

黒部川で近年顕在化している課題について

令和5年10月24日

北陸地方整備局 黒部河川事務所

黒部川で近年顕在化している治水上の課題

■ 黒部川では近年において、下記の治水上の課題が顕在化している。

課題① 河道状況の変化に伴う堤防決壊リスクの増大

■ 堤防決壊時の氾濫影響が大きい7k付近より上流の複断面区間では、近年において、**みお筋の固定化と比高差拡大、流路幅・砂州波長の縮小**により、**局所洗掘と河岸侵食**が進行し、堤防決壊リスクが高まっている。

- 最新の河道状況を踏まえ、洗掘、侵食による堤防決壊リスクが生じる**複数の流量規模**※に応じた急流河川対策の実施が必要
※平均年最大流量、低水路満杯流量、現行整備計画河道配分流量、計画高水流量
- 近年には、発生頻度の高い平均年最大流量程度、加えて洪水継続時間が長時間となる洪水（平成29年7月洪水）による被災も発生

課題② 扇頂部の適切な維持管理

■ 黒部川扇頂部の重要施設である愛本堰堤、愛本床止めの適切な維持管理が必要

- 平成23年6月洪水（愛本ピーク流量973m³/s）で愛本床止め護床工が被災

課題③ 霞堤の機能確保

■ 河道の変化に伴う霞堤の機能低下が懸念

- 低水路内の比高差拡大により霞堤に洪水流が流入しづらくなり、洪水の減勢機能、遊水機能が低下
- 霞堤の延長不足、部分的に堤防高が低い箇所による洪水時の浸水リスク有

課題④ 流下能力の不足

■ 河口部、愛本堰堤上流区間で現行河川整備計画の河道配分流量（5,200m³/s）に対して流下能力が不足。また一部区間で堤防断面が計画断面に対して不足。

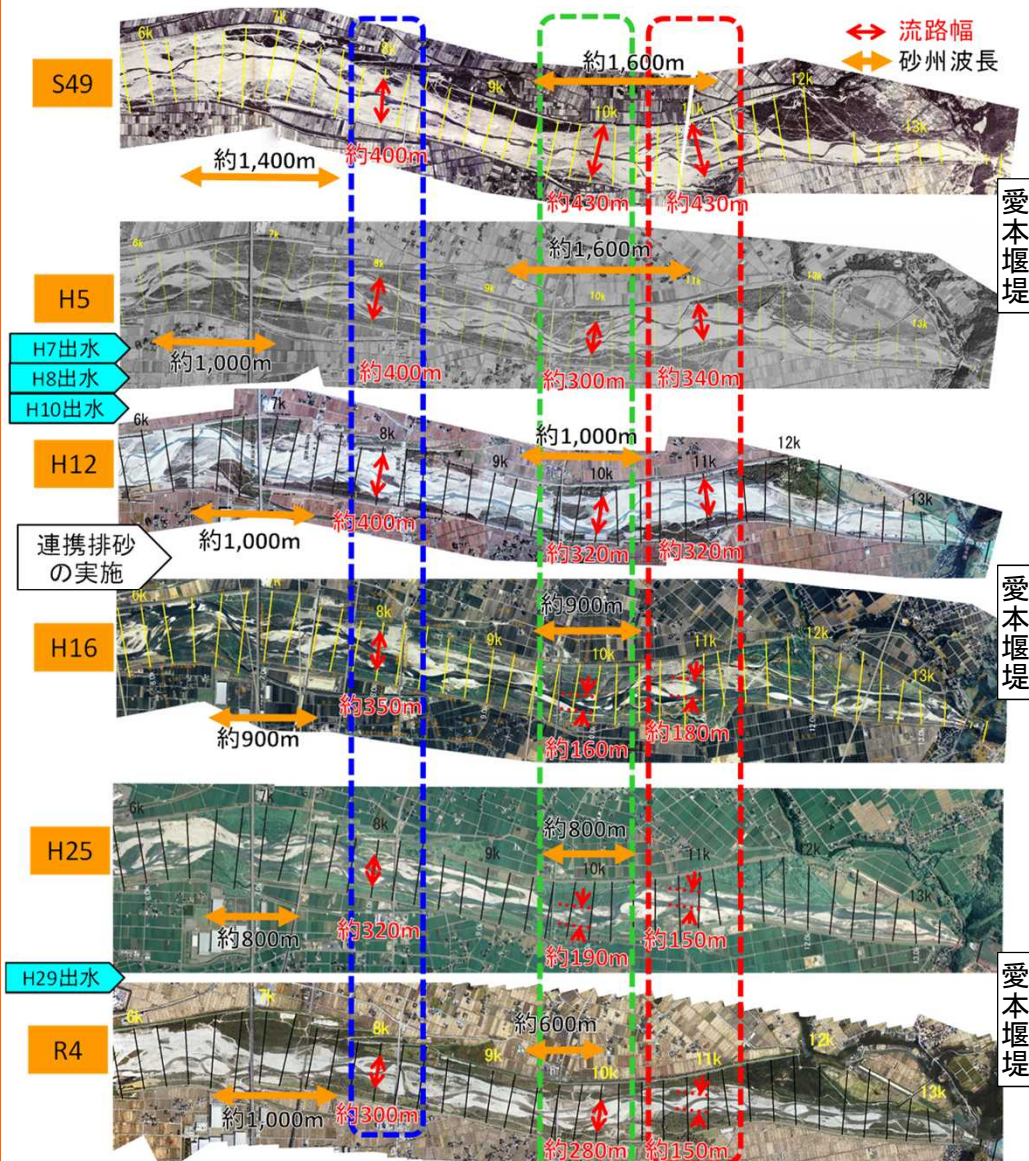
急流河川特有の被災リスク

流下能力不足

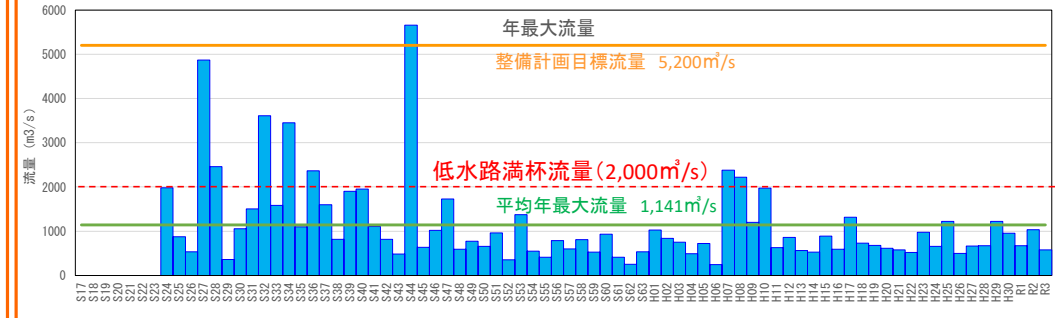
治水上の課題① 河道状況の変化に伴う堤防決壊リスクの増大 みお筋固定化、比高差拡大、流路幅縮小

