

関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3月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要	1
2. 河床変動の状況	6
2-1 河床高の縦断変化	6
2-2 横断形状の変化	12
2-3 河床材料	14
3. 河口部の状況	17
4. まとめ	20

1. 流域の概要

関川は、新潟県西部に位置し、その源を焼山（標高 2,400m）に発し、妙高山麓を東流して野尻湖から発する池尻川を合わせ流路を北に転じ、山間部を流下した後、高田平野に出て、渋江川、矢代川等の支川を合わせ、さらに河口付近で保倉川を合流して日本海に注ぐ、幹川流路延長 64km、流域面積 1,140 km²の一級河川である。

右支川保倉川は、上越市の野々海峠に源を發し、北流して太平洋で流路を西に転じ、山間部から高田平野に出た後、桑曾根川、飯田川等の支川を合わせ、河口部付近で関川に合流する幹川流路延長 54km の一級河川である。

その流域は、新潟県・長野県の 2 県にまたがり、上越市をはじめ 4 市 1 町からなり、流域の関係市町の人口は、昭和 55 年(1980 年)と令和 2 年(2020 年)を比較すると約 27 万人から約 22 万人に減少し、高齢化率は約 12%から約 34%に変化している。流域の土地利用は、山林やその他等が約 72%、水田や畑地等の農地が約 20%、宅地等の市街地が約 8%となっている。

流域の下流部に広がる高田平野には、上越地方の拠点都市である上越市があり、重要港湾直江津港、J R 信越本線、えちごトキめき鉄道(妙高はねうまライン・日本海ひすいライン)、北越急行ほくほく線、北陸自動車道、上信越自動車道、国道 8 号、国道 18 号等の基幹交通施設に加え、平成 27 年(2015 年)3 月には北陸新幹線が開業し、首都圏や中京圏、北陸地方、環日本海経済圏を結ぶ交通の要衝となっている。中・下流部は水稻の生産が盛んであるとともに、上越市の中心市街地や化学工業を中心とした工業地帯を擁している。また、五智国分寺や春日山城、高田城等の史跡が多く存在するなど、古くからこの地域の社会・経済・文化の基盤を成している。さらに、流域内は全国有数の豪雪地帯が広がり、豊富な積雪量を利用して多くのスキー場が存在しており、日本有数のスノーリゾートとなっている。上越市は、明治 44 年(1911 年)に我が国で初めて本格的なスキー指導が行われた日本スキー発祥の地といわれている。また、上流部は妙高戸隠連山国立公園や久比岐県立自然公園、直峰松之山大池県立自然公園等の豊かな自然環境に恵まれている。これらより、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、妙高山(標高 2,454m)に代表される妙高火山群が南方に連なり、西側には西頸城山地が北に向かって低くなり、西頸城丘陵となって日本海に接している。また、東側には関田山脈とその前方に東頸城丘陵がはしっており、これらの山地、丘陵地に囲まれるように高田平野が広がっている。

流域の地質は、山地部は新第三紀層、平野部は高田平野の主要部をなす沖積層、平野周辺の台地や丘陵地には洪積層が分布している。南部と北西部には、厚い泥岩を主体とする寺泊層や椎谷層等が広く分布しており、地すべり地形が発達している。

また、高田平野の南部に位置する妙高火山群一帯は、厚い泥岩層等の上に火山活動により形成された噴出物が、未固結の崖錐堆積物等となり急峻傾斜地に堆積しているため、過去に

幾度も土石流災害が発生しており、特に昭和 53 年（1978 年）5 月 16 日には白田切川^{しろたぎりがわ}上流において、死者十数名にのぼる大災害が発生している。

流域内の砂防事業については、荒廃の著しい関川上流の支川^{ぼんないがわ}万内川において、新潟県が県内で最初の砂防事業として大正 10 年（1921 年）に着手して以来、その促進を図っている。海岸事業は、新潟県が海岸侵食や波浪被害を防止するため、昭和 39 年（1964 年）に着手している。

管内の地すべり防止区域の状況は、指定箇所 203 箇所、砂防指定地の状況は、指定箇所 448 箇所（新潟 446、長野 2）、指定面積 5,227ha である（令和 4 年（2022 年）8 月現在）。

関川における堰等の横断工作物は、本川上流にかんがい用の笹ヶ峰^{ささがみね}ダム、左支川^{しやうぜん}正善寺川^{じがわ}上流に正善寺ダムがあるほか、河口部から笹ヶ峰ダムまでの取水堰等は 13 箇所あり、うち大臣管理区間には工業用水道の取水堰が 1 箇所ある。

