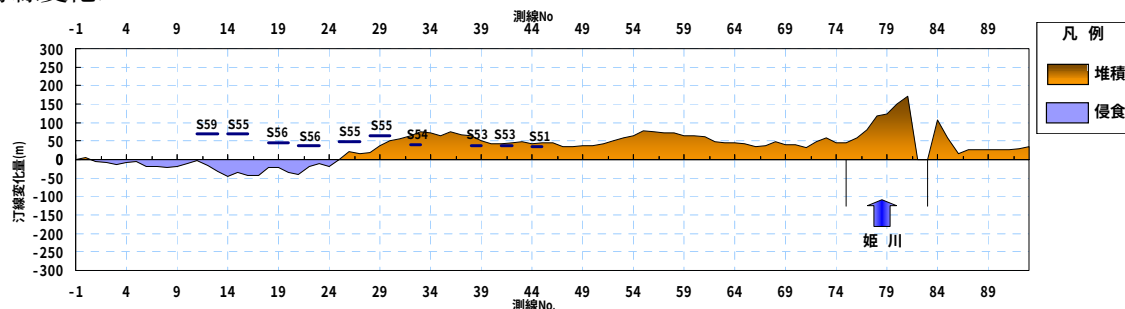
- 構造物が建設される以前（1969～1975）は、姫川（No. 81）～田海川（No. 35）では堆積傾向、田海川以西では安定している。
- 昭和 55 年（1980）頃には、昭和 54 年までに建設された離岸堤の東側の堆積が進み、その西側は侵食傾向となっている。この侵食を追いかけるように、離岸堤群が西側へ延びている。
- 平成 4 年（1992）では、離岸堤が No. 0～No. 67 まで建設され、後期に建設された離岸堤群（No. 47～No. 67）の背後での堆積が顕著になる一方で、これらにより漂砂が捕捉され、初期に建設された離岸堤 No. 39～No. 47 の背後で汀線が後退している。
- 平成 14 年（2002）には、No. 47～No. 61 では離岸堤の前面まで汀線が前進している。また、No. 1～No. 16 にかけて人工リーフも建設されているが、青海川 No. 0 以西での汀線は回復していない。



