

肱川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料

令和5年8月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要.....	3
2. 山地領域の状況.....	6
2.1 山地領域の状況.....	6
2.2 砂防事業の状況.....	7
3. ダム領域の状況.....	9
3.1 肱川水系のダム.....	9
3.2 ダム堆砂状況.....	11
4. 河道領域の状況.....	12
4.1 河床変動の縦断変化.....	12
4.2 河床高の縦断変化.....	18
4.3 横断形状の経年変化.....	21
4.4 河床材料の状況.....	24
4.5 河道内樹木の状況.....	26
5. 河口・海岸領域の状況.....	28
5.1 河口部の状況.....	28
5.2 海岸線の状況.....	32
6. まとめ.....	33

1. 流域の概要

肱川は、その源を愛媛県西予市の鳥坂峠（標高 460m）に発し、宇和盆地を北から南東に迂回し、黒瀬川を合流して北西に向きをかえ、河辺川、小田川を合わせた後、大洲盆地を出て矢落川を合わせ大洲市長浜町において伊予灘に注ぐ、幹川流路延長 103km、流域面積 1,210km²の一級河川である。

その流域は、愛媛県の大洲市、西予市、伊予市、内子町、砥部町の 3 市 2 町からなり、流域の関係市町の人口は約 8.5 万人（令和 2 年の国勢調査結果）であり、近年、横這いもしくは減少傾向にある。最も多くの人口を有しているのは大洲市（約 4 万人）で、流域全体の約 47%を占めている。流域の約 85%は山地等であり、田畑や宅地の占める割合は小さくなっている。流域の地質構造区分は、東西方向へ帯状に分布し、北から三波川帯、秩父累帯、四万十帯に区分される。肱川は、水源地の標高が低く、中下流部の河床勾配は四国の他河川と比較して緩やかになっており、下流部には三角州平野は形成されておらず、野村盆地～大洲盆地、大洲盆地～瀬戸内海には狭隘な V 字谷が形成されている全国的にも珍しい先行性河川である。また、流域面積 1,210km² は全国 55 位であるが、支川数 474 河川は全国 5 位にあたり、流域面積に対して支川数が多いことも特徴の 1 つである。

肱川流域の月平均気温は、最低の 1 月で 5℃程度であり、最高の 8 月でも 27℃で温度差が年間を通じて 20℃前後しかなく瀬戸内型の温暖な気候である。また、肱川流域の年降水量は 1,800mm であり、季節的には梅雨期及び台風期に降水が集中している。

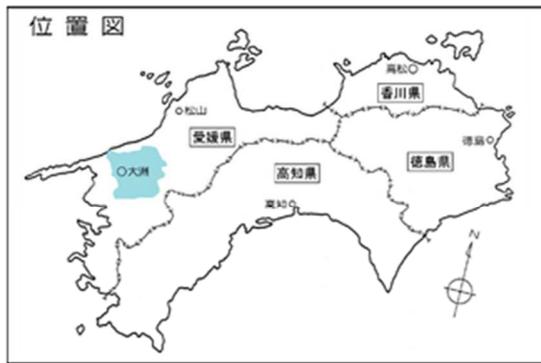
肱川下流域に位置する大洲市東大洲地区は、平成 5 年「八幡浜・大洲地方拠点都市地域」の指定を受け、四国縦貫自動車道の延伸と相まって内陸型の産業拠点地域として、多くの企業が進出し、新たな雇用が生まれている。関係市町（流域内）の産業は、令和 2 年の国勢調査によると第 1 次産業約 15.6%、第 2 次産業約 20.8%、第 3 次産業約 63.6%であり、第 1 次産業の比率が高いのは伊予市と砥部町、第 2 次産業で高い比率を示すのは内子町と大洲市、第 3 次産業の比率が高いのは大洲市と西予市となっている。

中流部には県内有数の観光地である大洲市があり、下流部には主要地方道の大洲長浜線や JR 予讃線・内子線といった地域の幹線交通路が集中しており、愛媛県西南部における社会、経済、文化の基盤をなすとともに、自然環境にも恵まれ、本水系の治水・利水・環境の意義は極めて大きい。

肱川は、屈曲の多い河道で瀬や淵など変化に富んだ形状を示すとともに、アユ・ウグイ・カワムツ・ニゴイ等数多くの魚種やハマサジ、マイヅルテンナンショウ、河畔林等の植生が存在しており、豊かな自然に恵まれた河川である。またうかいや河原でのいもたき等川に関係した行事が盛んで人々に親しまれている。

肱川における主要な堰などの横断構造物は、中流域に大洲床止が存在するのみであり、流域には、直轄管理の 2 ダム（鹿野川ダム、野村ダム）が存在する。

2 ダムともに、多目的ダムであり、鹿野川ダムは、治水及び流水の正常な機能の維持を目的としたダム、野村ダムは治水及びかんがい用水、水道用水確保を目的としたダムである。



凡	例
——	流域界
■	基準地点
●	主要な地点
▽	既設ダム
◀	建設中ダム

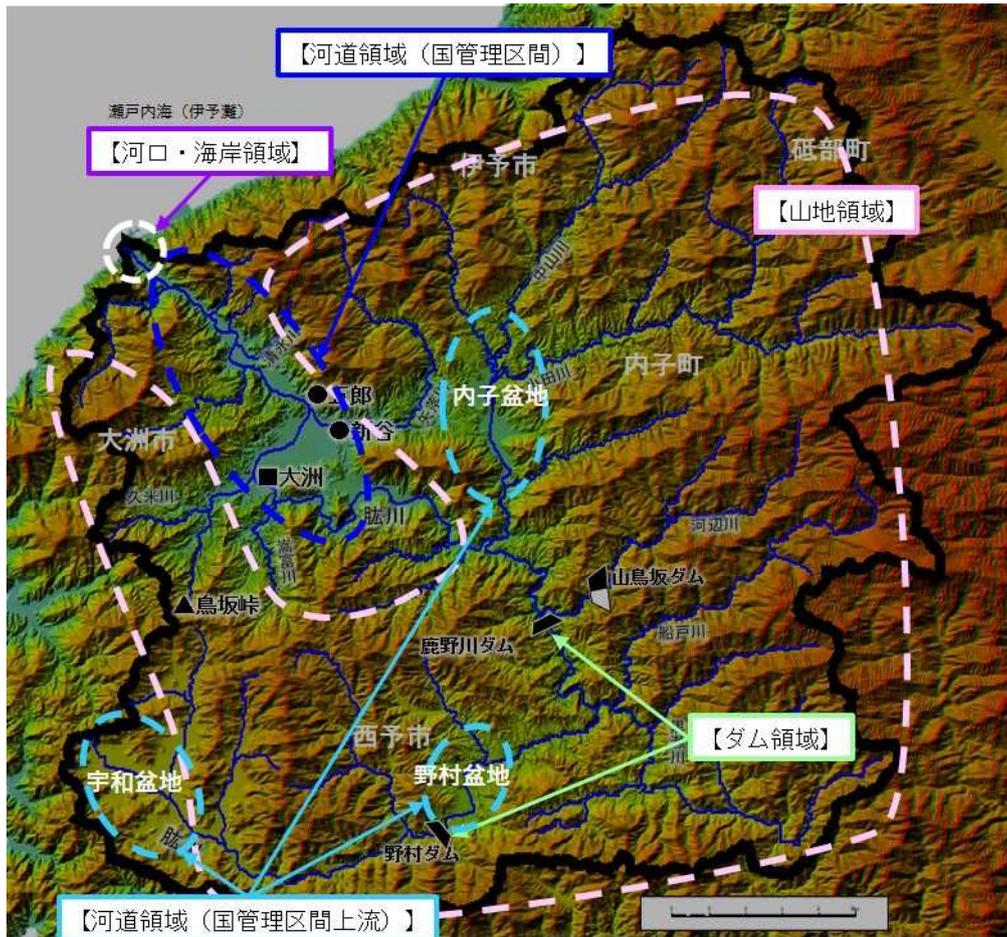


図 1.1 肱川水系流域図

表 1.1 肱川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	103km	
流域面積	1,210km ²	全国 55 位
流域市町村	3 市 2 町	愛媛県大洲市、伊予市、西予市、内子町、砥部町
流域内人口	約 8.5 万人	令和 2 年度国勢調査
支川数	474	全国 5 位

<山地領域>

肱川流域では計画的に砂防事業を進めており、また、植林や下刈り、間伐などの森林整備事業や溪間工や山腹工などの治山事業を実施している。

砂防事業については、昭和 18 年における記録的な豪雨によって流域全域にわたって大小の崩壊、地すべりが生じたため、昭和 19 年に直轄砂防事業が開始され昭和 42 年に終了している。その後は愛媛県により砂防事業が進められている。

<ダム領域>

流域の既存ダムは、野村ダムと鹿野川ダムの 2 ダムである。鹿野川ダム・野村ダムについては、ダム堆砂は計画の範囲内で進行しており、施設の機能を阻害する堆砂は確認されていない。

<河道領域（国管理区間上流）>

肱川は、流域の大部分が山地を占める割には河床勾配が緩やか（水源の標高は 460m と高低差が少ない）な河川である。

さらには、流路沿いに三角州性低地が見られ、宇和盆地、野村盆地、内子盆地など規模の大きな盆地が上流域に存在する。

<河道領域（国管理区間）>

砂利採取が全面的に禁止された昭和 58 年以降は、全体的に河床は安定傾向にある。

河床勾配変化点付近や湾曲部の河原において堆積傾向を示しており、慶雲寺（13.4k）の湾曲砂州については平成 24 年から維持掘削を継続的に実施している。

<河口・海岸領域>

河口域では右岸側に砂州が形成されており、昭和 50 年代以降、徐々に下流へ移動している。河川維持管理計画に基づき、河口砂州の維持管理を実施している。

海岸については、過去から砂浜を有する汀線はない状況である。

2. 山地領域の状況

2.1 山地領域の状況

肱川水系における土地利用の変化を図 2.1 に、山地領域の状況として全国ランドサットモザイク画像を図 2.2 に示す。昭和年代に比べると山林が占める割合は増加、対して農地は減少しており、管理地が減少している点で荒廃は進んでいる可能性がある。

対して、令和元年の山地状況を航空写真から確認すると、明確に判別できる大規模な斜面崩落や荒廃地はみられず、土砂生産が急速に増加するような状況にはないといえる。

一方で土砂生産と関連性の高い山地災害危険地区（図 2.3 参照）は広く分布していることから、植林や下刈り、間伐などの森林整備事業や溪間工や山腹工などの治山事業を実施している。