保倉川については、大臣管理区間内に堰等の横断工作物はないが、指定区間内には農業用取水堰が 1 箇所設置されている。

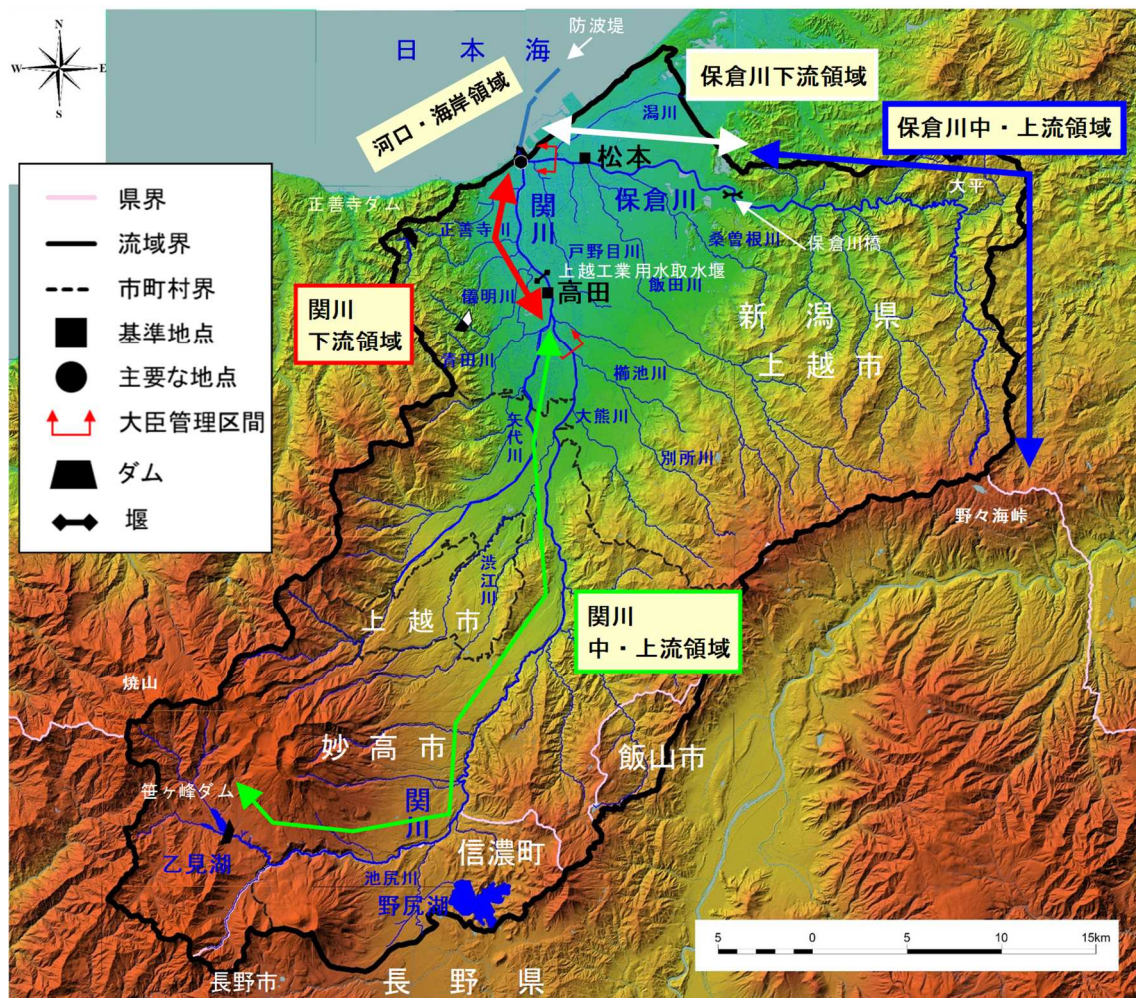


図 1 - 1 関川水系流域図

表 1 - 1 関川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	64 km	全国第 79 位
流域面積	1,140 km ²	全国第 60 位
流域市町	4 市 1 町	新潟県上越市、妙高市 長野県長野市、飯山市、 <small>いいやまし</small> 信濃町
流域内人口	約 20.5 万人	※国土交通省 HP より「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について（流域）」
支川数	76	

(出典：河川データブック 2022(令和 4 年 8 月 水管理・国土保全局))

【関川】

<河口・海岸領域>

関川の河口部においては、出水期に流出した土砂が、冬季風浪で河道内に戻り、出水前の状態に戻る。

河口部西側の海岸汀線は、離岸堤により堆積傾向であると考えられる。河口部東側には直江津港があり、その東側の汀線は侵食傾向である。

<下流領域（矢代川合流点下流）>

令和3年度（2021年度）の河床材料調査の結果、代表粒径約0.7mmと小さい。

昭和57年（1982年）から昭和62年（1987年）にかけて、堤防整備、河道掘削を実施した。昭和63年（1988年）から平成9年（1997年）にかけて激特関連事業として導流堤も含めた0.0～2.2kmにおいて、堤防整備、河道掘削を実施した。

河道内で土砂堆積がみられるが、洪水時にフラッシュが発生しているものと想定される。当該区間では、河道内土砂の性状として、洪水時にフラッシュと再堆積を繰り返しており、河床材料は洪水前後で大きく変化が生じている。

<中・上流領域（矢代川合流点上流）>

平成7年（1995年）から平成12年（2000年）にかけて、指定区間の「関川災害復旧助成事業」の関連として堤防整備、河道掘削を実施した。

矢代川等の崩壊地を抱える砂防河川があるが、土砂流出は砂防事業で抑制され、河道への顕著な流出はみられない。

流域の既設ダムは笹ヶ峰ダム、正善寺ダムの2ダムである。笹ヶ峰ダムは計画堆砂量を超えて推移しているが、小流域であり影響は限定的である。正善寺ダムは施設の機能を阻害する堆砂は確認されていない。

【保倉川】

<下流領域（保倉川橋下流）>

昭和60年（1985年）以降の激特事業により引堤や河道拡幅を実施しているが、大臣管理区間、指定区間ともに河道内で顕著な堆積はみられない。

河床材料調査の結果、大臣管理区間の代表粒径は約1.0mmと小さい。

保倉川放水路は分派部に固定堰を計画していることから、流下する土砂は主に浮遊砂、ウォッシュロードと想定される。そのため、保倉川放水路河道内の土砂堆積が小さいと見込まれるため、流下能力への影響も小さいものと考えられる。

<中・上流領域（保倉川橋上流）>

保倉川の中・上流は、地すべり地帯であるが、河床変動に顕著な変化は見られない。

2. 河床変動の状況

2-1 河床高の縦断変化

① 関川

関川について、大規模な引堤が完了し、概ね現在の河道となった平成12年(2000年)以降の河床変動状況(平均河床高)について分析した。平成21年(2009年)までは安定傾向、平成21年以降は平成25年(2013年)、平成29年(2017年)、令和元年(2019年)の出水により洗掘と堆積が生じ、河床変動量、変動区間が増大している。大臣管理区間において、下流区間(0~1k)は洗掘傾向、その上流(1~4k)は概ね安定、中流区間(4~7.6k)は洗掘傾向、上流区間(7.6~12.2k)は、堆積傾向がみられるものの一部で局所洗掘が発生している。