- 黒部川では平成7、8、10年に観測流量 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度の洪水が発生しているが、以降現在に至るまで、同規模若しくはそれ以上の流量を観測した洪水は発生しておらず、河道の変化が生じにくい状況が継続している。
- これにより、7k付近より下流区間では複列砂州形態が維持され、流路幅が確保されているものの、7k付近より上流区間では低水路のみお筋の固定化と深掘れ、砂州とみお筋の比高差の拡大、流路幅と砂州波長の縮小が生じている。

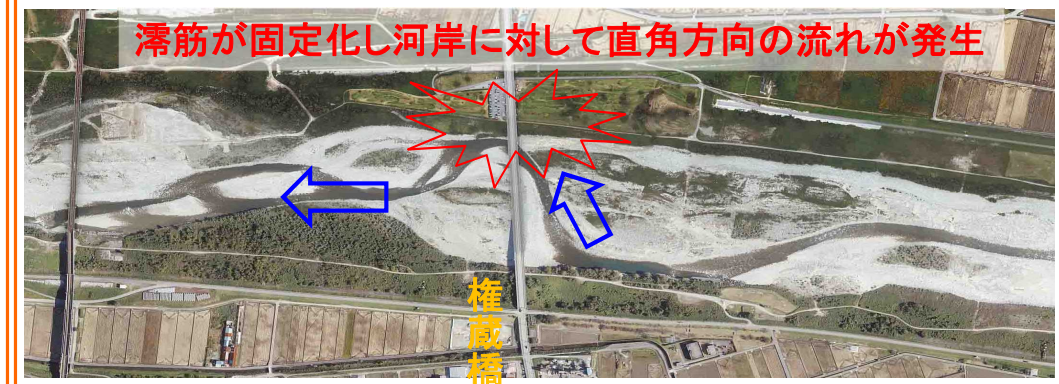
7k～愛本地点間の河道変化(図2-1)



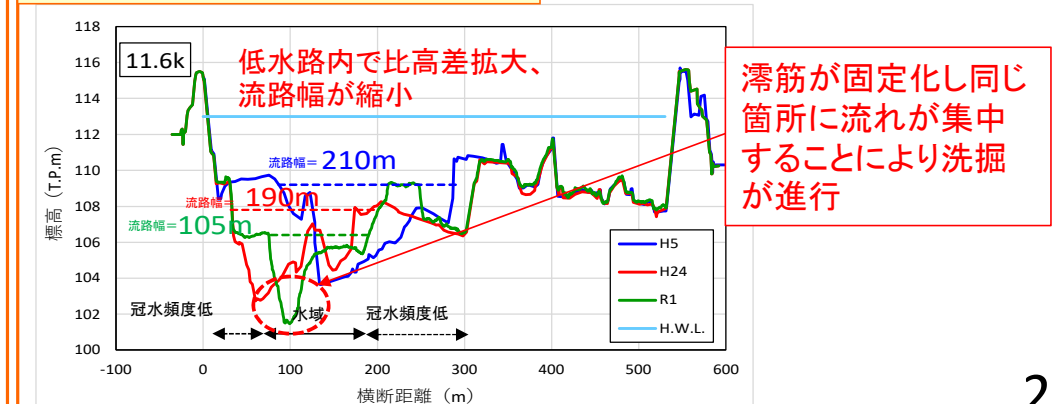
愛本地点年最大流量(図2-2)



8.2k付近の滞筋(図2-3)



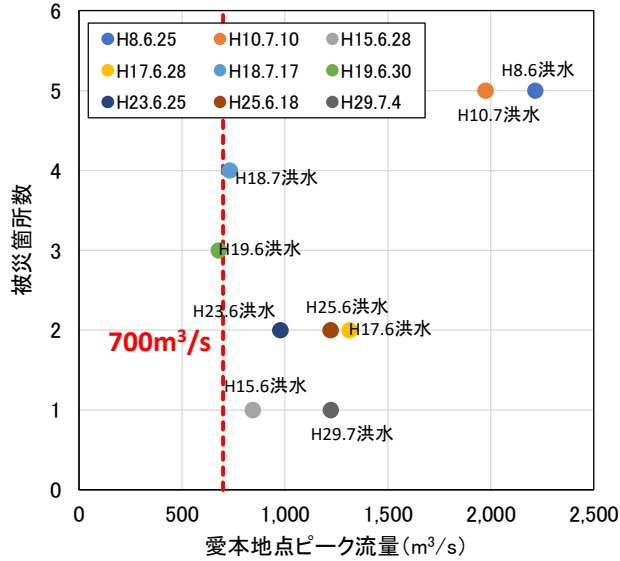
流路幅と横断形状の経年変化(図2-4)



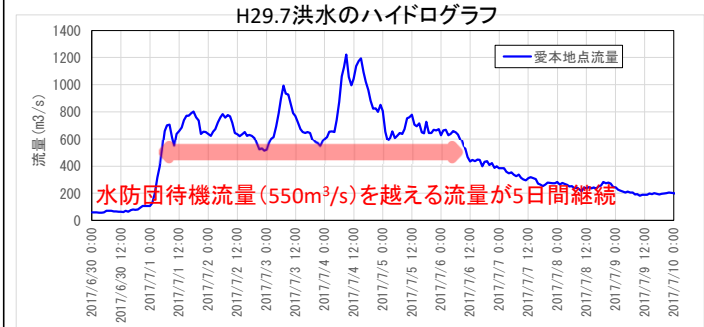
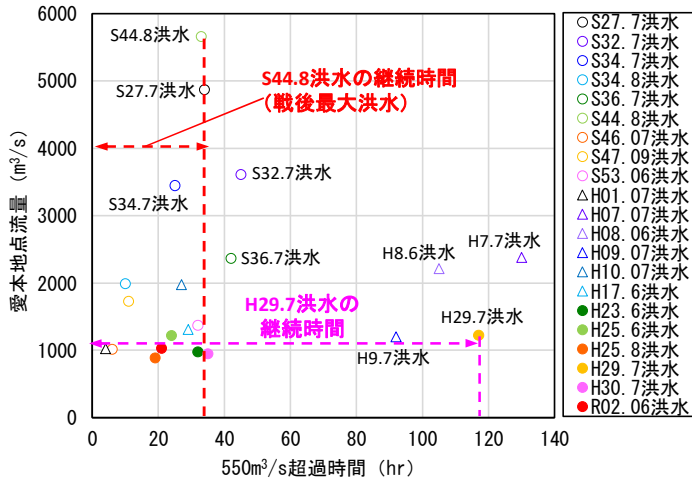
治水上の課題① 河道状況の変化に伴う堤防決壊リスクの増大 小規模洪水による被災の発生

- 黒部川では、みお筋や砂州の固定化により、平均年最大流量 $1,141\text{m}^3/\text{s}$ を下回る $700\text{m}^3/\text{s}$ 程度の洪水でも、急流河川特有の流水のエネルギーにより河岸侵食や護岸の被災が生じている。
- 加えて近年洪水では、ピーク流量 $1,000\text{m}^3/\text{s}\sim 2,000\text{m}^3/\text{s}$ 規模の出水において洪水継続時間の長時間化傾向が見られ、平成29年7月洪水(約 $1,200\text{m}^3/\text{s}$)では、水防団待機流量($550\text{m}^3/\text{s}$)を超える流量が5日間継続し、河岸侵食や護岸の被災が発生しており、発生頻度が高い小規模かつ洪水継続時間の長い洪水による被災リスクへの対応が急務となっている。