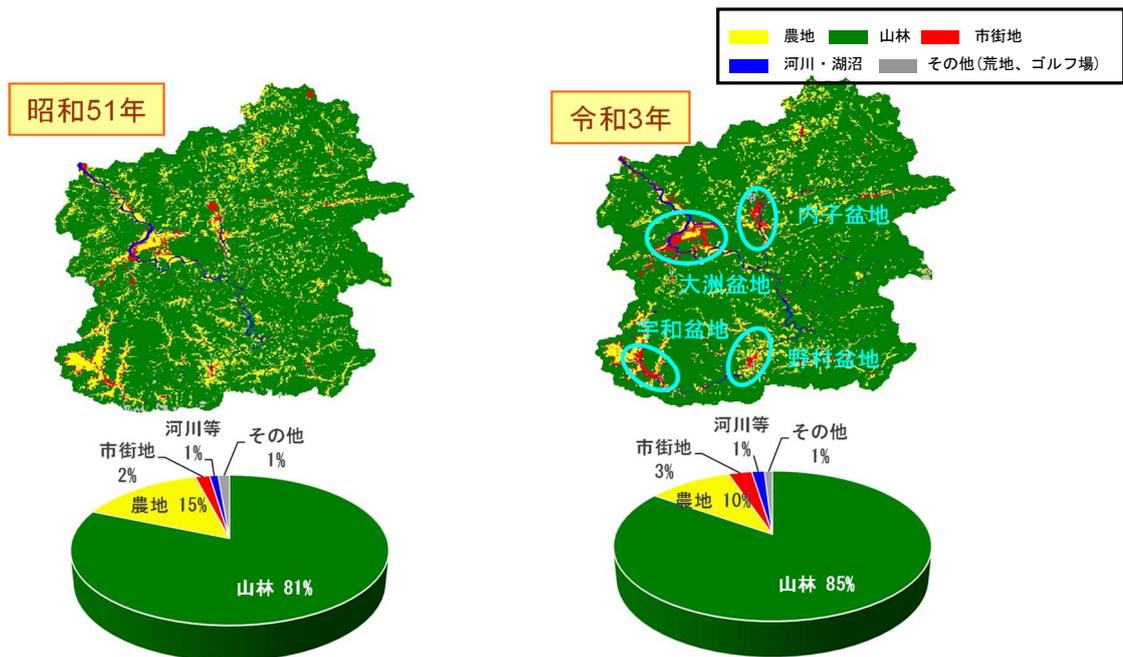


図 2.1 流域及び氾濫域の土地利用の変化

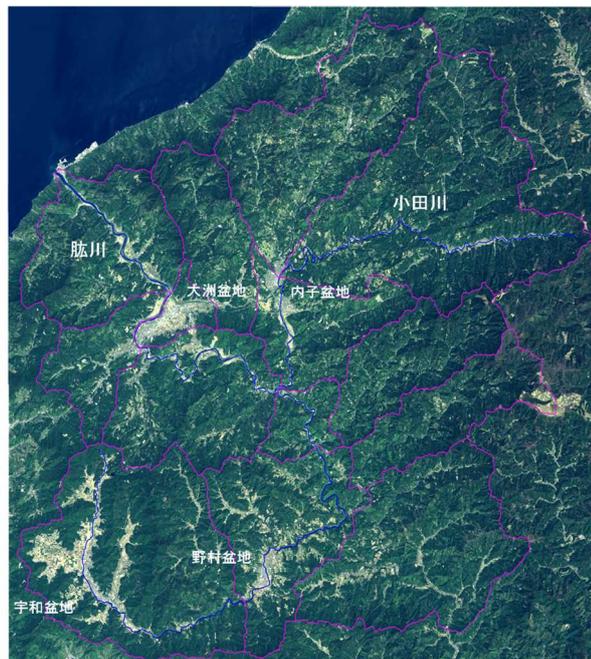


図 2.2 流域全体の山地領域の状況（国土地理院 全国ランドサットモザイク画像）

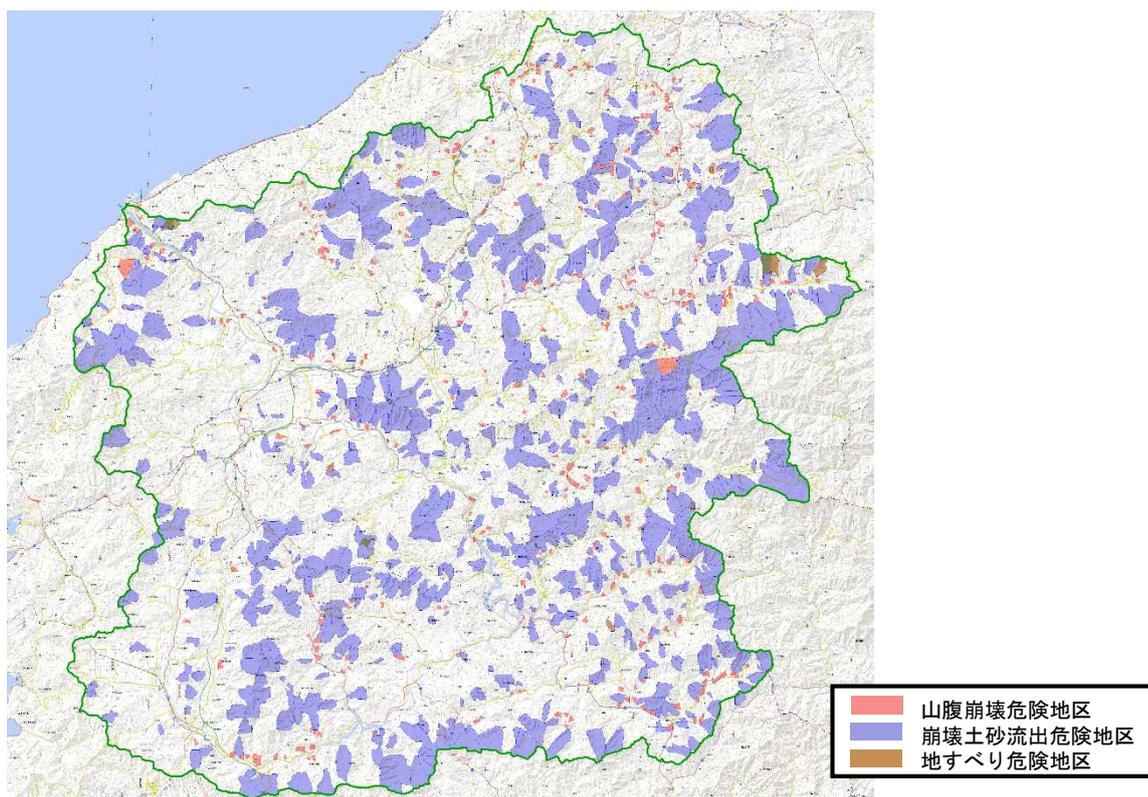


図 2.3 山地災害危険地区（愛媛県公表データより作成）

2.2 砂防事業の状況

肱川水系では、昭和 18 年における記録的な豪雨により、流域全般にわたって大小の崩壊、地すべりが各所で発生したことから、特に土石流による埋没・荒廃の著しい支川及び溪流に対して、砂防堰堤・流路工を施工することとし、嵩富川、久米川、治郎川、大久保川、田淵川、河辺川の 6 支川を直轄砂防工事として昭和 19 年度に着工し、昭和 42 年までに 14 箇所¹の堰堤、3 箇所²の流路工を設置し、嵯峨谷堰堤の完成を最後に直轄砂防は終了した。

砂防事業等については、土砂災害の防止のため、愛媛県において引き続き計画的に実施されている。これまで 443 箇所³の堰堤が施工されており、約 6 割の堰堤が満砂となっている状況である。

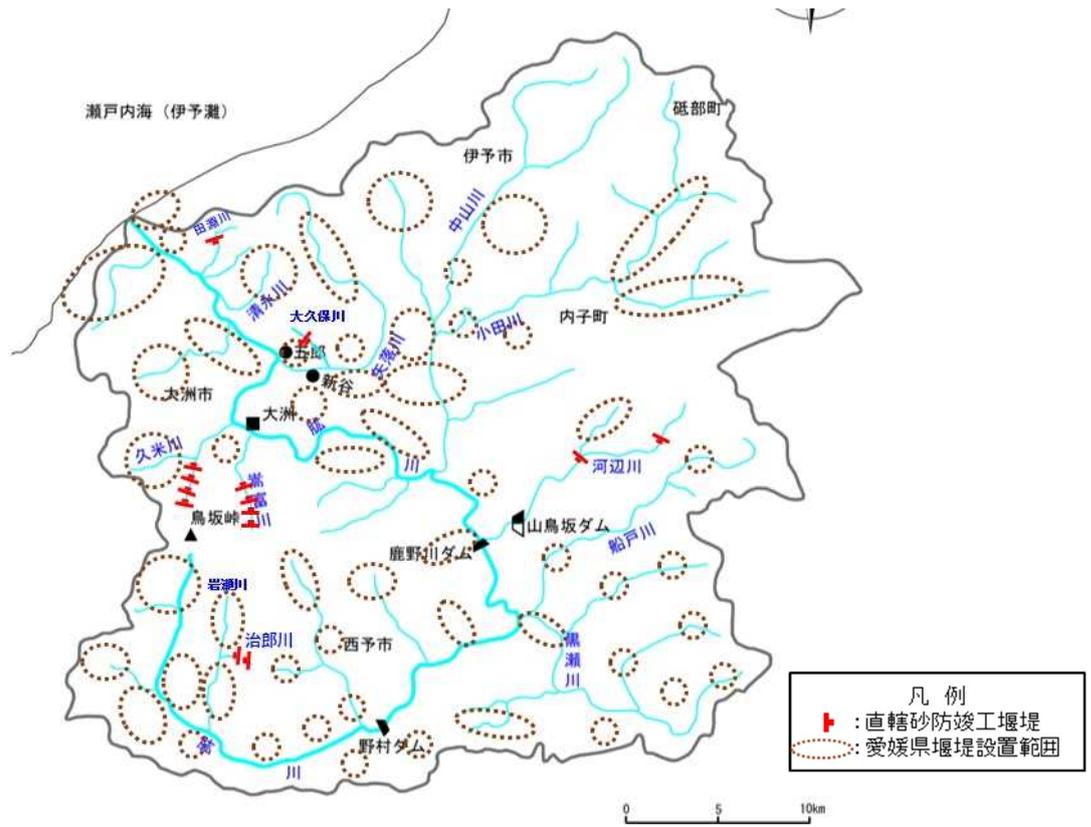


図 2.4 肱川水系の砂防事業位置図



【県】大谷川 鋼製透過型堰堤



【国】久米川一号堰堤



【国】長谷川一号堰堤

図 2.5 砂防堰堤の状況

3. ダム領域の状況

3.1 肱川水系のダム

肱川水系には、直轄管理の2ダム（鹿野川ダム、野村ダム）が存在する。

鹿野川ダムは、肱川の洪水被害の軽減、発電を目的として昭和35年1月に完成した重力式コンクリートダムであり、平成18年4月に鹿野川ダム改造事業に着手するとともに、ダムの管理が愛媛県から国土交通省へ移管された。

野村ダムは肱川の洪水被害の軽減、愛媛県宇和島市、八幡浜市、西予市、伊方町の3市1町のかんがい用水、水道用水の補給を目的として、昭和57年3月に完成した重力式コンクリートダムである。

なお、鹿野川ダムは改造事業が令和元年6月に完了し、死水容量を廃止し、発電に関しては利水従属発電に変更することにより、洪水調節容量を増強するとともに、流水の正常な機能を維持するための河川環境容量を新たに設けている。

また、洪水調節機能の強化を図る上で、河川管理者及び関係利水者等の間で結んだ肱川水系治水協定（令和2年5月）を踏まえて、事前放流により一時的に洪水を調節するための容量を確保するとともに、河川法第51条の2に基づく「四国7水系ダム洪水調節機能協議会」を設置（令和3年10月）し、事前放流を推進している。

表 3.1 野村ダム貯水池諸元

ダム		貯水池	
河川名	一級河川肱川水系肱川	集水面積	168km ²
位置	西予市野村町野村	湛水面積	0.95km ²
形式	重力式コンクリートダム	平常時最高貯水位	EL169.4m
堤高	60m[基礎岩盤より堤頂まで]	洪水時最高水位	EL170.2m
堤頂長	300m	洪水貯留準備水位	EL166.2m
堤体積	254,000m ³	貯水容量	総量 16,000,000m ³ 有効 12,700,000m ³

表 3.2 鹿野川ダム貯水池諸元

ダム		貯水池	
河川名	一級河川肱川水系肱川	集水面積	513.0km ²
位置	大洲市肱川町山鳥坂	湛水面積	2.09km ²
形式	重力式コンクリートダム	平常時最高貯水位	EL86.0m
堤高	61.0m[基礎岩盤より堤頂まで]	洪水時最高水位	EL89.0m
堤頂長	167.9m	洪水貯留準備水位	EL80.0m
堤体積	161,000m ³	予備放流水位	EL76.3m
		貯水容量	総量 48,200,000m ³ 有効 36,200,000m ³

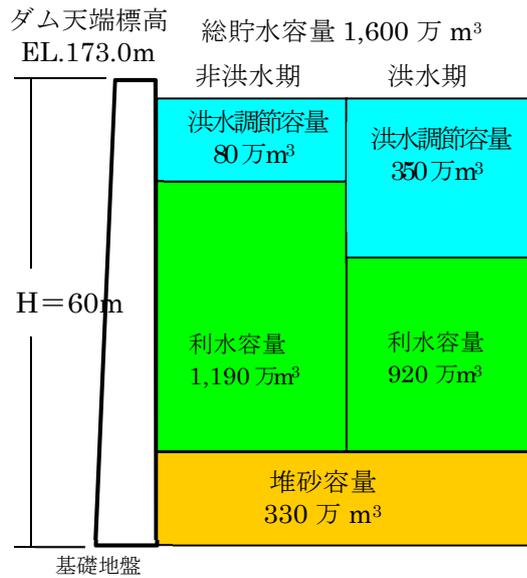


図 3.1 野村ダム容量配分図

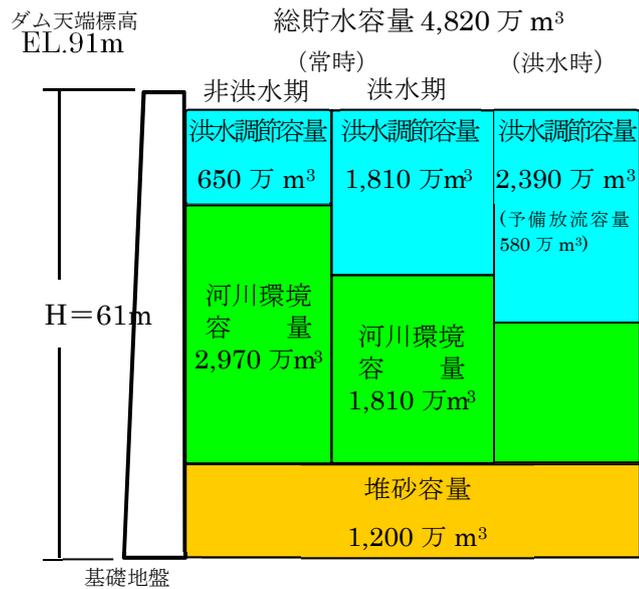


図 3.2 鹿野川ダム容量配分図

- ※1 予備放流：洪水が予想される場合に、必要な洪水調節容量を確保するために貯留水を事前に放流することをいう。
- ※2 堆砂容量：一定期間（一般には 100 年間）にダム貯水池に堆積すると予想される流入土砂を貯える容量。