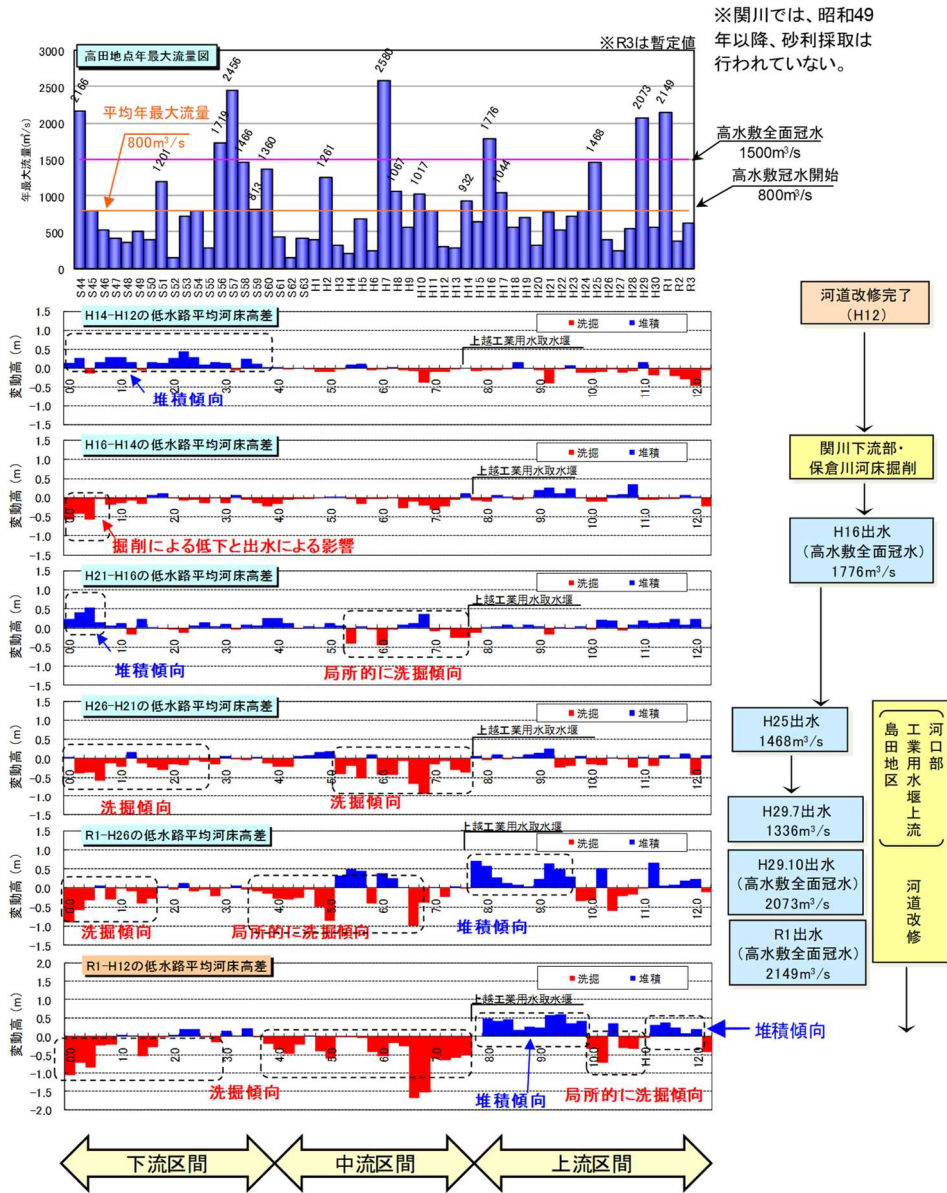


図2-1 関川における高田地点年最大流量と河床変動の状況

関川の平均河床高の経年変化について、下流区間は平成12年（2000年）から近年にかけて、河口部から1.4k付近までは洗掘傾向であるものの、その上流（1.4～4.2k）の変動幅は約50cmの範囲であり、概ね安定している。中流区間は令和元年（2019年）の洪水により上越工業用水取水堰下流（4.2～7.6k）で洗掘傾向である。上流区間は、上越工業用水取水堰上流（7.6～9.6k）と高田大橋上下流（11～12.2k）で堆積傾向、矢代川、^{くしいけがわ}櫛池川合流点付近（9.6～11k）では洗掘傾向である。