出水規模と被災箇所数（災害申請箇所数）（図3-1）



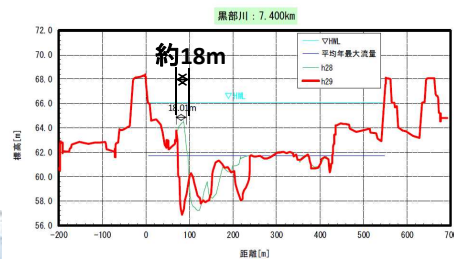
愛本地点 $550\text{m}^3/\text{s}$ 以上継続時間（図3-2）



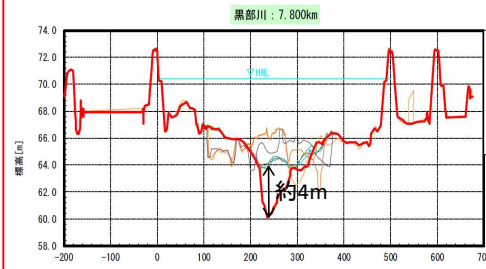
7.4k左岸（H29.7出水）7/3 14:40確認



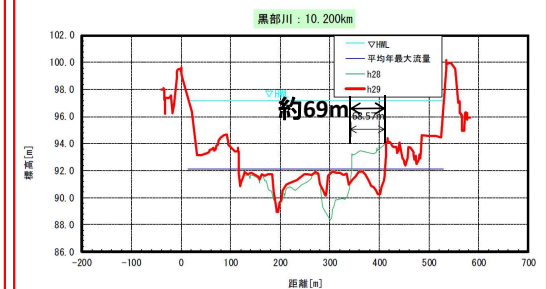
約18mの河岸侵食が発生
ブロック投入による応急復旧を実施



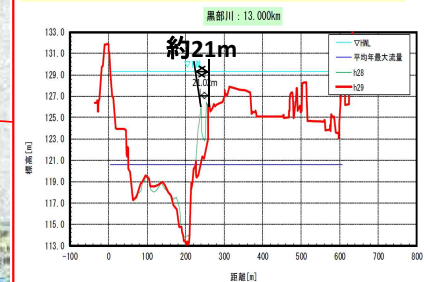
河道中央付近で約4mの局所洗掘が発生



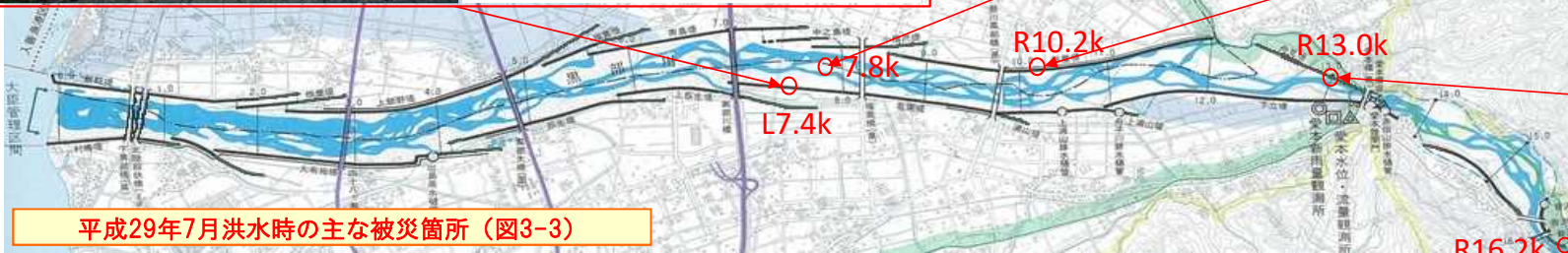
約69mの河岸侵食が発生



約21mの河岸侵食が発生



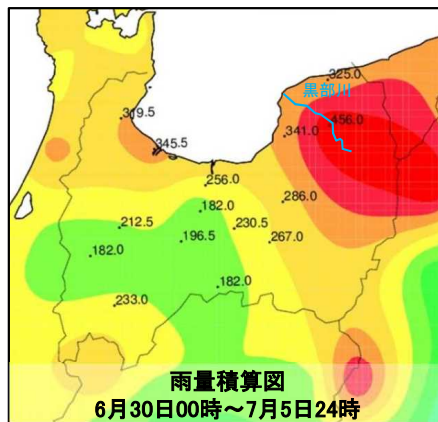
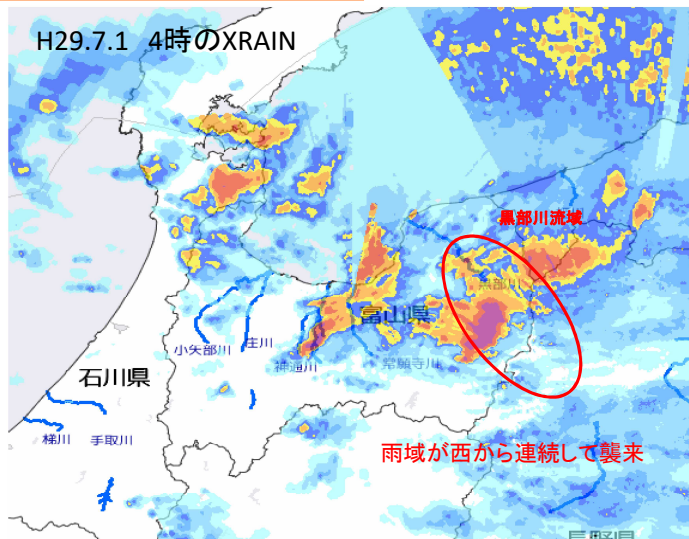
平成29年7月洪水時の主な被災箇所（図3-3）



【参考資料】 既往洪水の概要 平成29年7月洪水の概要

- 平成29年7月洪水では、6月30日から7月5日にかけて、梅雨前線が北陸付近に停滞し、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により大気の状態が不安定となり、黒部川流域では断続的に非常に激しい雨となり、宇奈月地点のアメダス日雨量では統計開始以降3番目に多い雨量となる205.5mm(7月1日)を観測した。
- 降雨に伴い黒部川では洪水が発生し、基準地点愛本で最大1,191 m^3/s (宇奈月ダム完成以降第3位)の流量を観測した。また、雨が断続的に降り続いた結果、水防団待機流量(550 m^3/s)を約5日間超過する等、洪水継続時間の長い特徴的な洪水となった。

平成29年7月洪水 (図4-1)