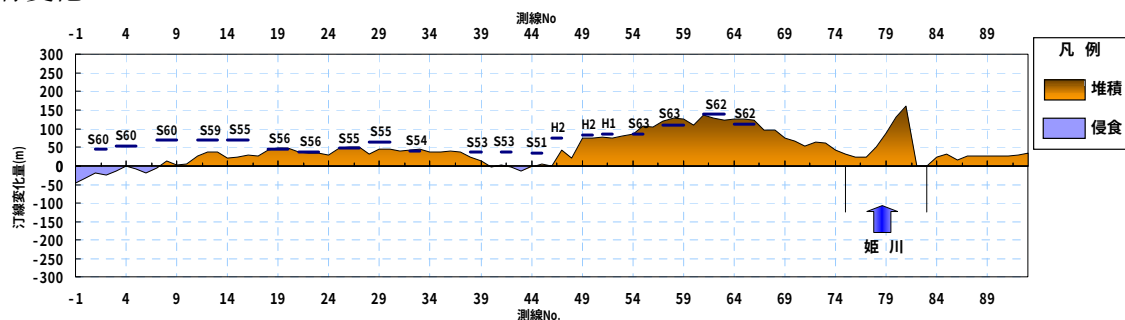
<S50 汀線変化>



<S59 汀線変化>



<H5 汀線変化>



<最新汀線変化>

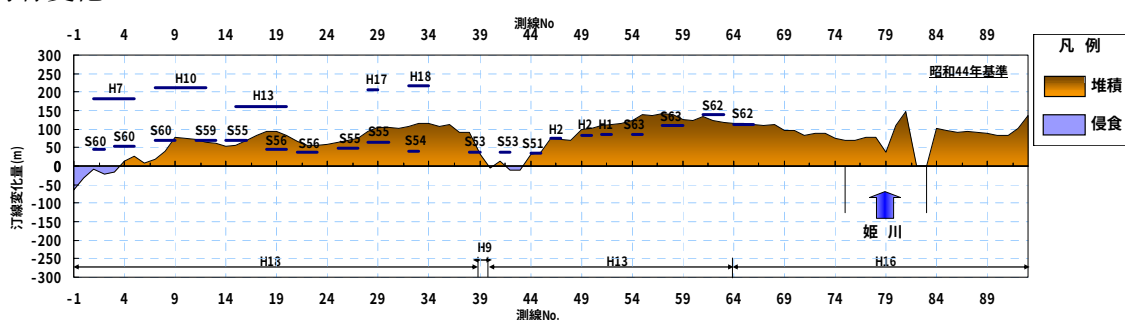
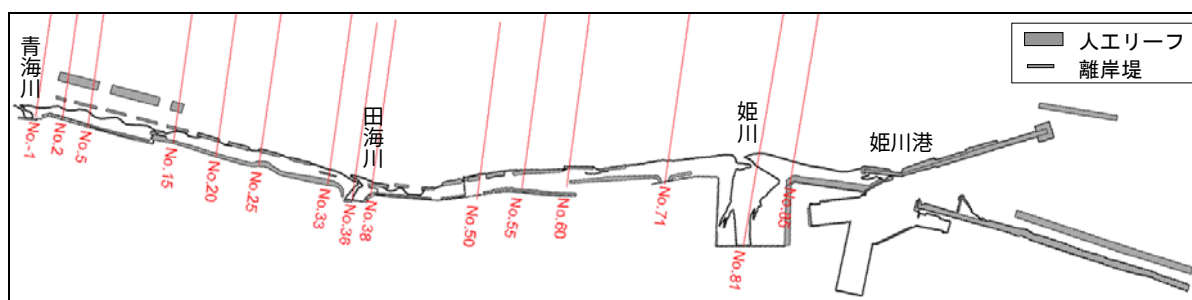
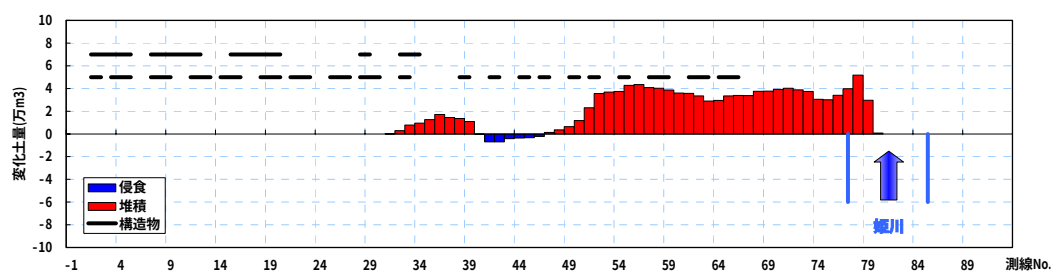