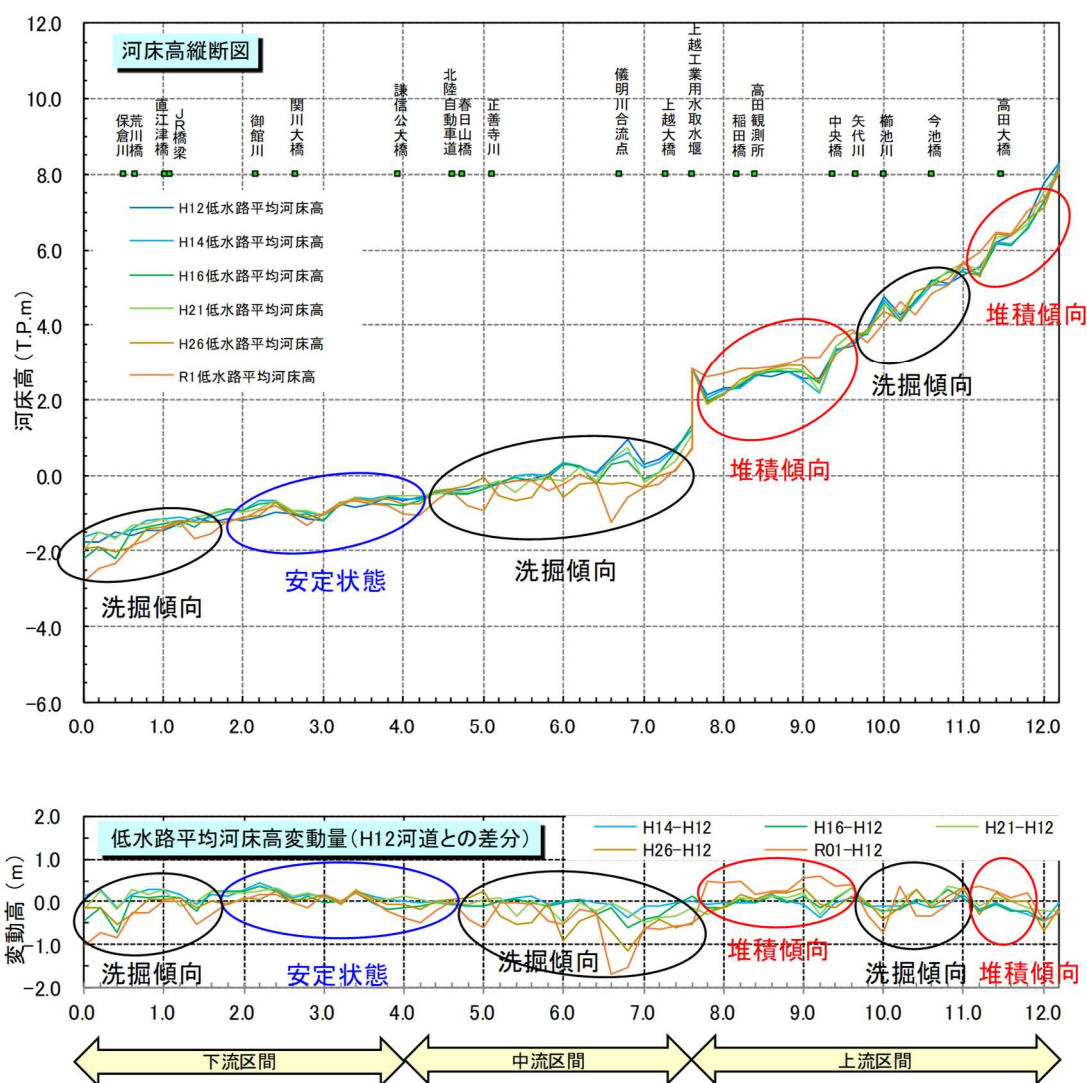


図2-2 低水路平均河床高縦断面図と河床変動量縦断面図（関川）

関川の最深河床高の経年変化について、令和元年（2019年）河道は下流区間の1.4k付近、中流区間の上越工業用水取水堰下流の6.6k付近で深掘れ部がある。現状において護岸等施設への影響は見られないが、モニタリングを実施し当該箇所状況把握を行っているところである。その他地点については、令和元年洪水による河床低下量は小さい。