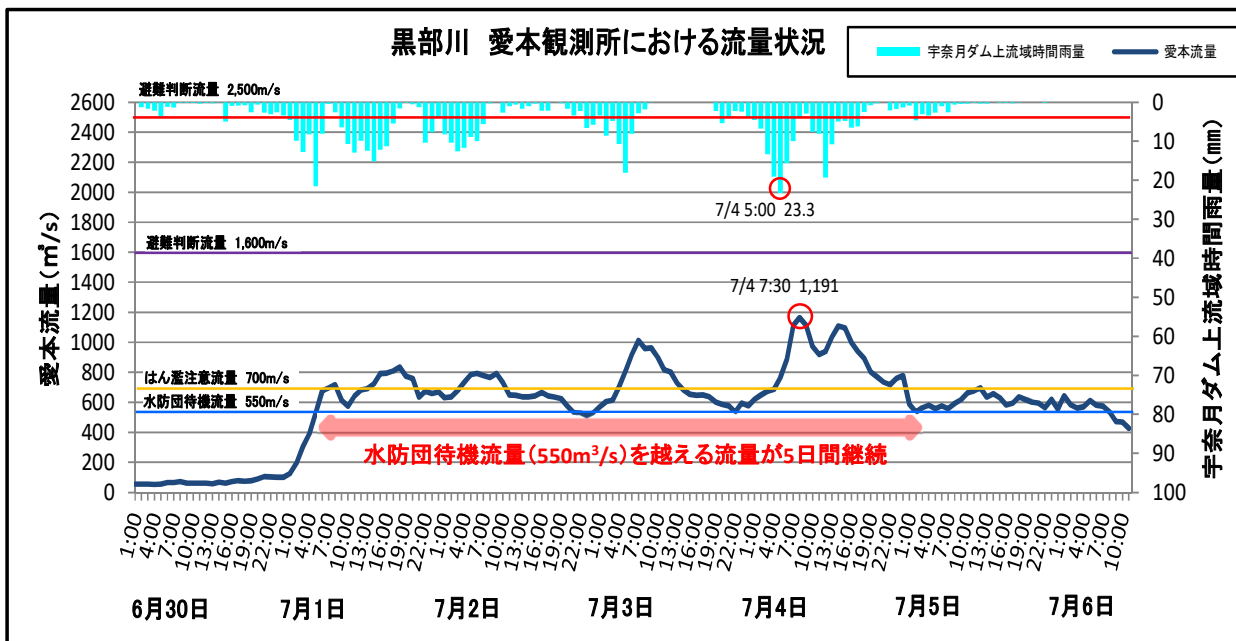
(期間:6月30日00時~7月5日24時)単位(mm)

市町村名	アメダス地点名	6月30日	7月1日	7月2日	7月3日	7月4日	7月5日	合計
朝日町	泊	27.5	171.5	8.5	53.5	54.5	9.5	325.0
水見町	水見	33.5	177.5	10.5	51.0	42.0	5.0	319.5
魚津市	魚津	23.0	165.5	12.5	75.0	53.5	11.5	341.0
黒部市	宇奈月	29.0	205.5	27.5	92.5	69.0	32.5	456.0
高岡市	伏木	26.5	175.0	21.0	66.5	47.5	9.0	345.5
富山市	富山	28.0	116.5	15.5	35.5	58.0	2.5	256.0
砺波市	砺波	18.0	101.5	2.5	17.5	67.0	6.0	212.5
富山市	秋ヶ島	16.5	86.0	5.0	16.0	53.5	5.0	182.0
富山市	大山	13.0	103.5	24.0	14.0	65.5	10.5	230.5
上市町	上市	20.0	118.0	28.0	28.5	74.0	17.5	286.0
南砺市	南砺高宮	13.5	88.0	3.0	6.5	63.0	8.0	182.0
富山市	八尾	17.0	101.5	8.5	8.0	54.0	7.5	196.5
立山町	立山芦峯	14.0	103.0	18.0	12.0	97.5	22.5	267.0
南砺市	五箇山	19.0	87.5	12.0	15.0	96.5	3.0	233.0
富山市	猪谷	8.0	64.0	3.5	6.5	88.5	11.5	182.0

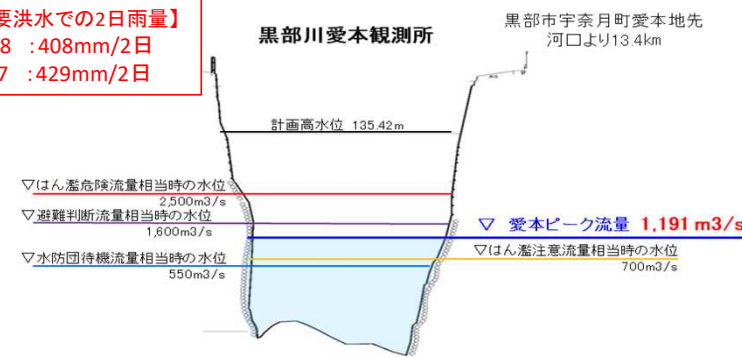
気象台アメダス日雨量(過去との比較)

地点	今回(H29.7.1)	これまでの最大	統計開始
宇奈月	205.5(3位)	260(S60.7.8)	S59

今回の雨量は、富山地方気象台のアメダス統計開始以降の**最大日雨量は3番目に多い雨量**であった。



【主要洪水での2日雨量】
S44.8 : 408mm/2日
H 7.7 : 429mm/2日

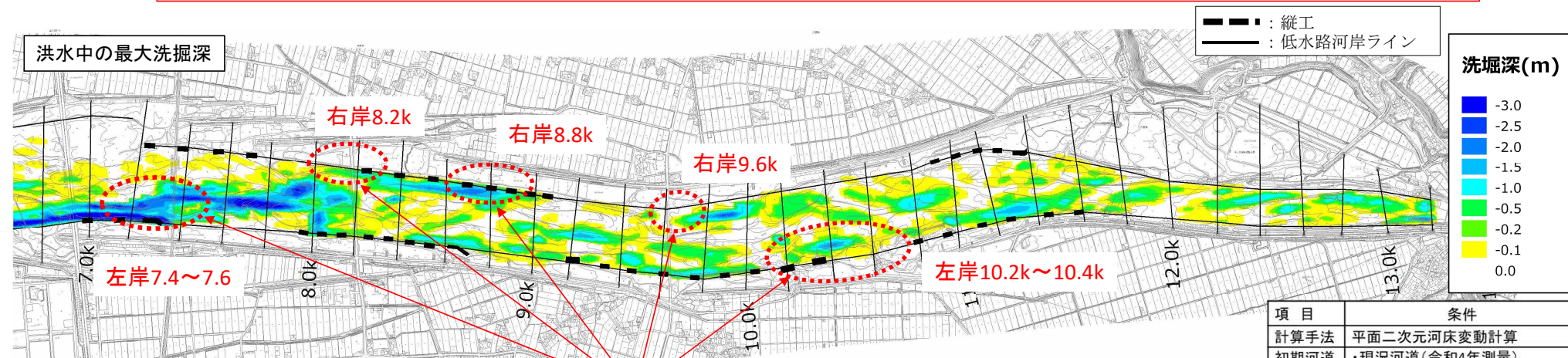
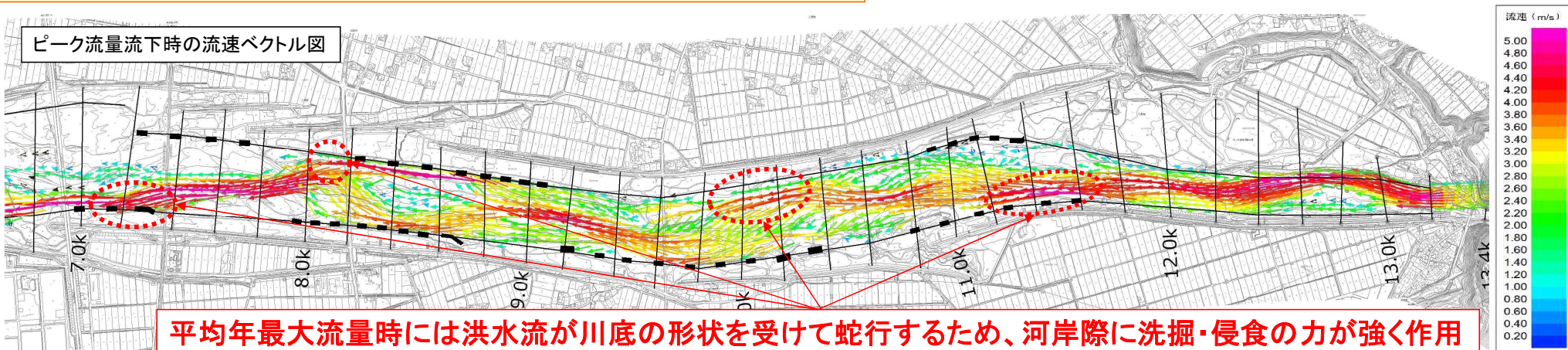