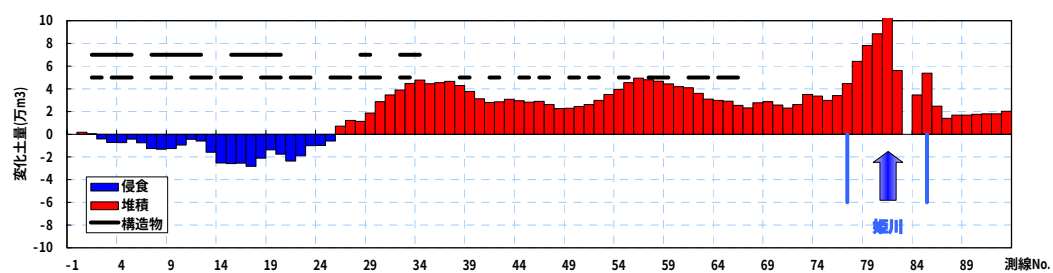
図 1 4 青海海岸の変化状況（沿岸方向分布）



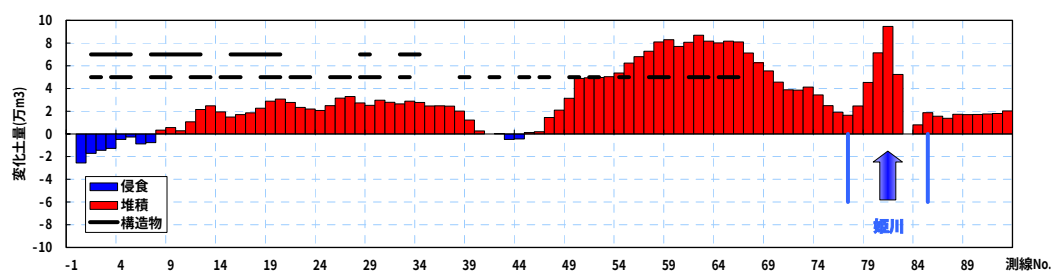
<S50 土量変化>



<S59 土量変化>



<H5 土量変化>