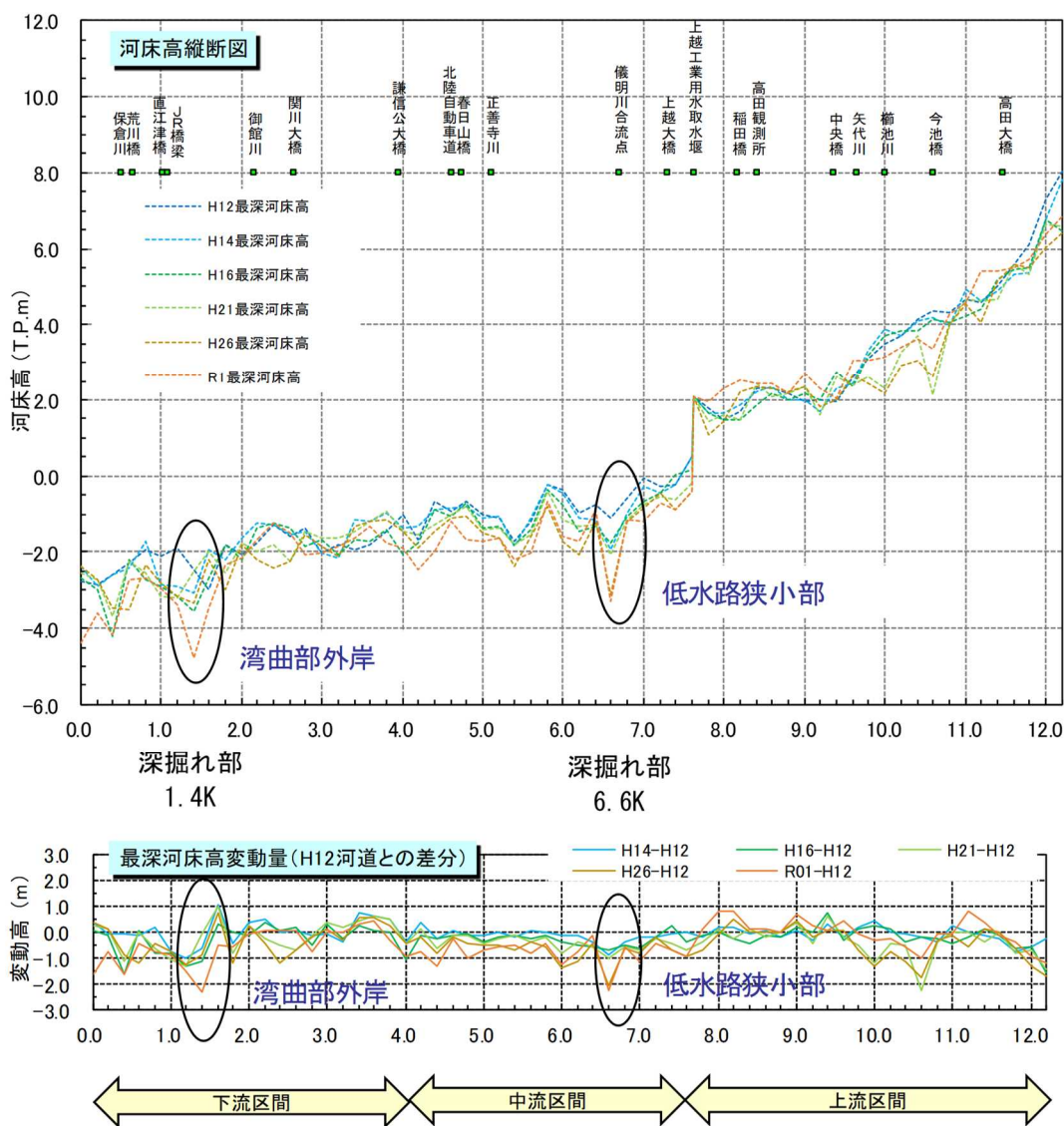


図 2 - 3 最深河床高縦断面図と変動量縦断面図 (関川)

②保倉川

保倉川について、関川と同様に、大規模な引堤が完了し概ね現在の河道となった平成12年（2000年）以降の河床変動状況（平均河床高）について分析した。平成16年（2004年）までは河道掘削の実施に伴い河床は低下傾向である。平成21年（2009年）以降の変動量は小さく安定傾向である。令和元年（2019年）洪水で保倉川は洗掘傾向となった。

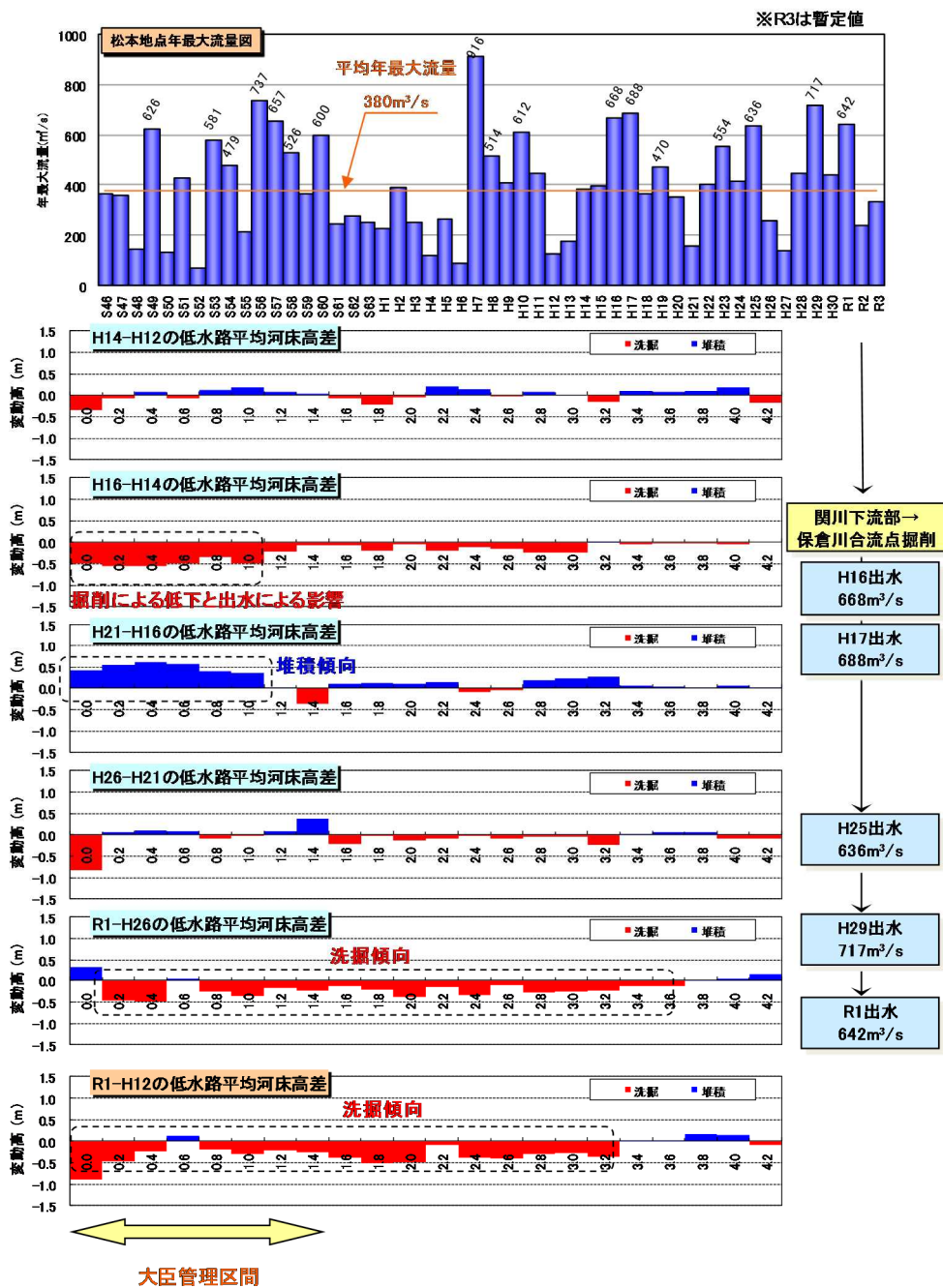


図2-4 保倉川における松本地点年最大流量と河床変動の状況

保倉川の平均河床高の経年変化について、戸野目川合流点より上流（0.5～0.7k）で若干堆積傾向であり、ほかの区間は河道掘削もあり若干洗掘傾向であるが、概ね安定傾向である。