3.2 ダム堆砂状況

鹿野川ダム・野村ダムについては、ダム堆砂は建設当時の計画の範囲内で進行しているが、局部的に堆砂していることから、貯水池及びその周辺の環境を良好な状態に保全するため、引き続き堆砂調査、斜面挙動監視を実施し、適切な維持管理に努めていく。



図 3.3 野村ダム堆砂量の経年変化

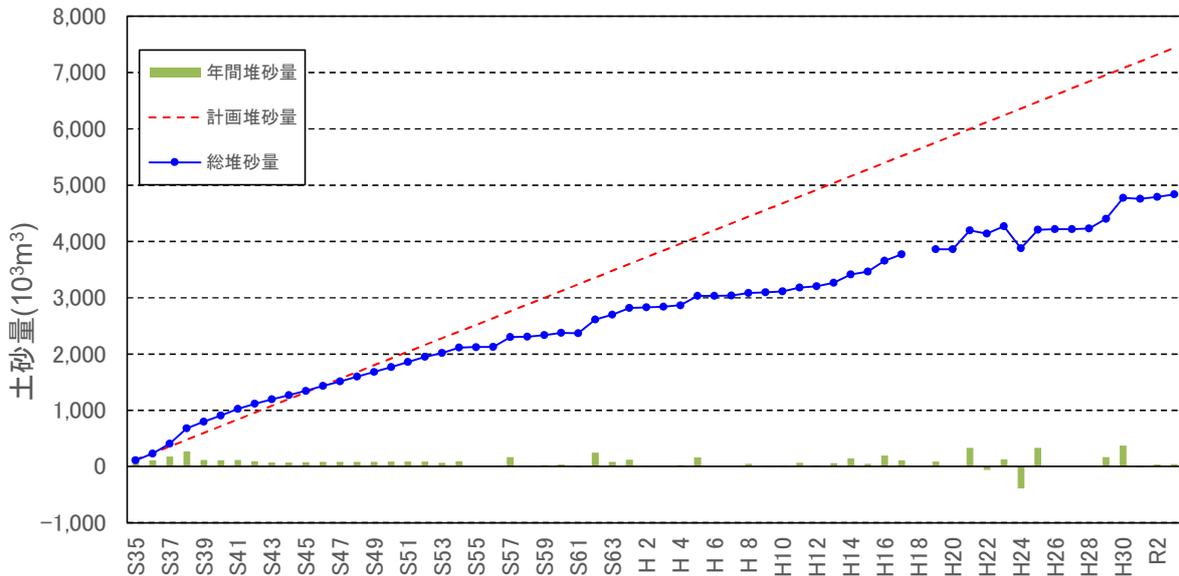


図 3.4 鹿野川ダム堆砂量の経年変化

4. 河道領域の状況

4.1 河床変動の縦断変化

肱川水系における平均河床変動量の変化状況を図 4.1、図 4.2 に示す。河床変化に及ぼす人的影響を踏まえ期間ごとの変化要因等、主な特徴を以下に抽出した。

肱川における土砂供給および河床変化に関連する人的影響としては、昭和 31 年から昭和 49 年にかけて実施されていた砂利採取、昭和 34 年の鹿野川ダム、昭和 57 年の野村ダム完成が挙げられ、これらと符合するように昭和 40 年代後半にかけて大きく河床低下している。

しかし、昭和 50 年代以降の河床変化は、それまでの変化と比較すると変動幅が小さい傾向となっており、概ね砂利採取後の平衡状態に至ったものと考えられる。

昭和 60 年代以降においては、河道改修の影響で大きく河床低下している箇所以外は、概ね河床は上昇傾向にある区間が多く、これは砂利採取前の河床状況へ徐々に戻りつつある傾向の現れと推察される。

ただし、昭和 34 年に鹿野川ダム、昭和 57 年に野村ダムが完成した影響等により、上流からの土砂供給が減少しているために、河床の上昇速度はそれほど大きくない状況と考えられる。

平成年代に入ると、中小規模洪水に起因した河床変動は生じているものの、大規模な変化は生じていないが、河床勾配変化点付近や湾曲部の河原において堆積傾向を示している。また、矢落川については、河床の大きな変動はない。

一方、戦後最大規模の流量を記録した平成 30 年 7 月豪雨では肱川、矢落川ともに局所的な土砂堆積が確認され維持掘削を行っている。

肱川においては、堆積傾向にある湾曲砂州について平成 24 年から維持掘削を継続的に実施しており、今後も河床高をモニタリングしつつ適切な河床管理を行っていく。

S34 鹿野川
ダム完成
S39 機械式
の砂利採取
禁止
S49 機械式
の砂利採取
禁止

S57 野村
ダム完成
S58 砂利
採取禁止

H7.7 洪水
(約 2,900m³/s)

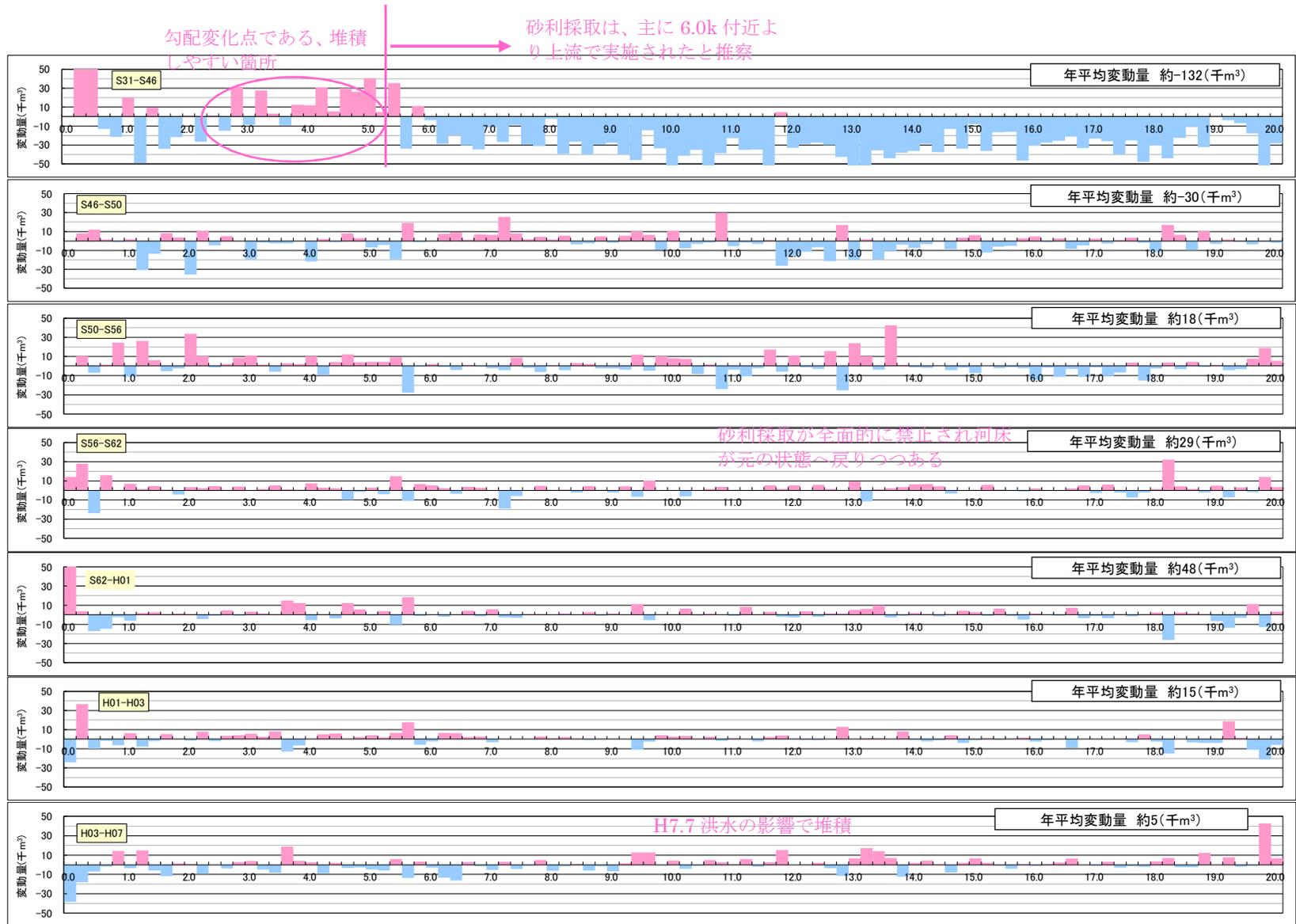


図 4.1 (1/3) 河床変動量：肱川（昭和 31 年～平成 7 年）

H16.8 洪水
(約 3,200m³/s)

H17.9 洪水
(約 3,300m³/s)

H23.9 洪水
(約 3,200m³/s)

H30.7 洪水
(約 4,400m³/s)