黒部川愛本観測所歴年最高流量 (H13年宇奈月ダム竣工以降)

順位	発生年月日	流量 (m ³ /s)	備考
1	H17年 7月12日	1,627	梅雨前線
2	H25年 6月19日	1,281	梅雨前線
3	H29年 7月1日	1,191	梅雨前線
4	H25年 8月23日	974	前線

■ 平成29年7月洪水と同様の小規模流量かつ継続時間が長い洪水が発生した場合における平面二次元河床変動シミュレーションを実施した結果、7kより上流では河岸際に流れが長時間集中するため、河岸際の洗掘・侵食が進行することを確認。

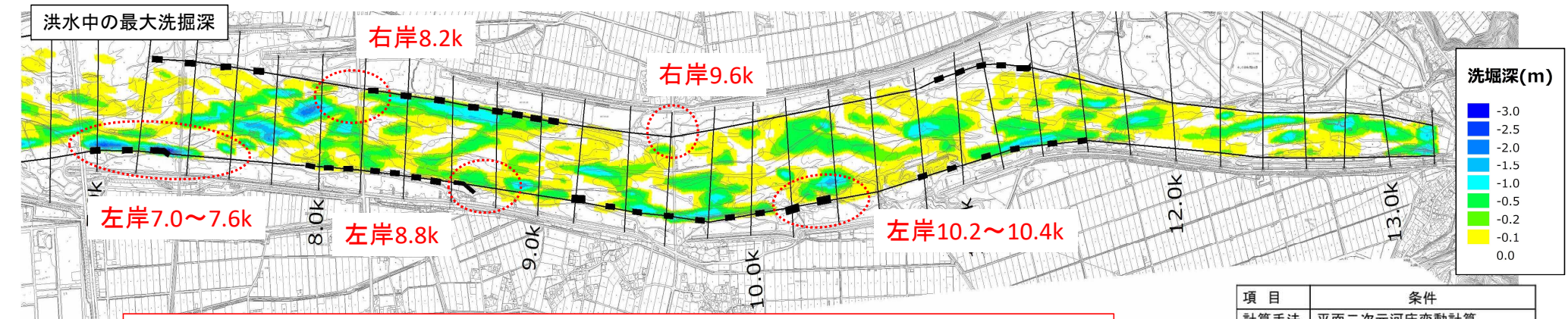
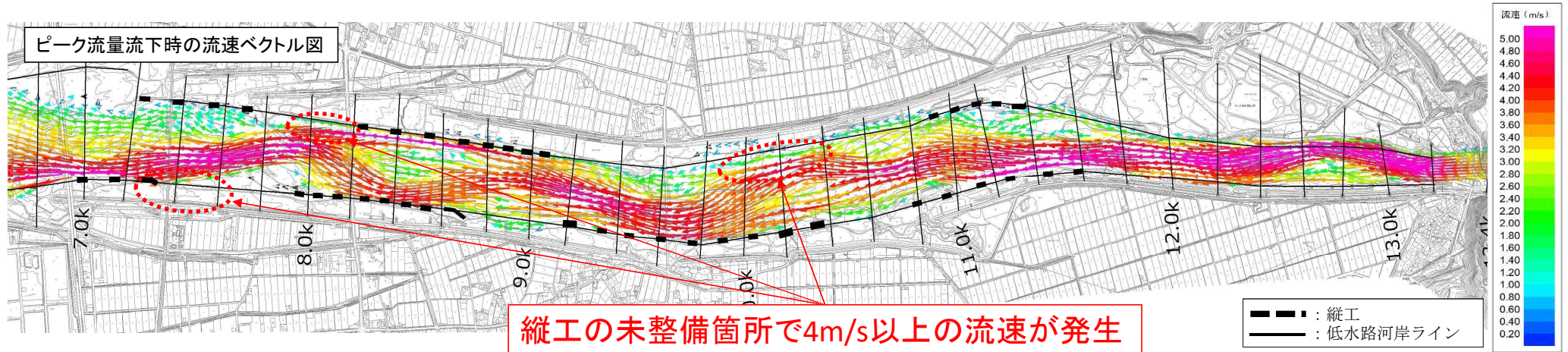
平成29年7月出水波形(ピーク流量1,191m³/s)の平面二次元河床変動解析結果(図5-1)



項目	条件
計算手法	平面二次元河床変動計算
初期河道	・現況河道(令和4年測量)
対象区間	0.0k~13.2k
外力条件	1,200m ³ /s(H29.7洪水波形) ※実績規模
出発水位	等流水深により設定
河床材料	令和3年河床材料調査
交換層	0.8m(最大粒径程度)
粗度係数	河道区分毎に設定:0.036~0.040 (平面二次元計算によるH7,H8出水の逆算粗度係数)
	0.0~1.0k :0.036
	1.0~3.2k :0.038
	3.2~6.5k :0.039
	6.5~12.0k :0.040
	12.0~13.2k:0.040

■ 河道の二極化が進行した現況河道において、低水路満杯流量（2,000m³/s）流下時における平面二次元河床変動シミュレーションを実施。その結果、河岸防護工（縦工）未整備箇所が新たに水衝部となり洗掘が発生する結果となった。

2,000m³/s流下時の平面二次元河床変動解析結果(図6-1)



洪水中に河岸際の洗掘が進行するため、上記箇所安全度が低下する
※対策箇所は、霞堤区間、堤内地盤高が高い箇所は除く

項目	条件
計算手法	平面二次元河床変動計算
初期河道	・現況河道(令和4年測量)
対象区間	0.0k~13.2k
外力条件	2,000m ³ /s(S44.8洪水波形) ※整備計画決定洪水の引き縮め
出発水位	等流水深により設定
河床材料	令和3年河床材料調査
交換層	0.8m(最大粒径程度)
粗度係数	河道区分毎に設定:0.036~0.040 (平面二次元計算によるH7,H8出水の逆算粗度係数)
	0.0~1.0k :0.036
	1.0~3.2k :0.038
	3.2~6.5k :0.039
	6.5~12.0k :0.040
	12.0~13.2k:0.040