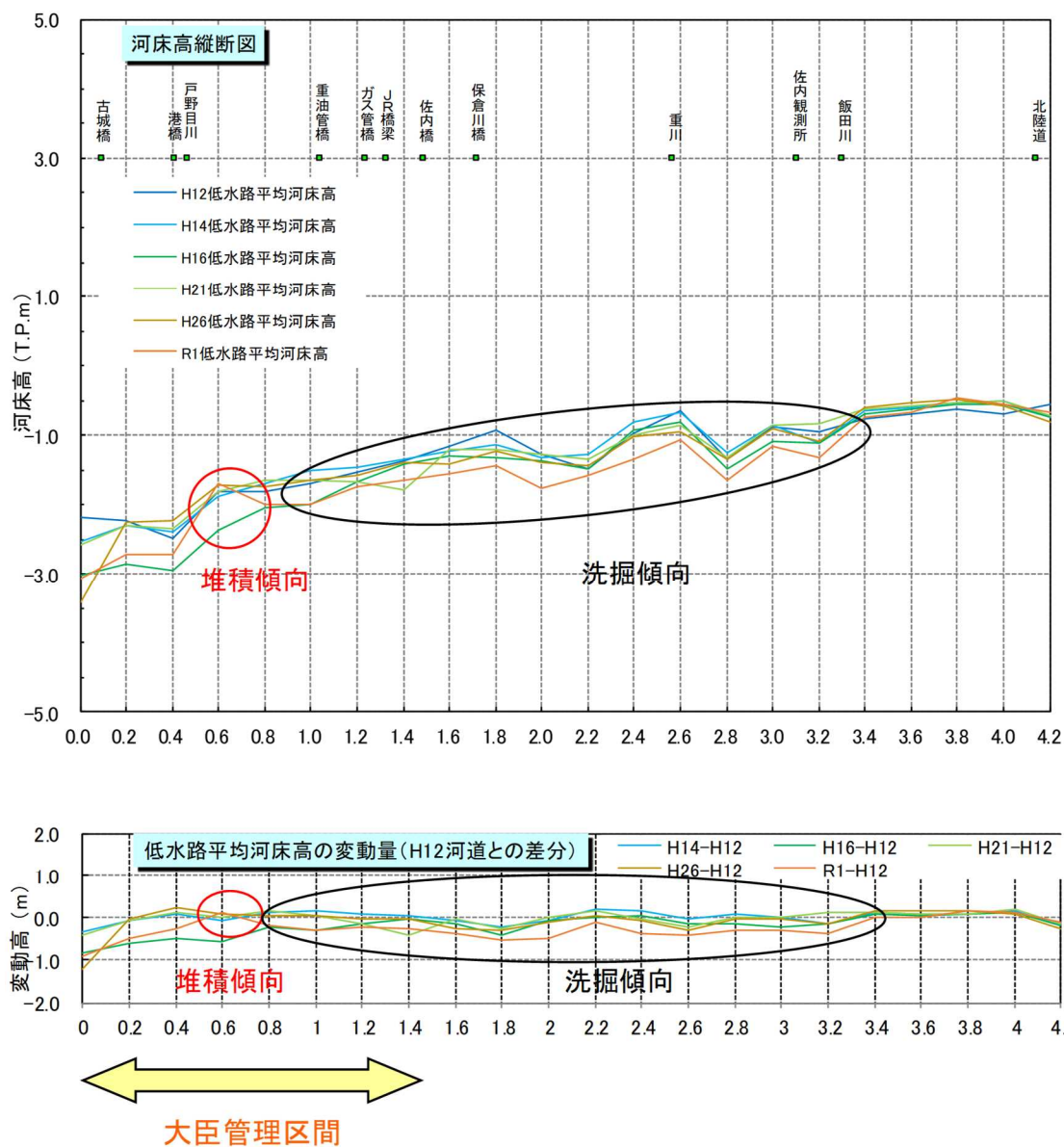


図 2 - 5 低水路平均河床高縦断面図と河床変動量縦断面図（保倉川）

保倉川の最深河床高の経年変化について、2.0k 付近（湾曲部外岸かつ低水路狭小部）に深掘れ部があるが、近年は局所洗掘の進行はみられず、安定傾向である。

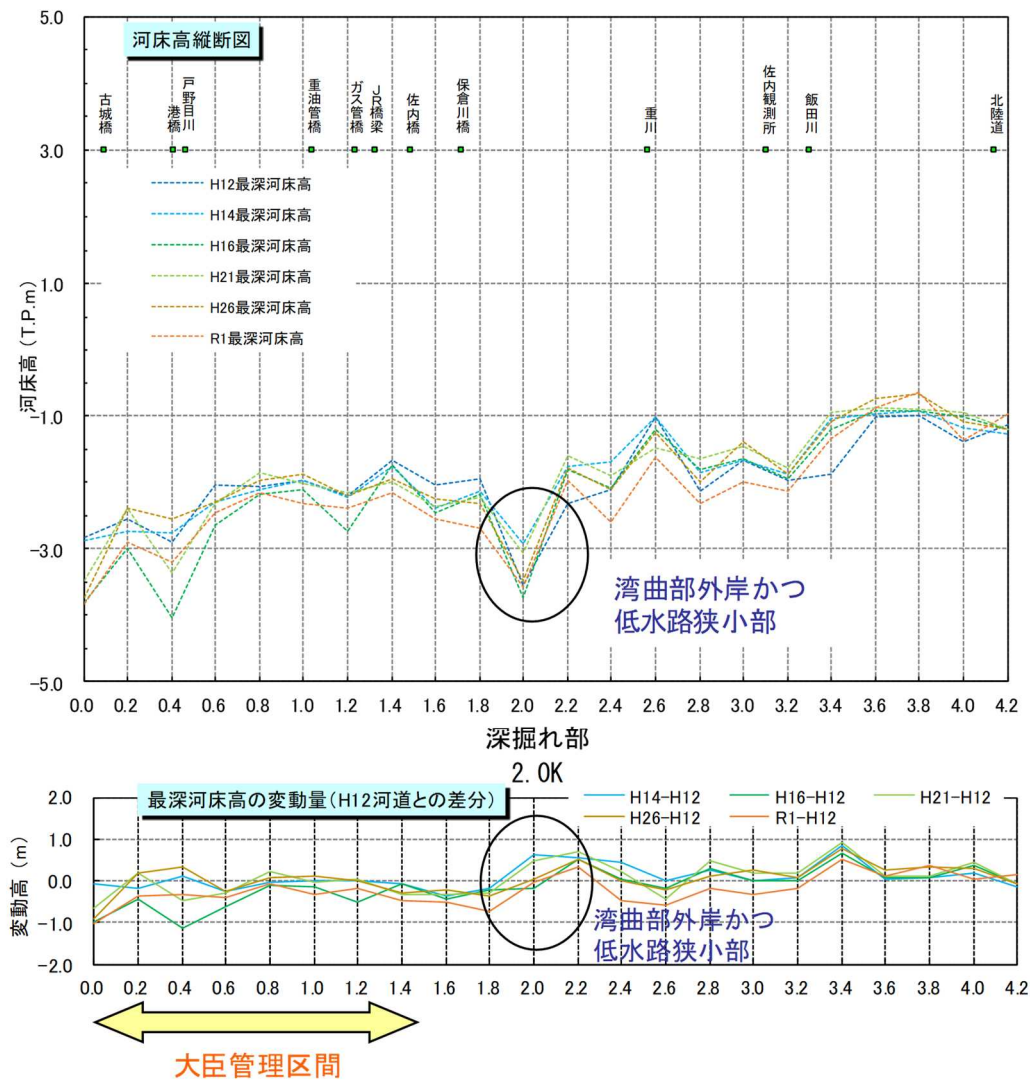


図 2-6 最深河床高縦断面図と変動量縦断面図（保倉川）

2-2 横断形状の変化

① 関川

下流区間のうち河口部の-0.2~1.4kでは令和元年（2019年）に洪水により河床が低下したが、令和2年（2020年）11月のモニタリングでは出水前の状態に戻っている。中流区間（4~7.6k）は洗掘傾向であり、上流区間（7.6~12.2k）は堆積傾向がみられるものの一部で局所洗掘が発生している。