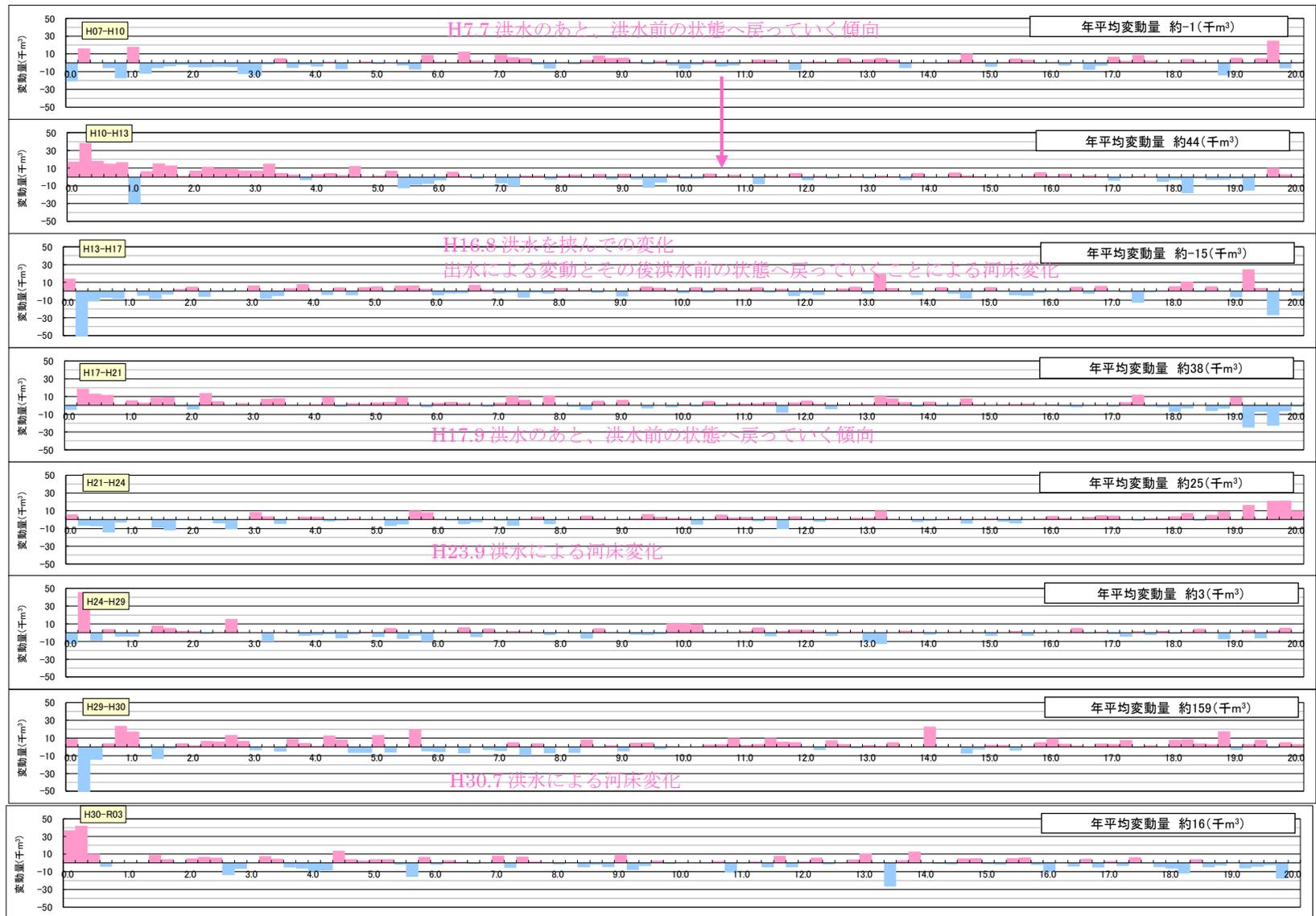


図 4.1 (2/3) 河床変動量：肱川（平成7年～令和3年）

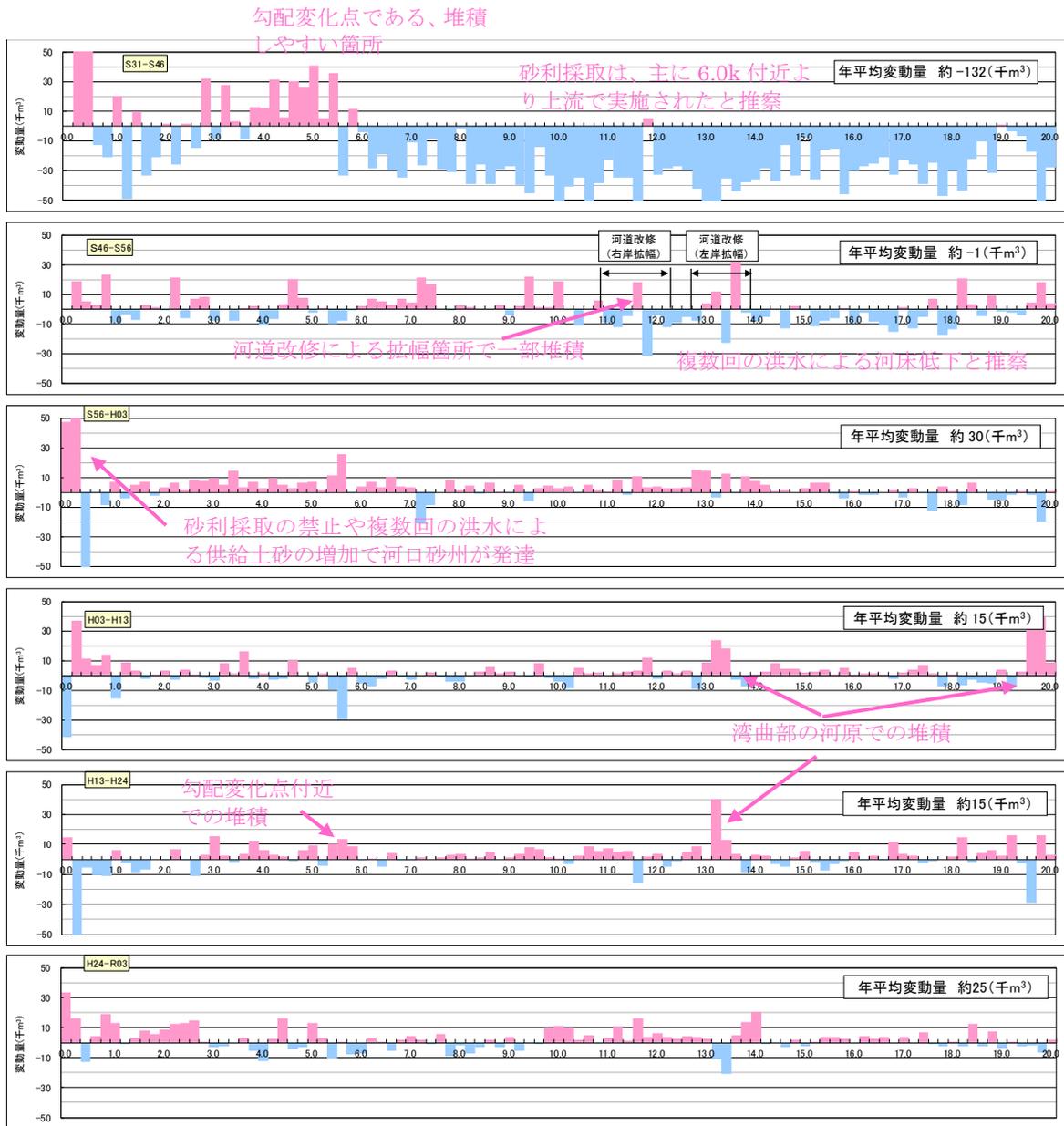


図 4.1 (3/3) 河床変動量：肱川（昭和 31 年～令和 3 年、概ね 10 年間隔）

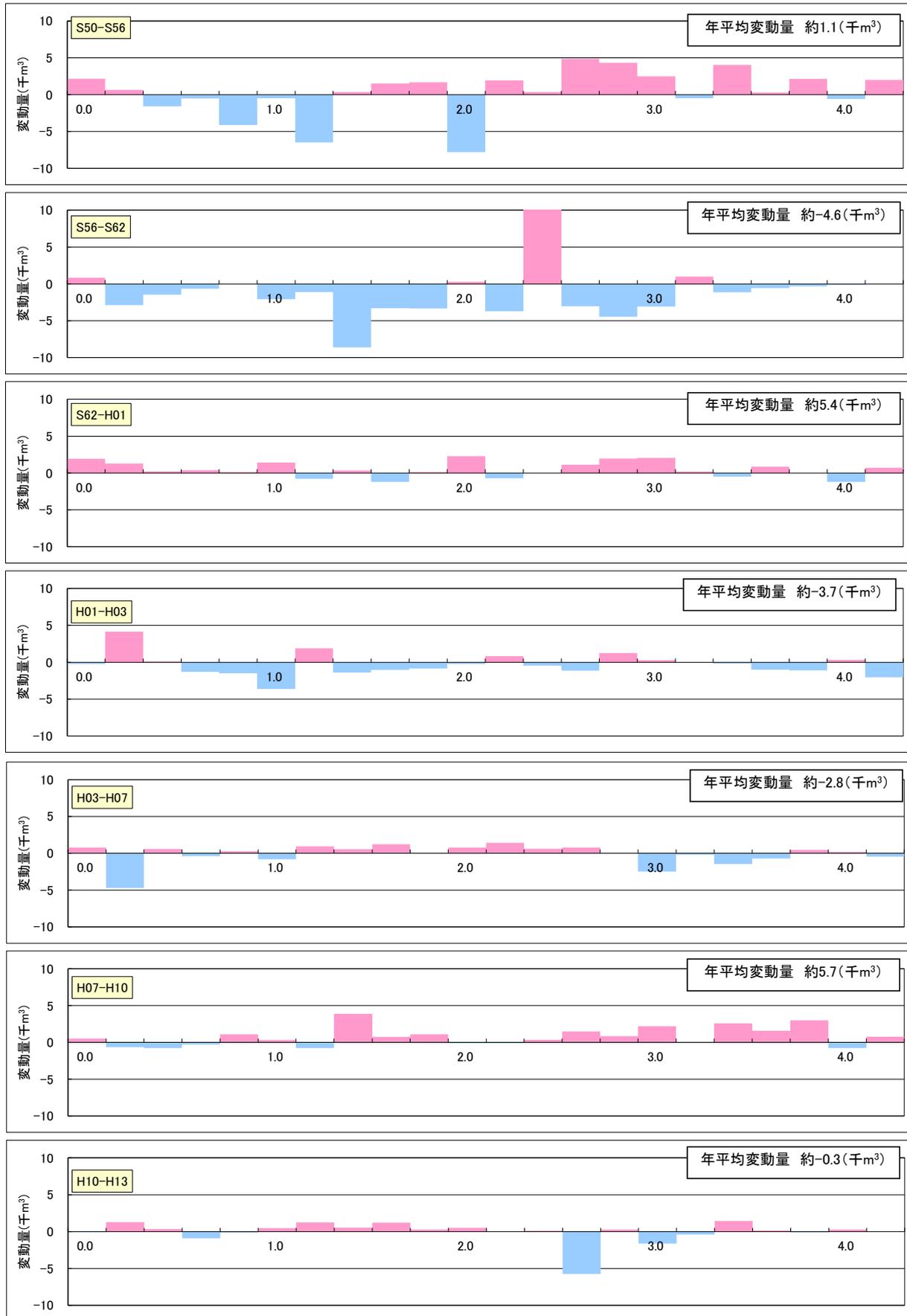


図 4.2 (1/2) 河床変動量：矢落川（昭和 50 年～平成 13 年）

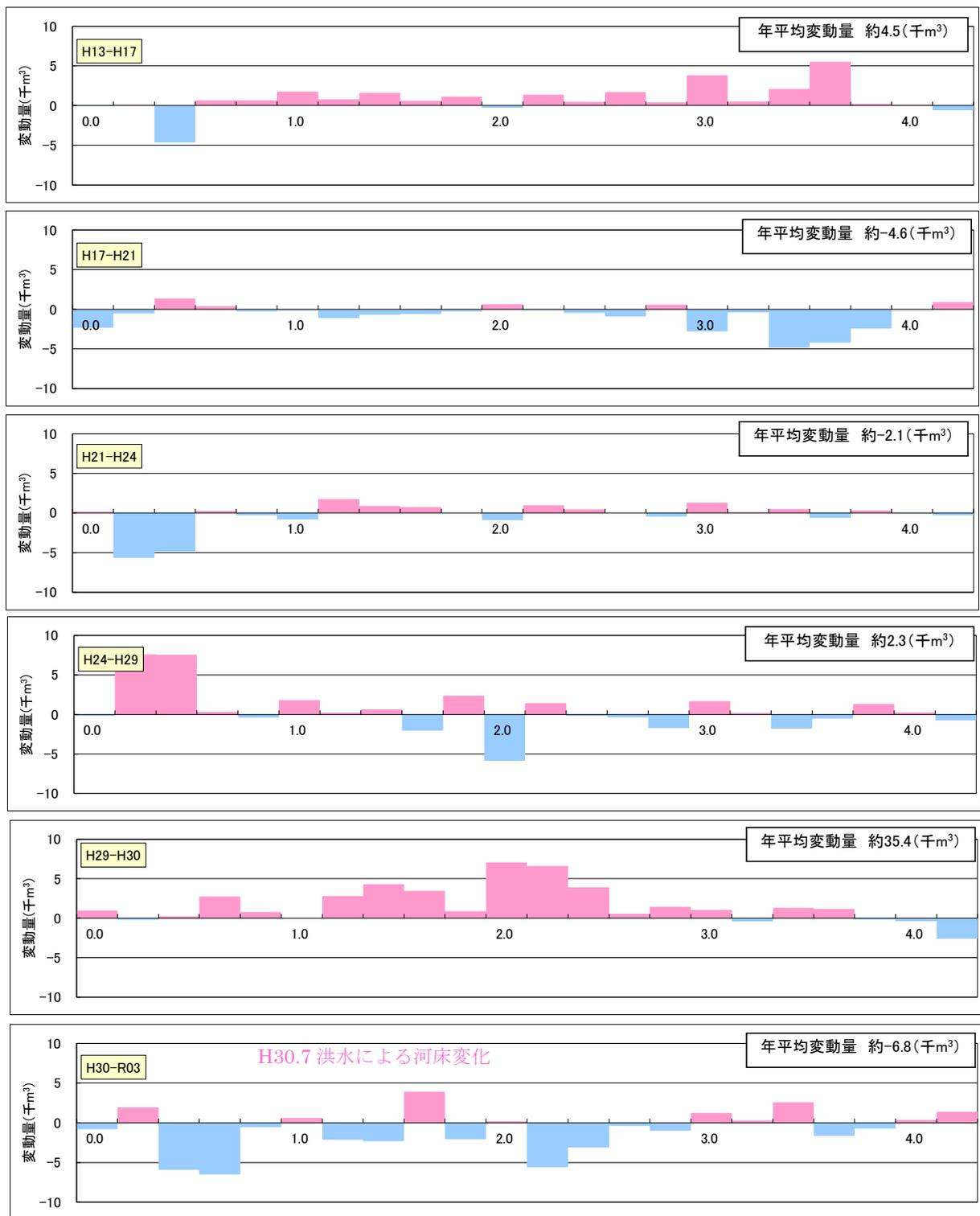


図 4.2 (2/2) 河床変動量：矢落川（平成 13 年～令和 3 年）

4.2 河床高の縦断変化

肱川水系における平均河床高、最深河床高縦断図を図 4.3、図 4.4 に示す。

前項 4.1 で整理したとおり、肱川本川では河床変動は砂利採取やダムなどの人的影響による変化が確認される。また、出水による変化もあり、特に戦後最大の平成 30 年 7 月豪雨では各所に局所的な土砂堆積が確認された。