<H19 土量変化>

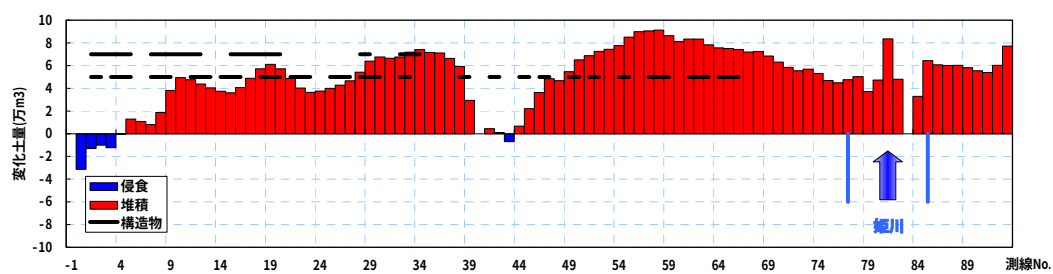


図 15 青海海岸の土量経年変化図

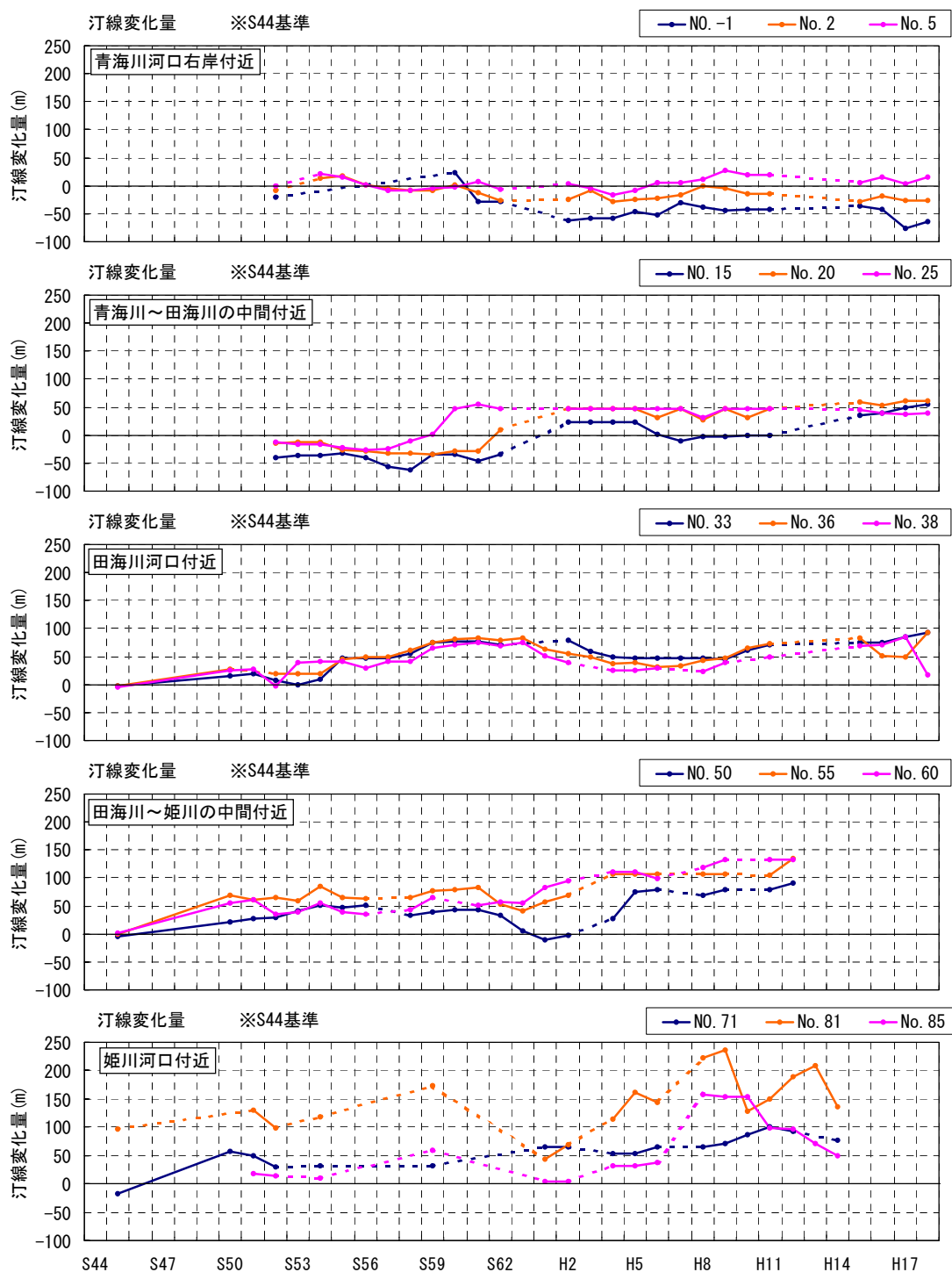
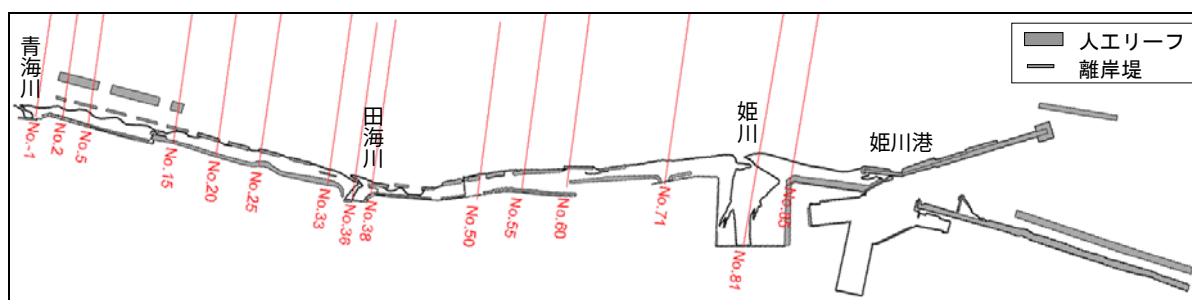