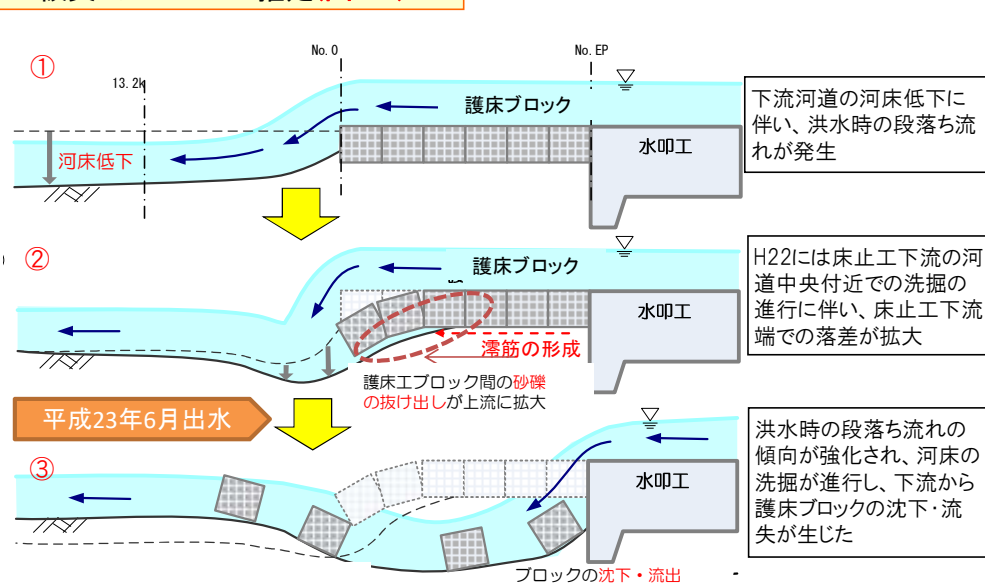
治水上の課題② 扇頂部の適切な維持管理

- 黒部川の扇頂部に位置する愛本堰堤（富山県）、愛本床止め（国）は、黒部川の河川管理（みお筋を含む河道管理）を行う上で極めて重要な構造物である。
- 平成23年6月出水（愛本地点ピーク流量973m³/s）により床止め護床工が被災。下流河道の河床低下に伴う護床工ブロック（60 t）間の砂礫の抜け出しにより、下流側の護床工ブロックで沈下が発生。砂礫の抜け出しが上流側へ拡大し、空洞化した護床工ブロックに洪水が作用したことで急激な沈下が発生したものと推定される。
- 現行河川整備基本方針の計画高水流量（6,500m³/s）流下時の愛本堰堤における対策の必要有無、及び今後の気候変動を考慮した基本方針の変更を踏まえ、維持管理の在り方を含めた計画流量への対応について検討を行っていく必要がある。

愛本床止め護床工の被災(平成23年6月出水)(図7-1)



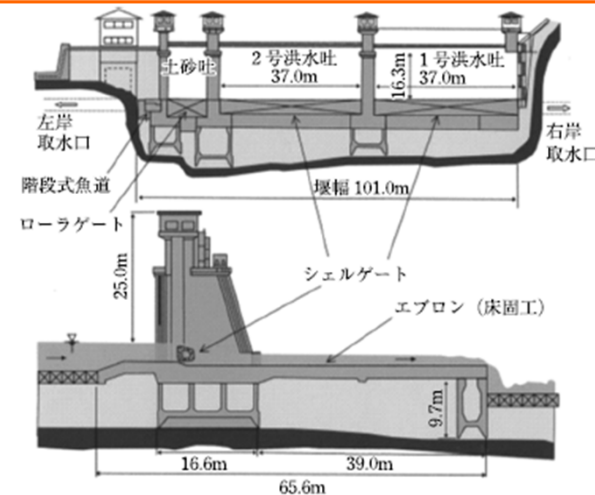
被災メカニズムの推定(図7-2)



愛本堰堤(富山県)の概要(図7-3)



項目	諸元
受益面積	7,523ha (右岸:5,192ha, 左岸2,331ha)
最大取水量	75.4m ³ /s (右岸:51.8m ³ /s, 左岸23.6m ³ /s)
堰幅	101.0m
洪水吐ゲート	高さ3.0~3.5m, 幅37.0m×2門
土砂吐ゲート	高さ4.2m, 幅10.0m×1門
階段式魚道	幅4.0m, 長さ47.6m, 勾配1/10
上下流エプロン	厚さ2.0~2.5m
設計流量	6,000m ³ /s



治水上の課題③ 霞堤機能の確保

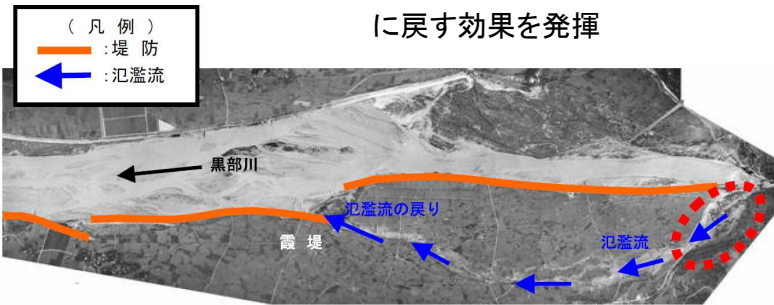
- 黒部川には、左岸7地点、右岸7地点の合計14の霞堤が存在しており、氾濫水を河道に戻す機能、遊水効果、二線堤、内水及び支川排水などの機能を有している。急流河川である黒部川では特に氾濫水を河道に戻す効果や二線堤としての機能が期待される。
- 現存する霞堤について整備計画流量以上の洪水に対して氾濫流の河川への還元機能を評価した結果、ほとんどの霞堤で氾濫流の河川への還元等の機能を有していることを確認された。
- 一部の霞堤では延長や高さの不足により、開口部から氾濫の発生、氾濫発生時に二線堤機能が発揮されない等の課題があるため、堤防の延伸や嵩上げなどの対策が必要となる。
- 現在、霞堤が有する機能を悪化させないよう引き続き霞堤を保全する施策を進める必要があると同時に、開口部付近の河道の深掘れなどに冠水状況が変化した場合、霞堤の機能低下が懸念されるため、適切な河道管理が必要である。

霞堤の機能(図8-1)

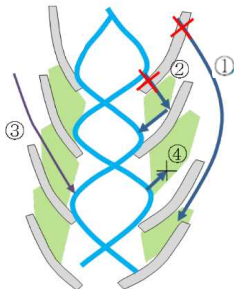


霞堤の機能(図8-2)