矢落川では河床は安定傾向にあるが、本川と同様、平成 30 年 7 月豪雨では土砂堆積が確認されている。

以上より、肱川、矢落川における河床高の縦断変化をまとめると、肱川、矢落川ともに出水による影響を受けているが、平成 30 年 7 月豪雨を除いて、近年は安定傾向にあるといえる。

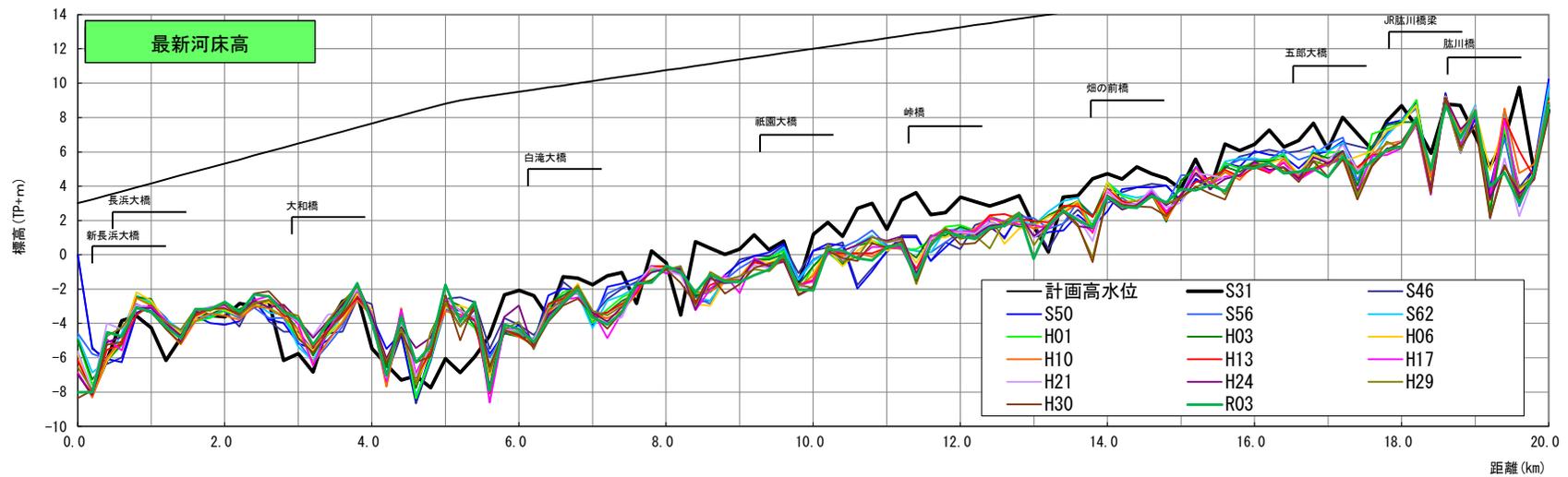
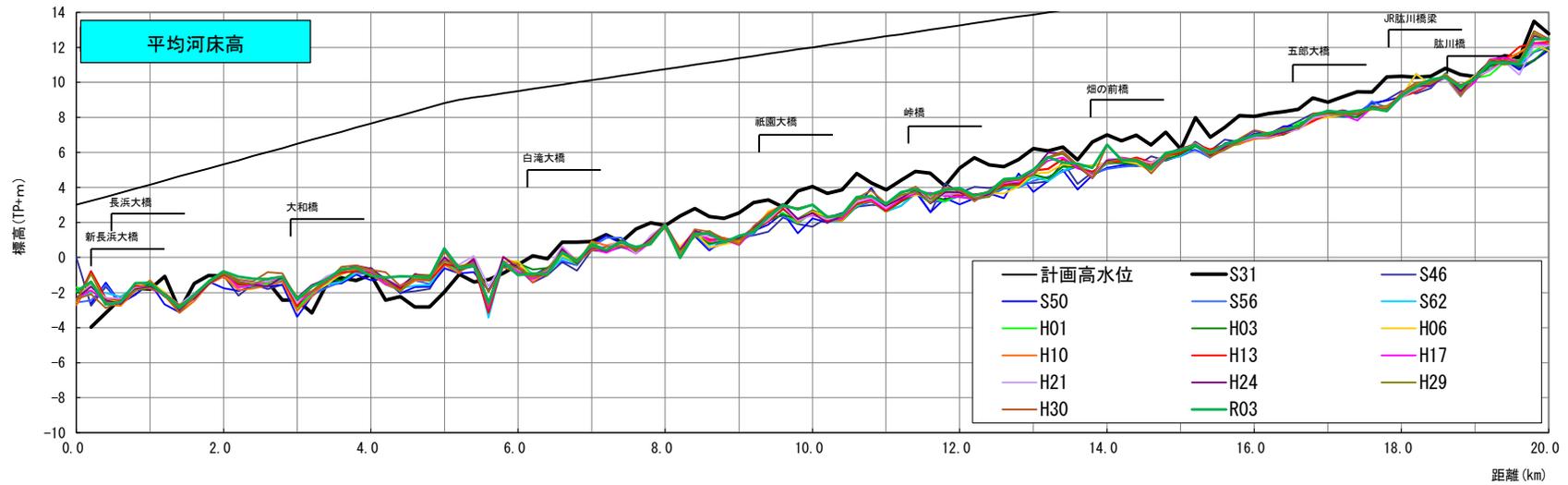


図 4.3 平均河床高・最深河床高縦断面図：肱川

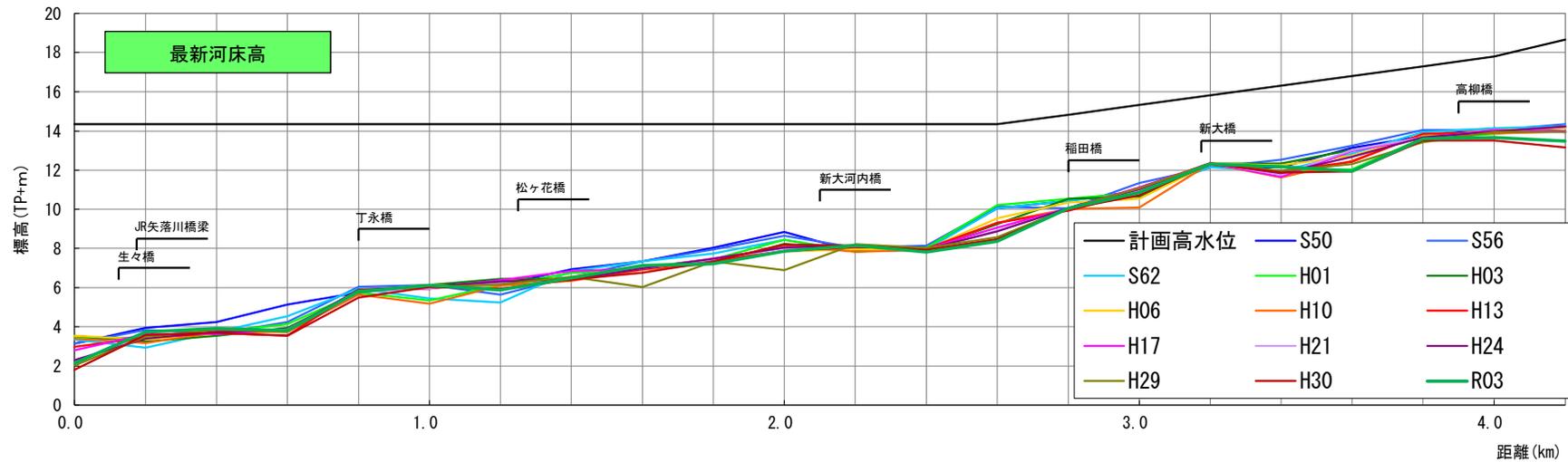
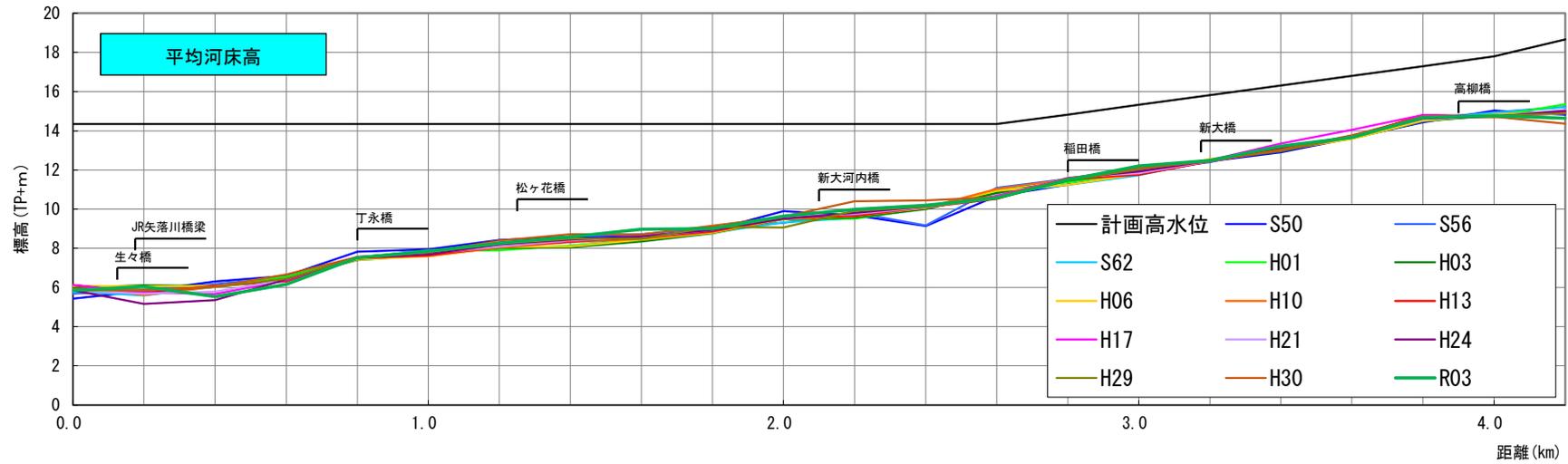


図 4.4 平均河床高・最深河床高縦断図：矢落川

4.3 横断形状の経年変化

代表断面における横断形状の経年変化を図 4.5 に示す。

横断形状としては昭和 40 年代から 50 年代での河道拡幅が確認できるほか、出水等の影響により河床変化はあるものの、概ね横断形状は安定している。そのなかで、13.4k 付近の慶雲寺地区については湾曲部の河道拡幅により、さらに川幅が広がり、内岸側の堆積が顕著となっている。当該地区においては、平成 24 年から維持掘削を継続的に実施している。