図 16 青海海岸の訂線経年変化図

5. 現況河道と基本方針河道

現況河道及び基本方針河道における計算水位の縦断図を図 17に示す。

○計画流量に対する流下能力は、一部区間を除き不足している。

○急流河川であるため流水エネルギーが非常に大きく、侵食による破堤に対する対策が重要

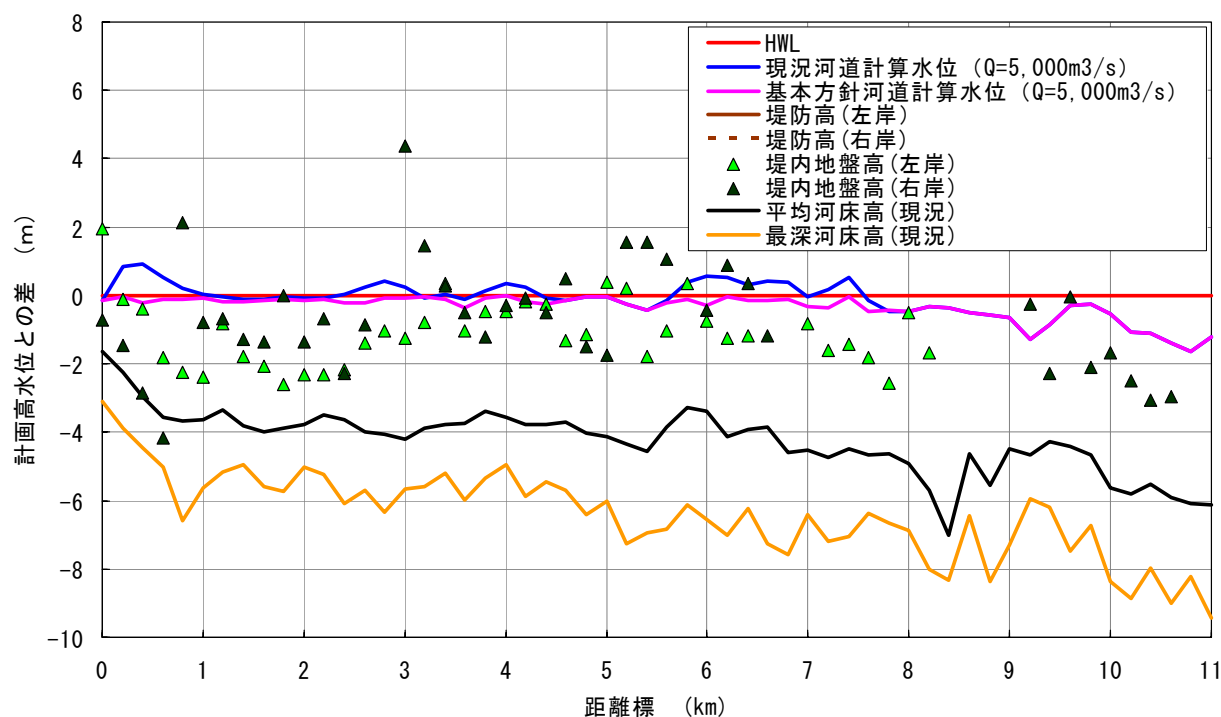


図 17 姫川縦断図(H.W.L.を基準)