① 氾濫水を河道に戻す機能: 破堤の際、氾濫水を本川に戻す効果を発揮



② 二線堤としての機能: 本堤が破堤した場合、氾濫水の拡大を防止



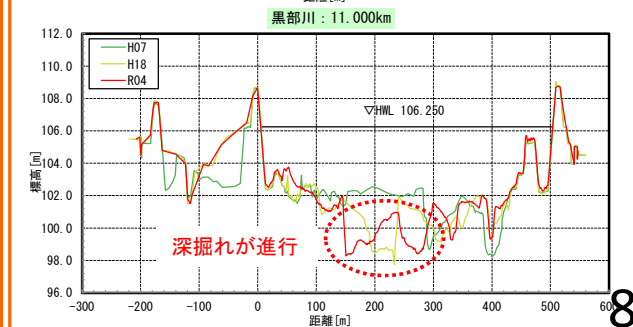
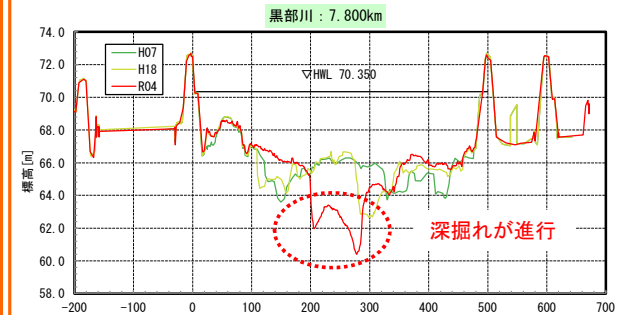
③ 内水及び支川排水: 開口部に入る支川の排水や内水排除を行うもの



④ 遊水効果: 開口部から一時的に洪水を遊水させる



霞堤開口部付近の河道形状変化(図8-3)



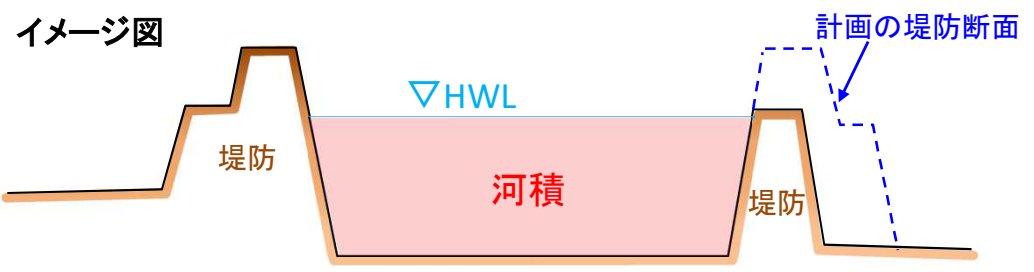
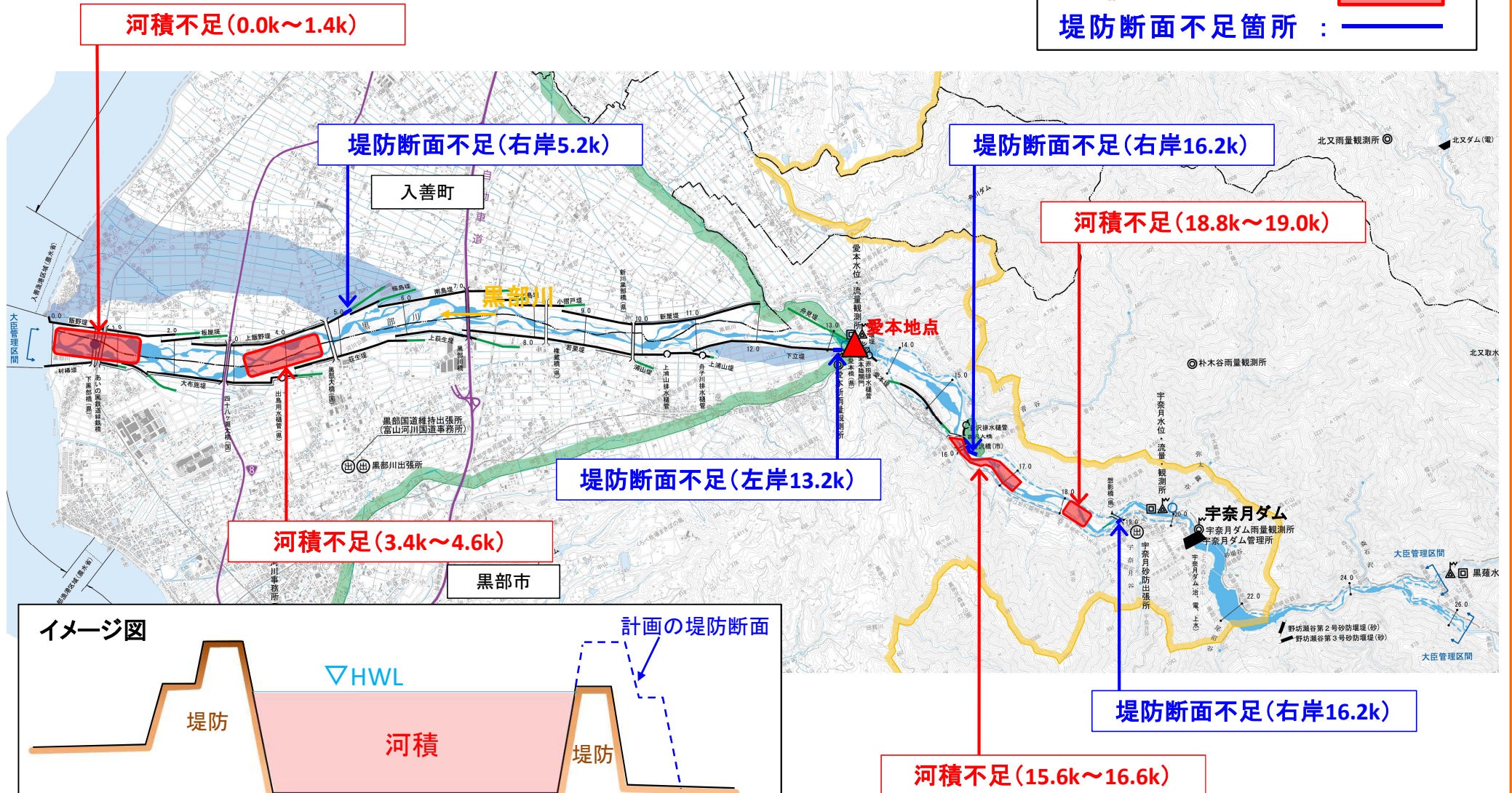
治水上の課題④ 流下能力の不足

- 現行整備計画の河道配分流量 (5,200m³/s) に対して河積※や堤防断面(幅・高さ)不足により、河口を含む下流の一部 (0.0~1.4k、3.4~4.6k)、上流の一部 (15.6~16.6k、18.8~19.0k) の区間で流下能力が不足している。
- また堤防については、整備必要区間のうち計画断面堤防は約83% (R4年(2022年)度末) を占めており、本川堤防の未整備区間は、現行整備計画で位置づけられている上飯野地区 (右岸5.2k付近)、愛本地区 (左岸13.2k付近)、及び音沢 (おとざわ) 地区 (右岸16.2k付近)、宇奈月地区 (左岸18.8k付近) となっている。