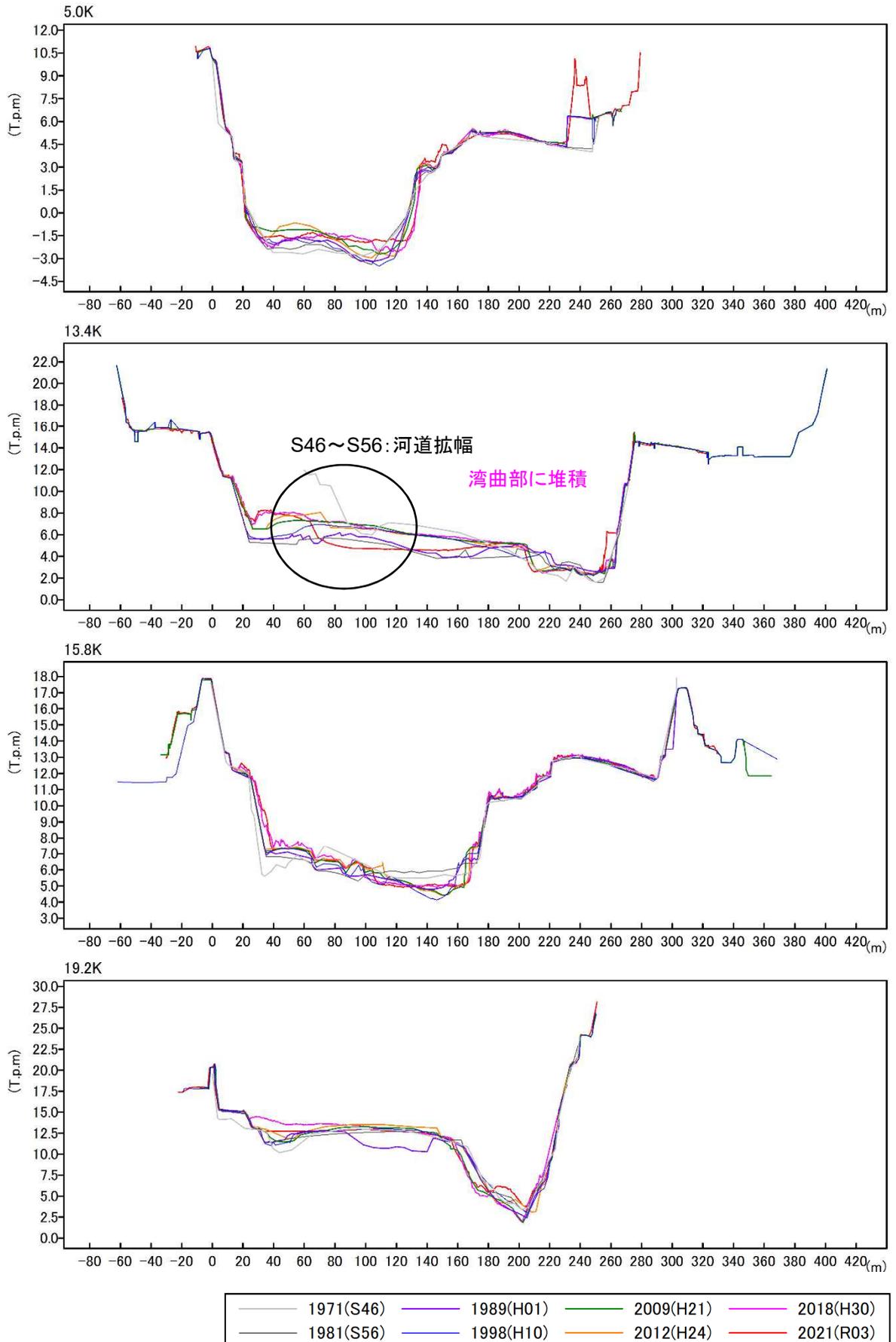


図 4.5 (1) 代表横断面図：肱川

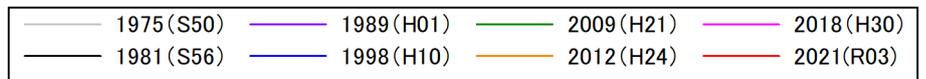
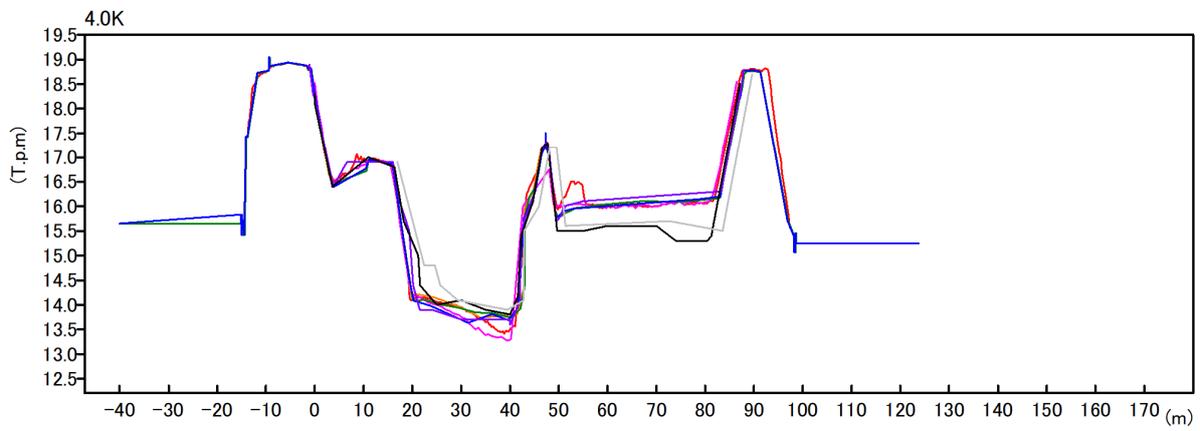
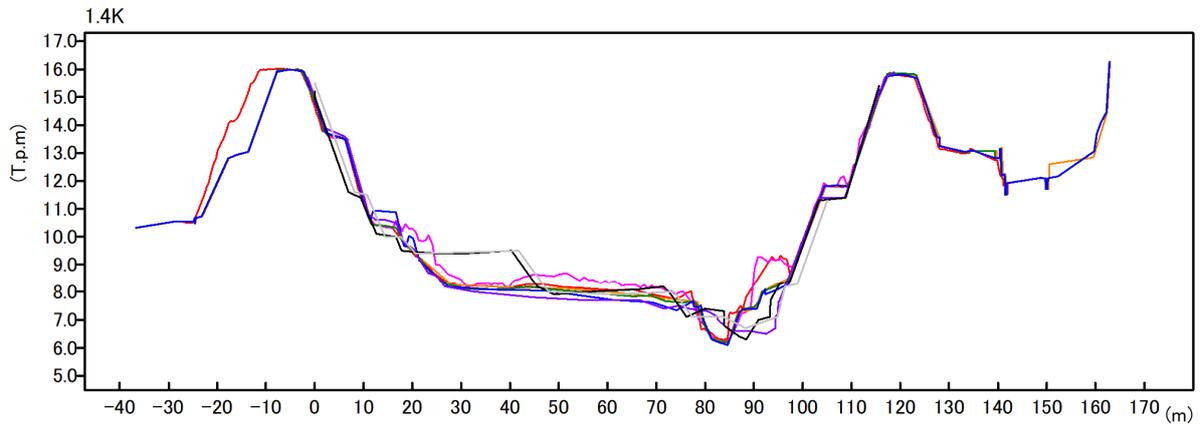
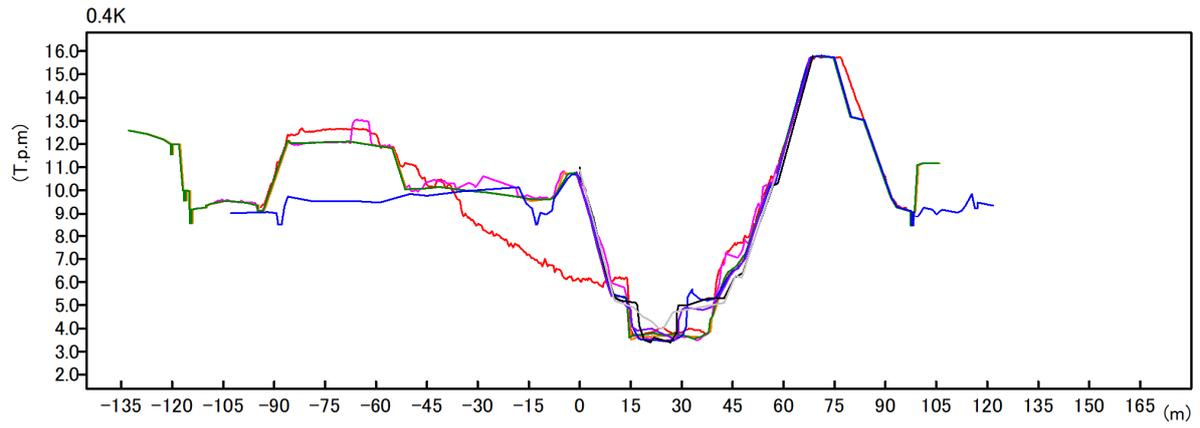


图 4.5 (2) 代表横断面图：矢落川

4.4 河床材料の状況

肱川水系における河床材料の D_{60} 及び粒径比率の経年変化を図 4.6、図 4.7 に示す。

国管理区間では肱川、矢落川ともに、河床材料はレキが主となっている。

肱川では、粒径比率も縦断的に大きな変化はなく、河道区分ごとの代表粒径は 30mm～35mm となっている。

また、矢落川では、昭和 54 年及び平成 16 年調査では細粒分が卓越した結果となっているものの、それ以外の調査年では河床材料はレキが主となっており、また粒径比率としても縦断的に大きな変化はない。矢落川での代表粒径は肱川に比べてやや小さく、20mm となっている。

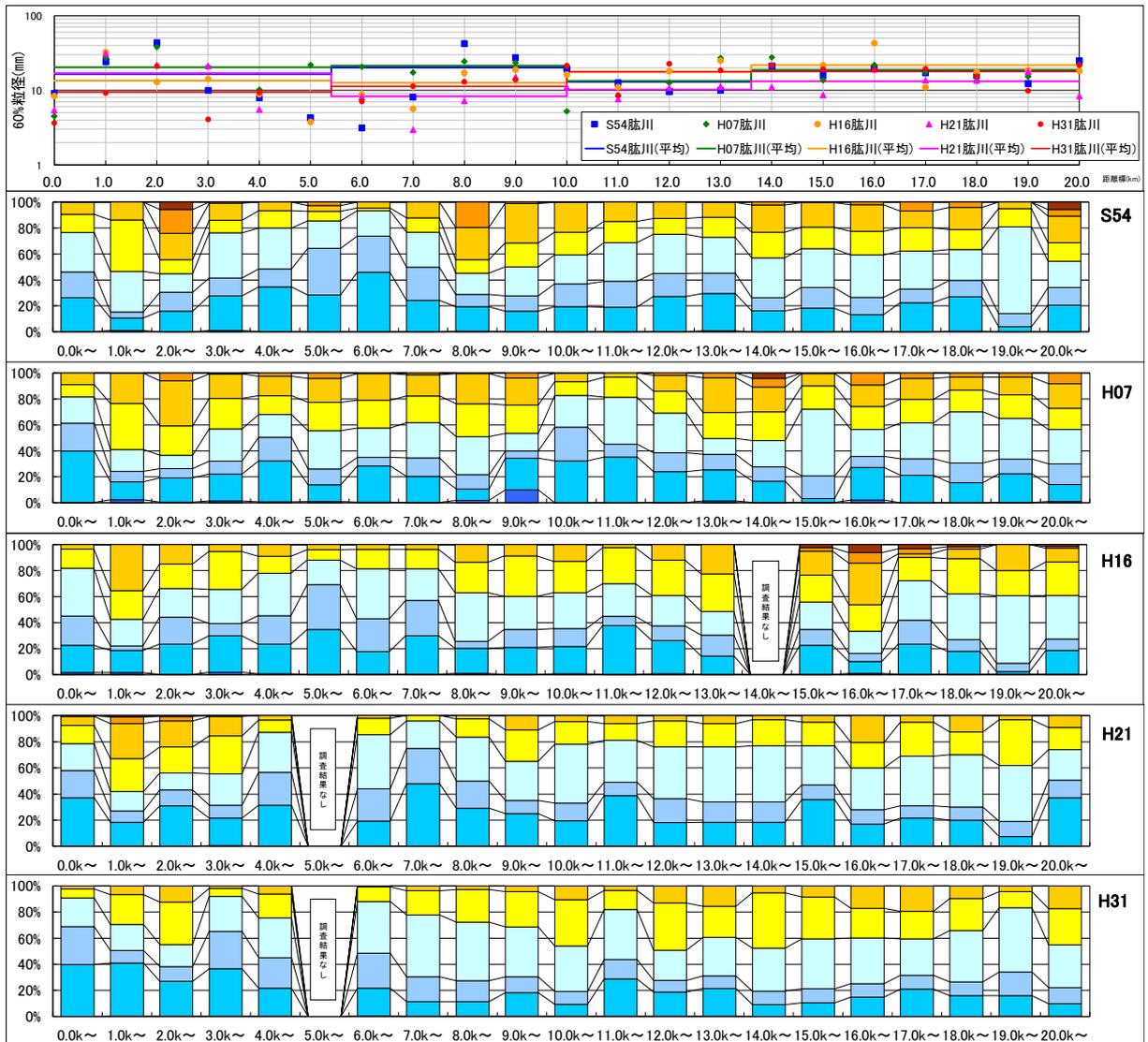


図 4.6 D_{60} 粒径・粒径比率の縦断分布：肱川

- 100mm以上 (礎石, 巨石)
- 75～100mm (粗石)
- 37.5～75mm (粗礫)
- 19～37.5mm (粗礫)
- 4.75～19mm (中礫)
- 2～4.75mm (細礫)
- 0.075～2mm (細砂, 中砂, 粗砂)
- 0.075mm以下 (シルト, 粘土)