6. 総合的な土砂管理

- ・ 姫川は土砂移動の激しい急流河川であり、局所的な洗掘や側方侵食が発生しやすい。
- ・ 河積を確保するために砂利採取による河床掘削を行う一方、出水の都度、局所的に橋梁ピアや護岸基礎等に根入れ不足が生じたため、構造物の根継ぎを行ってきた。
- ・ しかし、平成 7 年 7 月洪水では更なる深掘れが生じ、下流部では越水なき破堤が発生した他、中流部では国道 148 号の護岸や J R 大糸線の鉄橋が流出して壊滅的な被害が生じた。
- ・ また、姫川は急峻な地形と脆弱な地質から土砂流出が絶えない荒廃河川でもある。
- ・ 昭和 15 年より長野県による補助砂防事業、昭和 37 年より直轄砂防事業に着手し、防災対策を推進してきた。
- ・ しかし、平成 7 年 7 月洪水では、山腹崩壊や河岸浸食により 1 千万 m³を超える崩壊土砂量があり、そのうち約 6 割が姫川本川に流出して全川で河床が上昇。中流部では 10m 以上河床が上昇した箇所もある。
- ・ 崩壊地を流域とし、急流河川である姫川において洪水時に移動する大量の土砂は、河積の阻害や施設被害等をもたらす。
- ・ 一方、河道の維持、施設機能の確保、生態系への影響緩和、海岸保全等の観点からは、下流への一定の土砂供給が必要である。
- ・ 土砂供給源である砂防域では、出水時に荒廃地から土砂が大量に流出するのを抑制・調節するとともに、流出する土砂を安全に流下させる必要がある。また、河川域や海岸域等の状況に必要な土砂供給を確保する必要がある。
- ・ このため、流出土砂調整としての砂防堰堤や遊砂地、土砂生産抑制としての山腹工や溪岸工等、洗掘被害に対する安全性を高めるための河床の低下対策として床固工等を整備する。
- ・ 河川域は、河道掘削等により確保した河積の管理や洗掘に対する安全性を確保する必要がある。また、施設の機能確保や砂防域・海岸域の状況等から必要な土砂動態を確保する必要がある。
- ・ このため、洪水時の洗掘被害や土砂による河積阻害に対する安全性を高めるための護岸や河道掘削等の対策を実施する。
- ・ 海岸域は、砂防域や河川域からの土砂供給や海岸保全施設整備によって回復傾向にある汀線を適切に管理する必要がある。
- ・ このため、汀線の状況を見ながら養浜工や離岸堤等の侵食対策を実施する。

姫川流砂系では、土砂生産域から海岸域に至るまでの流砂系全体として、土砂災害、利活用、環境との関係を把握しながら、以下に示す土砂管理を推進していく。

■適切な土砂動態を確保するため、土砂動態に関するモニタリングを行い、水源から河口までの水系一貫の視点に立った総合的な土砂管理に取り組む。



■砂防域では、流出土砂調整としての砂防堰堤や遊砂地、土砂生産抑制としての山腹工や溪岸工等、洗掘被害に対する安全性を高めるための河床の低下対策として床固工等を整備する。