河積不足並びに堤防断面不足箇所位置図(図9-1)

【凡例】

- 河積不足箇所 :
- 堤防断面不足箇所 :



※河積: 洪水を安全に流下させる事が出来る断面積

課題① 攪乱頻度の減少による植生の分布範囲の拡大

■ みお筋の固定化、比高差の拡大により、植生の分布範囲が拡大、礫河原が減少

- みお筋の固定化と比高差拡大等により植生の分布範囲が拡大
- 急流河川特有の攪乱と再生が繰り返される河川環境において変化が見られる

課題② 外来種の分布

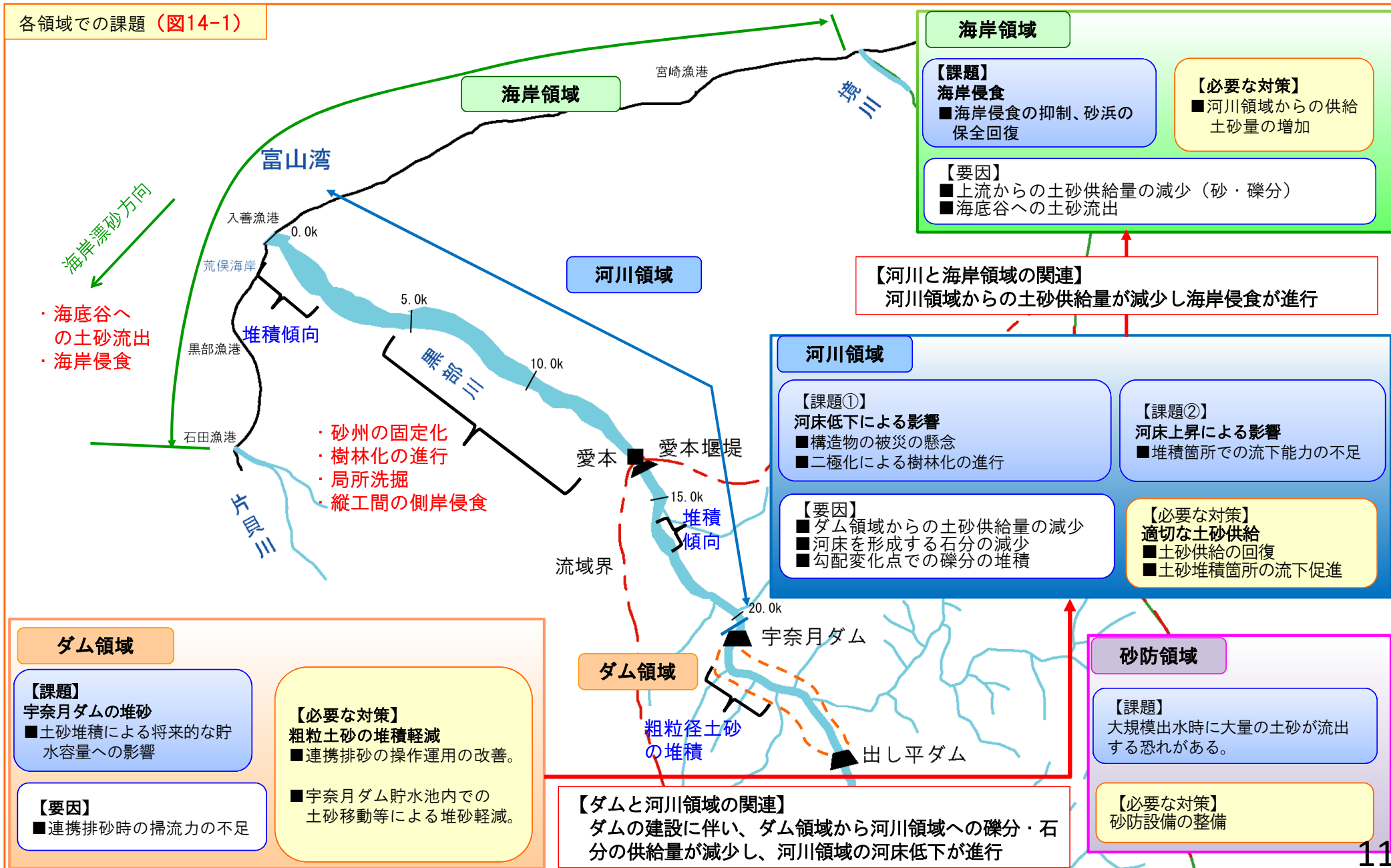
■ 外来植物群落の拡大が懸念

- 新たな外来生物が確認されている
- 全体では外来植物群落の分布面積は横ばいであるが、一部で分布の拡大が見られる

黒部川流域における土砂に関する課題

- 黒部川流域は上流域に多くの崩壊地を有し、その豊富な生産土砂によって形成された河川である。従って流域における治水面・環境面共に土砂動態は密接に関わっており、土砂の動きを踏まえた適切な河道管理が必要である。
- 現状では、ダム貯水池の堆砂、それに伴う供給土砂量の減少による河床低下・海岸侵食など土砂動態に関わる課題が各領域で発生。
- 各領域での課題解決に向けて、流域の土砂収支を明らかにする為の検討を進める必要がある。

各領域での課題 (図14-1)



治水上の課題

課題① 河道状況の変化に伴う堤防決壊リスクの増大

- 堤防決壊時の氾濫影響が大きい7k付近より上流の複断面区間では、近年において、**みお筋の固定化と比高差拡大、流路幅・砂州波長の縮小**により、**局所洗掘と河岸侵食**が進行し、堤防決壊リスクが高まっている。

課題② 扇頂部の適切な維持管理

- 黒部川扇頂部の重要施設である愛本堰堤、愛本床止めの適切な維持管理が必要

課題③ 霞堤の機能確保

- 河道の変化に伴う霞堤の機能低下が懸念

課題④ 流下能力の不足

- 河口部、愛本堰堤上流区間で現行河川整備計画の河道配分流量（5,200m³/s）に対して流下能力が不足。また一部区間で堤防断面が計画断面に対して不足。

治水上の課題に対応するため、最新の河道を踏まえ、**氾濫影響の大きい7k付近より上流での急流河川対策、霞堤機能を保全するための対策**を追加する必要がある。また、**引き続き現行整備計画の河道配分流量(5,200 m³/s)を安全に流下させるための整備**が必要。

環境上の課題

課題① 攪乱頻度の減少による植生の分布範囲の拡大

- みお筋の固定化、比高差の拡大により、植生の分布範囲が拡大、礫河原が減少

課題② 外来種の分布

- 外来植物群落の拡大が懸念

環境上の課題に対応するため、治水対策と合わせて**河川環境の保全・創出に積極的に取り組む**ことが必要。

土砂の課題

課題① 土砂動態に関わる課題が各領域で発生

- ダム貯水池の堆砂、それに伴う供給土砂量の減少による河床低下・海岸侵食など

土砂動態に関わる課題に対応するため、**流域の土砂収支を明らかにする為の検討を進める**必要。

まとめ

上記より、黒部川では近年顕在化している課題に対し各種対策を位置付け、対応する必要がある為、**河川整備計画を変更する必要がある**。