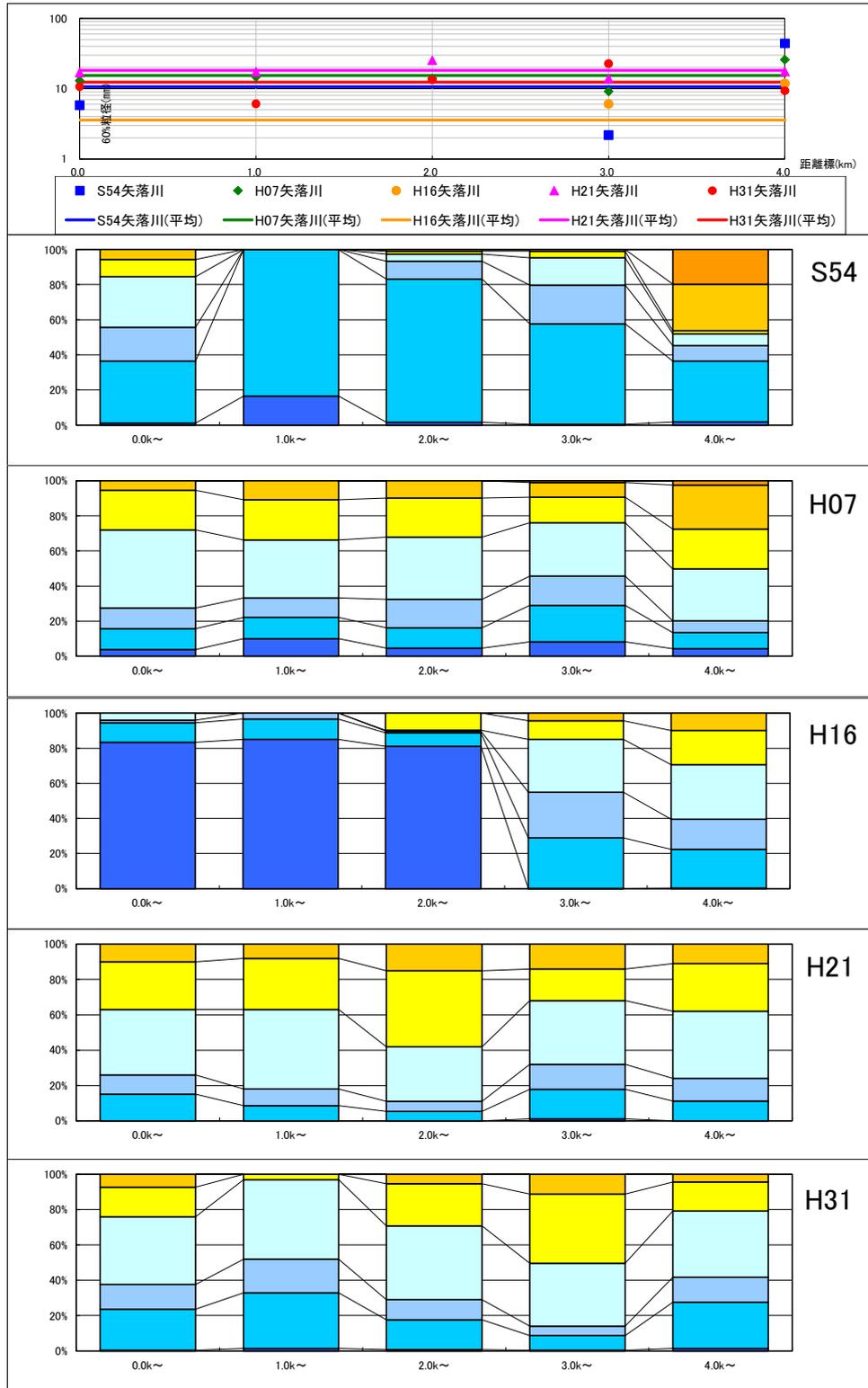


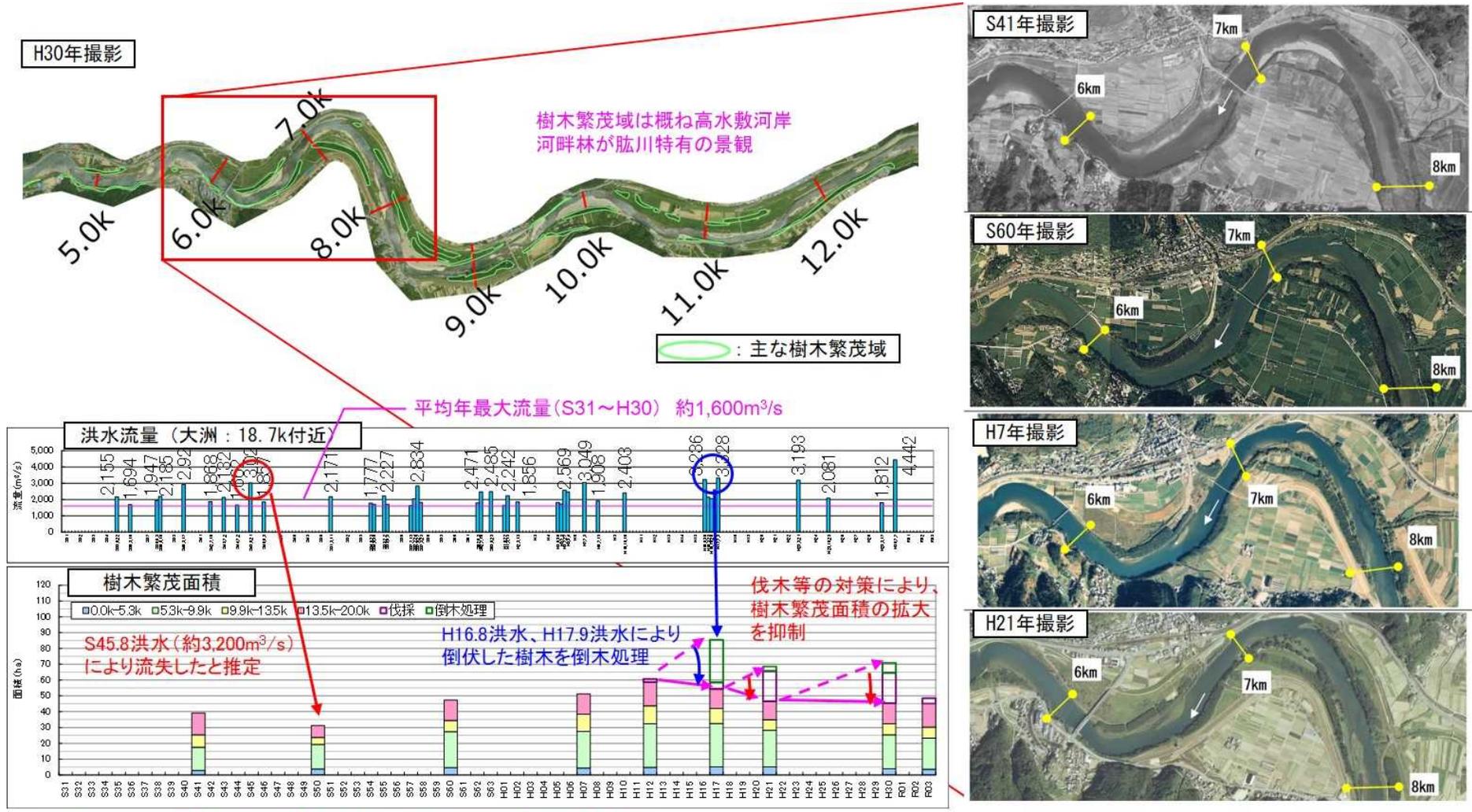
図 4.7 D_{60} 粒径・粒径比率の縦断分布：矢落川



4.5 河道内樹木の状況

肱川における樹木繁茂域は概ね高水敷河岸であり、このような河畔林が肱川特有の景観を呈している。低水路内での樹木繁茂は見られず、植生による土砂捕捉による堆積ではなく、前述のとおり勾配変化点付近や湾曲部での内岸砂州での堆積が顕著である。

樹木繁茂域は経年的に拡大するため、定期的な樹木伐採（維持管理）により繁茂域拡大を抑制している。



およそ3,000m³/s程度の洪水が発生すると、樹木が倒伏、流失する可能性があり、洪水が発生しない期間では繁茂面積が拡大する傾向にある。

図 4.8 河道内樹木の変遷

5. 河口・海岸領域の状況

5.1 河口部の状況

肱川の河口部は、周辺の海岸地形の変化（長浜港改築や沖浦漁港建設等）や肱川下流の砂利採取（昭和 39 年機械採取禁止、昭和 58 年人力採取も含め全面禁止）等により、その状況が変遷している（図 5.2 参照）。戦後間もない昭和 20 年代は河口部から沖合まで砂州が見られた。その後減少し、昭和 40 年代前半にはほとんど見られなくなったが、40 年代後半より砂州の拡大が見られはじめ、平成に入ってから砂州の高さが標高 2.53m 程度となっている。