■河川域では、洪水時の洗掘被害や土砂による河積阻害に対する安全性を高めるための護岸や河道掘削等の対策を実施する。

■海岸域では、汀線の状況を見ながら養浜工や離岸堤等の侵食対策を実施する。

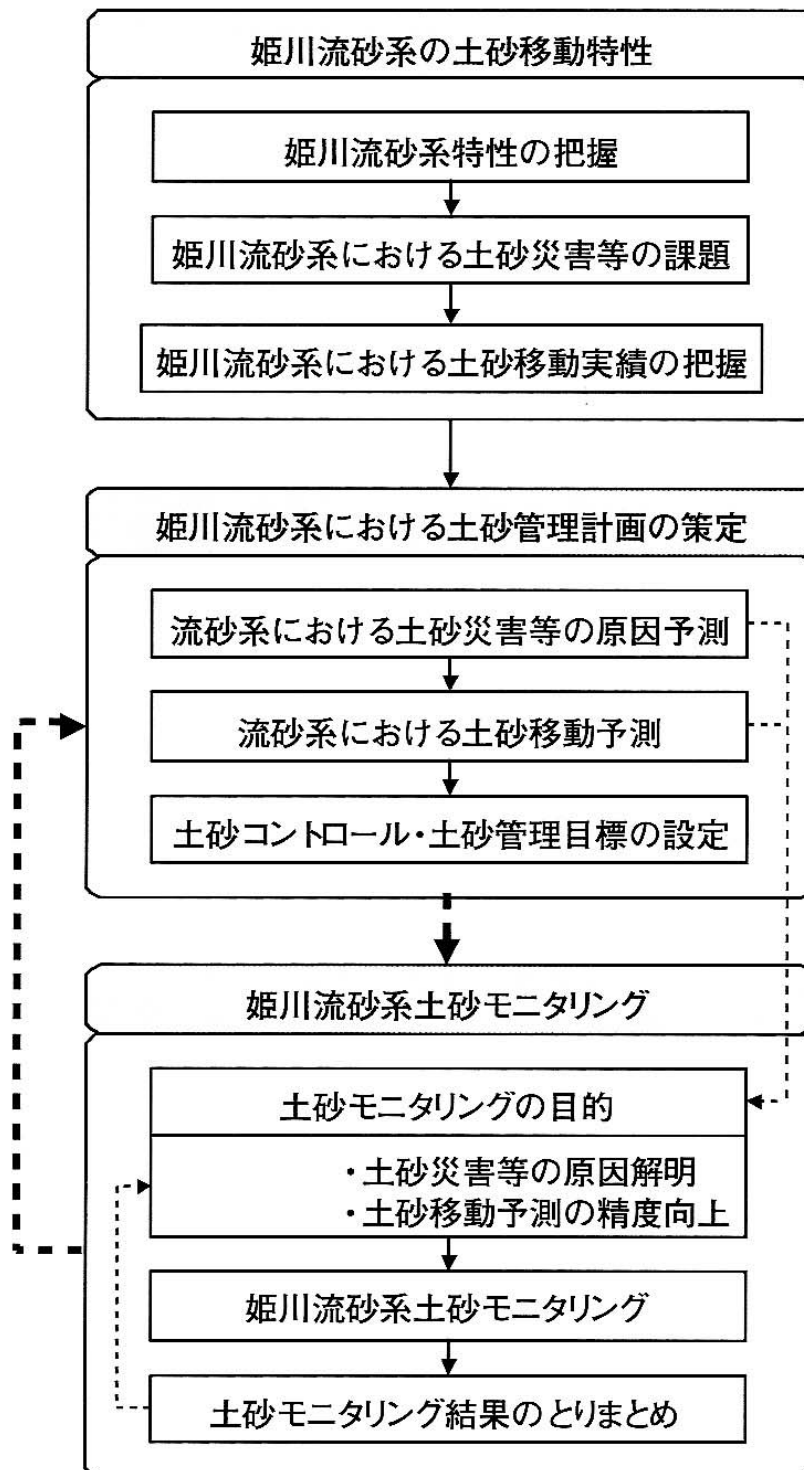


図 18 総合的な土砂管理

7. モニタリング及び調査研究

砂防・河川・海岸域の安全性や流砂系の健全性の評価・予測のための基礎資料となる河床変動測量や崩壊土砂量測量、流砂量調査を実施する。

また、施設機能確保の観点から洪水期間中の河床の状況について、洗掘センサー等で監視・把握を行う。

表 3 想定されるモニタリング実施内容

項 目	内 容
観測用カメラ	大規模出水時及び平常出水時の画像を記録することにより、流況、施設効果の把握
超音波式水位計、超音波式流速計	大規模出水時及び平常出水時の土砂移動に江況を及ぼす流量把握及び施設効果の分析における流量を把握
粒度分布調査	大規模出水後及び平常出水時による河床材料変化、砂防施設による河床材料変化、崩壊土砂の材料の把握
浮遊砂観測	本川河道、主要支川河道における土砂移動中の浮遊砂の量及び質の把握
掃流砂観測	本川河道、主要支川河道における土砂移動中の掃流砂の量及び質の把握
河床低下計測装置・洗掘センサー	土砂移動中の河床洗掘深及び洗掘タイミングの把握
河床変動測量	大規模出水後及び平常出水時による河床変動量、砂防施設の効果の把握
空中写真撮影	大規模出水前後における空中写真より、山腹斜面における崩壊土砂量や河道における河床変動量の把握
河床低下計測装置・地下レーダー	土砂移動中の河床洗掘深及び洗掘タイミングの把握
超音波堆積層厚計測装置	土砂移動中の河床堆積・侵食状況及び河床変動のタイミングの把握
振動計	土砂移動中の粗粒土砂の流砂量及び流送タイミングの把握