河口砂州は、砂利採取等の人的な改変の影響を受け変化している。改変が落ち着いた近年では洪水の発生と波浪のバランスにより海側へ移動している。

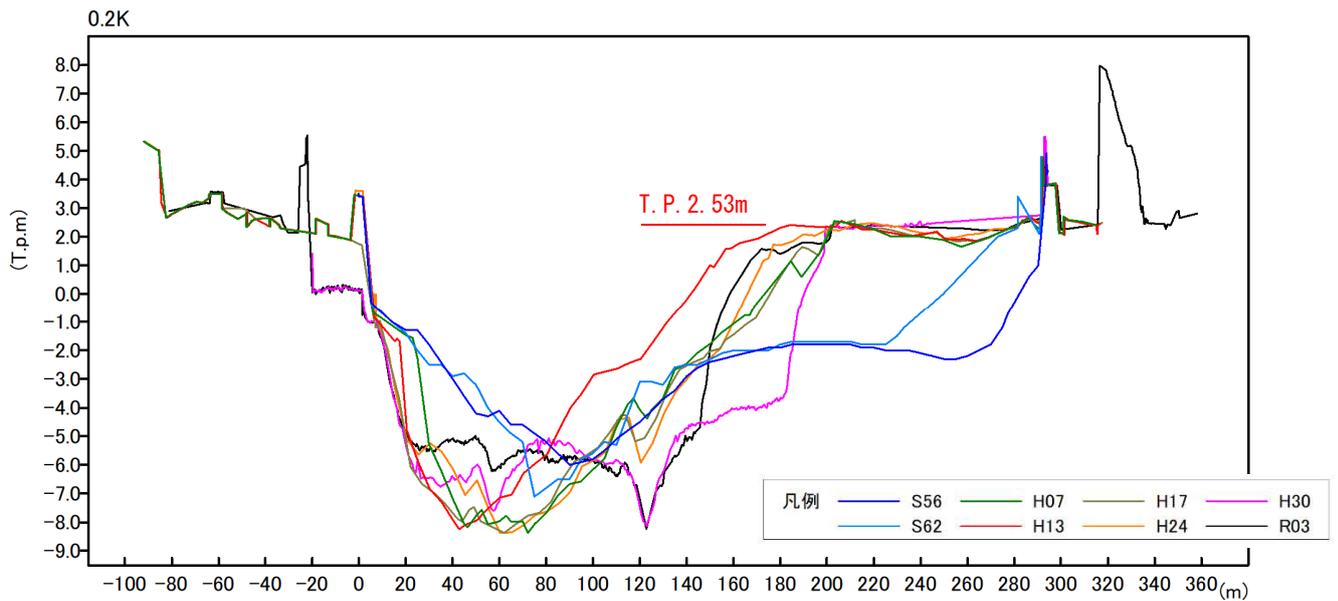


図 5.1 河口砂州の経年変化

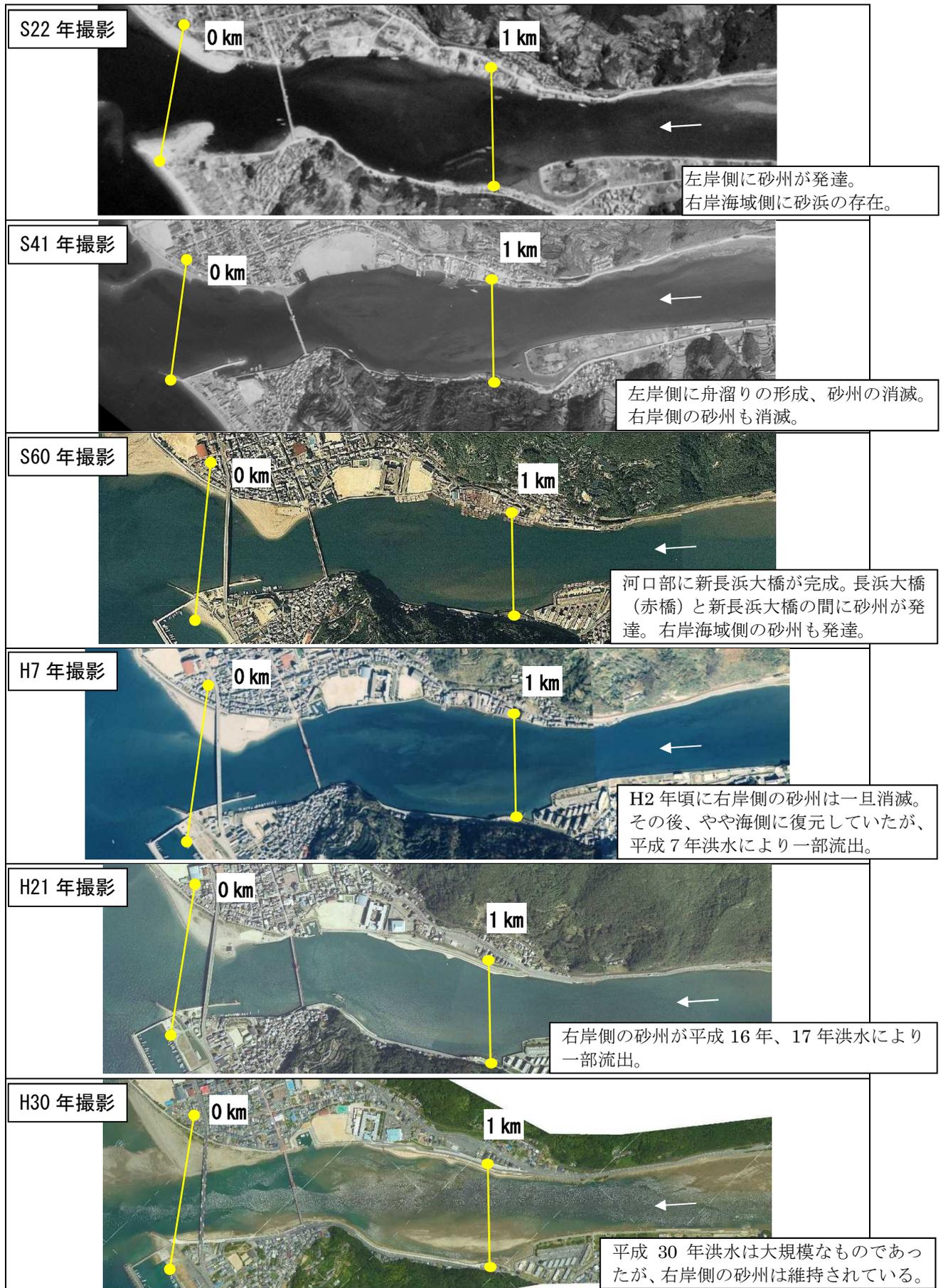


図 5.2 河口付近の経年変化

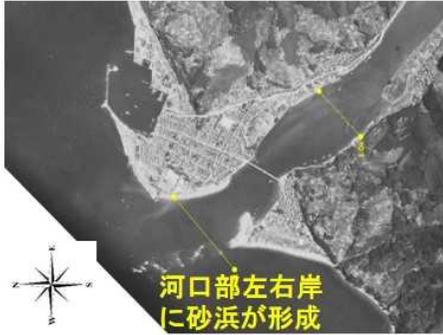
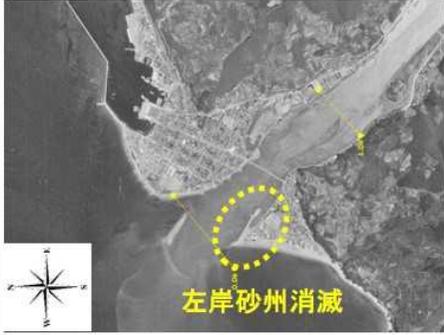
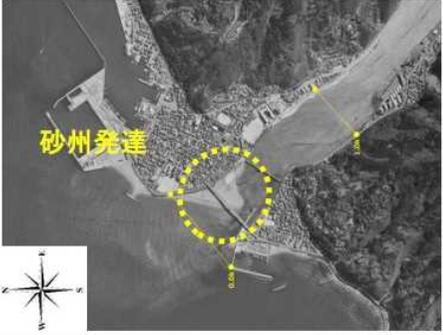
洪水発生状況 (平均年最大流量以上)		4回(S35,36,38)	6回(S40,42,43,44,45,46)	20回(S51,54,55,57,62,63,H1,2,5,7)	2回(H8,10)		
1947(S22)/10/7		1964(S39)/5/12		1975(S50)/2/26		1995(H7)/11	
 <p>河口部左右岸に砂浜が形成</p>		 <p>左岸砂州消滅</p>		 <p>砂利採取の減少や複数回の洪水による供給土砂の増加 砂州発達</p>		 <p>洪水による押し出し 砂州が下流側へ移動</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 河口部左右岸に砂浜が形成。 左岸側には河道内砂州が形成。 		<ul style="list-style-type: none"> 砂利採取等による供給土砂減少。 左岸側に船止まり建設。 		<ul style="list-style-type: none"> 砂利採取の一部禁止や複数回の洪水による供給土砂の増加。 		<ul style="list-style-type: none"> 複数回発生した洪水による押し出しで、砂州が下流側へ移動。 	
2回(H8,10)		4回(H16,17)		1回(H23)		1回(H30)	
2003(H15)/2/28		2005(H17)/3/16		2015(H27)/12/30		2018(H30)/9/25	
 <p>砂州発達</p>		 <p>洪水によるフラッシュ 砂州が縮小</p>		 <p>砂州は安定</p>		 <p>砂州先端部がフラッシュ</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 洪水発生が減少、砂州が発達。 		<ul style="list-style-type: none"> 下記洪水によるフラッシュ発生 ・H16.8洪水：約3,200m³/s(基準地点大洲) 		<ul style="list-style-type: none"> 洪水発生が減少し、砂州は安定。 		<ul style="list-style-type: none"> 下記洪水によるフラッシュ発生 ・H30.7洪水：約4,400m³/s(基準地点大洲) 	

図 5.3 洪水外力と河口砂州の変遷

近年、平成 30 年 7 月洪水において砂州がフラッシュされており、砂州の影響による水位のせき上げの被害は確認されていないが、より高い安全性を確保するため、洪水時に確実にかつ早い段階から砂州がフラッシュされるような砂州管理が重要である。

また、河口から 1.4km 付近までは高潮区間であるが、昭和 25 年の災害以降は高潮による大きな被害は確認されていない。

表 5.1 河口砂州のフラッシュ状況

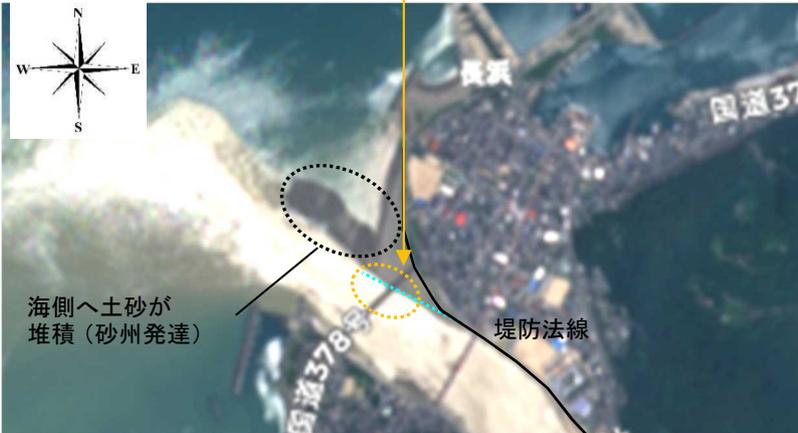
撮影状況	河口部の状況
洪水前 H30. 6. 28 撮影 ※衛星写真	
洪水後 H30. 7. 11 撮影 ※衛星写真	

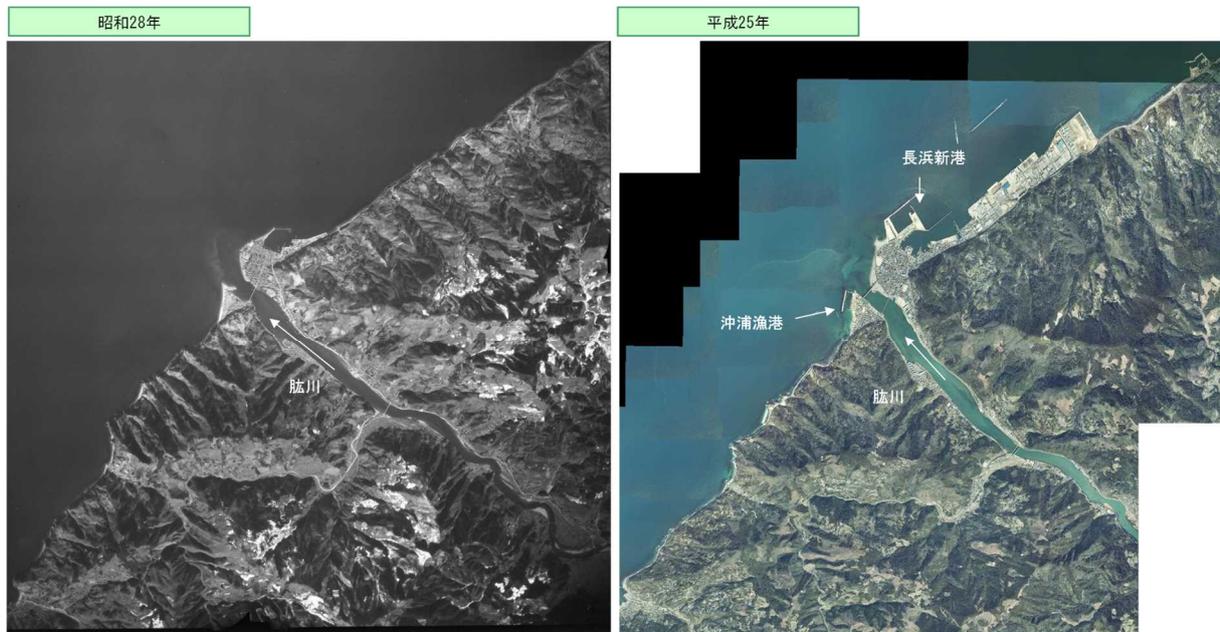
表 5.2 河口砂州の維持管理

<ul style="list-style-type: none"> • H24～H25 年度 洪水時に早い段階から砂州がフラッシュされるよう砂州上流にある石詰の籠を撤去 	
<p>施工前</p> 	<p>施工後</p> 

5.2 海岸線の状況

河口付近については、人的改変として沖浦漁港と長浜新港が建設され、長浜新港建設後、当該施設の南西側の静穏域に土砂が移動した。

しかしながら、肱川河口から南北の海岸線は、昭和28年当時においても砂浜を有する汀線がなく、その後の変化も小さい状況であり、土砂動態の変化の影響は小さいと考えられる。



出典：国土地理院

図 5.4 航空写真から見た汀線の状況

6. まとめ

肱川では本格的な砂利採取により、昭和初期には河床低下が進行し、昭和 39 年には機械による砂利採取が禁止された。その後、人力採取等は継続されたが、昭和 58 年に砂利採取は全面禁止となった。砂利採取禁止以降、全体的に河床は安定傾向にある。

堆積傾向にある湾曲砂州については、適切な河床管理のため、平成 24 年から維持掘削を継続的に実施している。

鹿野川ダム・野村ダムについては、ダム堆砂は計画の範囲内で進行しているが、局所的に堆砂していることから、貯水池及びその周辺を良好な状態に保全するため、引き続き堆砂調査、斜面挙動監視を実施し、適切な維持管理に努めていく。

河口域では右岸側に砂州が形成されており、昭和 50 年代以降、徐々に下流へ移動している。平成 30 年 7 月洪水等では砂州がフラッシュされており、砂州の影響による水位のせき上げの被害は確認されていない。また、洪水時の河口砂州のフラッシュを促進するための掘削を実施する等、河川維持管理計画に基づき、河口砂州の維持管理を実施している。

今後も河床高及び河口砂州の状況をモニタリングしつつ適切な維持管理を行っていく。