※令和2年度測量は河口部モニタリング用に1.4kまで

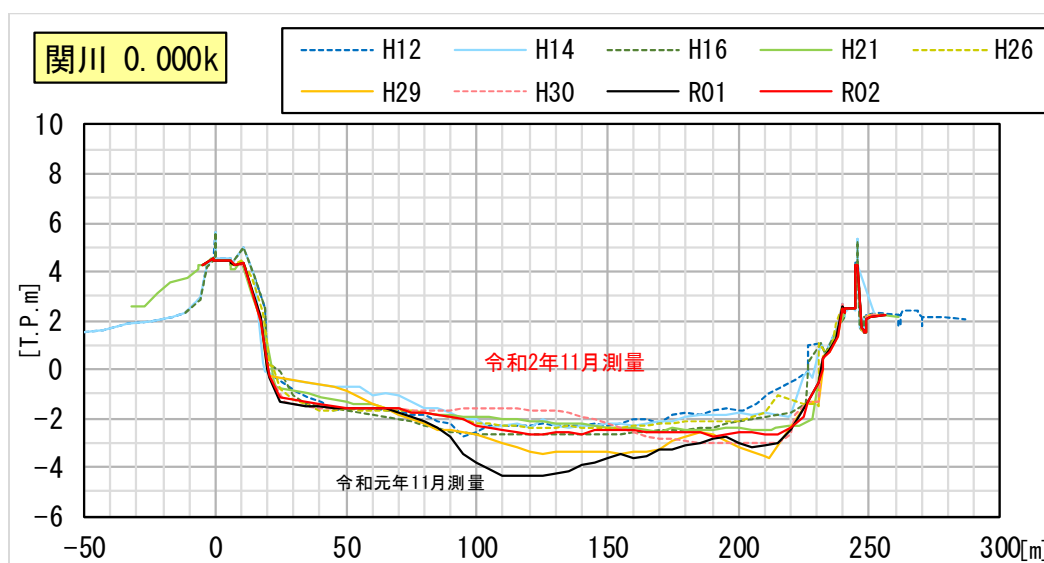


図 2-7 関川の経年変化横断面図（荒川橋下流 0.0k）

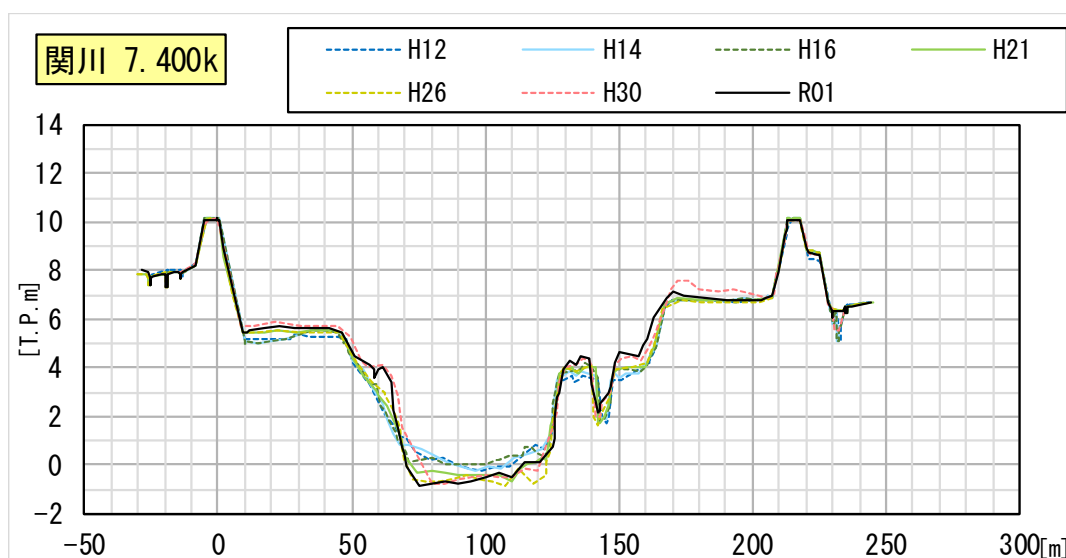


図 2-8 関川の経年変化横断面図（上越工業用水取水堰下流 7.4k）

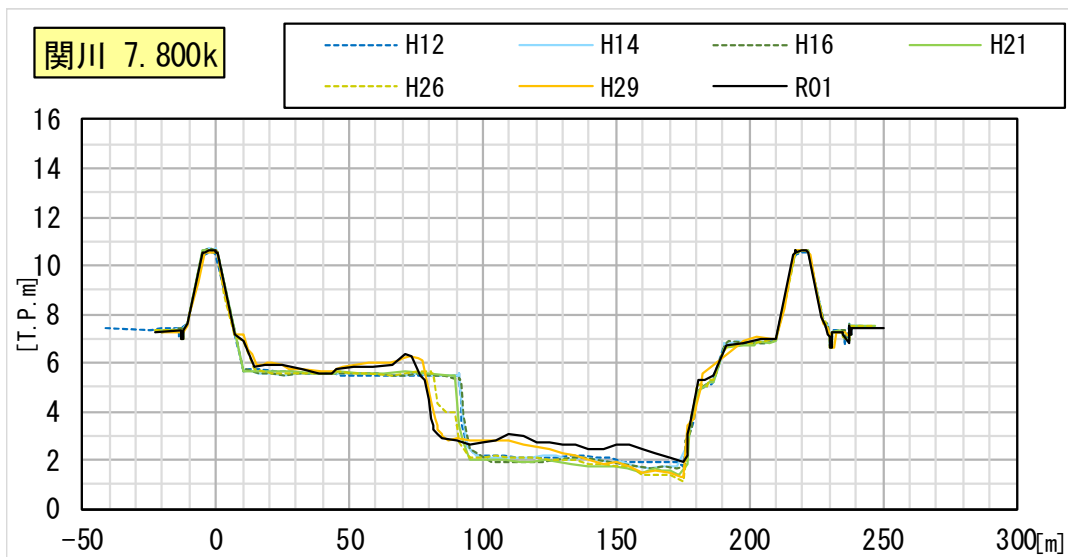


図 2 - 9 関川の経年変化横断面図（上越工業用水取水堰上流 7. 8k）

②保倉川

昭和 60 年（1985 年）以降に実施された保倉川激特事業の河床掘削の影響があるが、平成 24 年（2012 年）以降の河道は、侵食及び堆積傾向の経年的な変化はほとんどみられない。

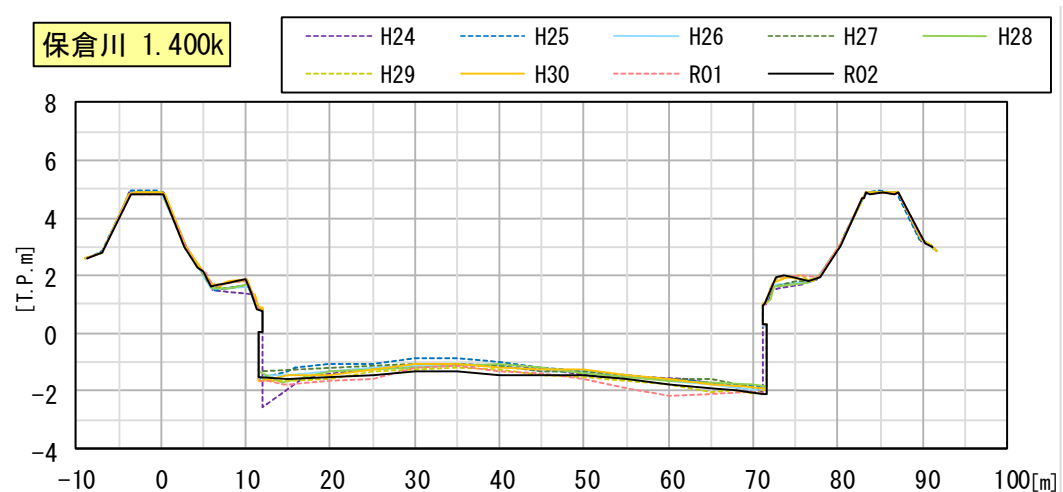


図 2 - 10 保倉川の経年変化横断面図（関川合流点より 1. 4k）

2-3 河床材料

① 関川

関川では、河口部 0～2k 付近で平成 23 年（2011 年）から直近概ね 10 年間の河床材料の変化について、関川では平成 23 年、平成 28 年（2016 年）、令和 3 年（2021 年）、保倉川では、平成 22 年（2010 年）、平成 28 年、令和 3 年の河床材料調査を基に分析した。調査の実施年次間で、平成 16 年（2004 年）、平成 25 年（2013 年）、平成 29 年（2017 年）（2 回）、令和元年（2019 年）で 1,340～2,150m³/s の出水が発生した。

関川河口部 0～2k は、平成 23 年から平成 28 年にかけて粗粒化、令和 3 年は細粒化した。2k 付近～上越工業用水取水堰（7.6k）で、平成 23 年から令和 3 年にかけて細粒化した。一方で、7.6k 上流では、取水堰直上流 8k で平成 23 年から令和 3 年にかけて細粒化がみられるが、9k 上流では顕著な変化はみられない。

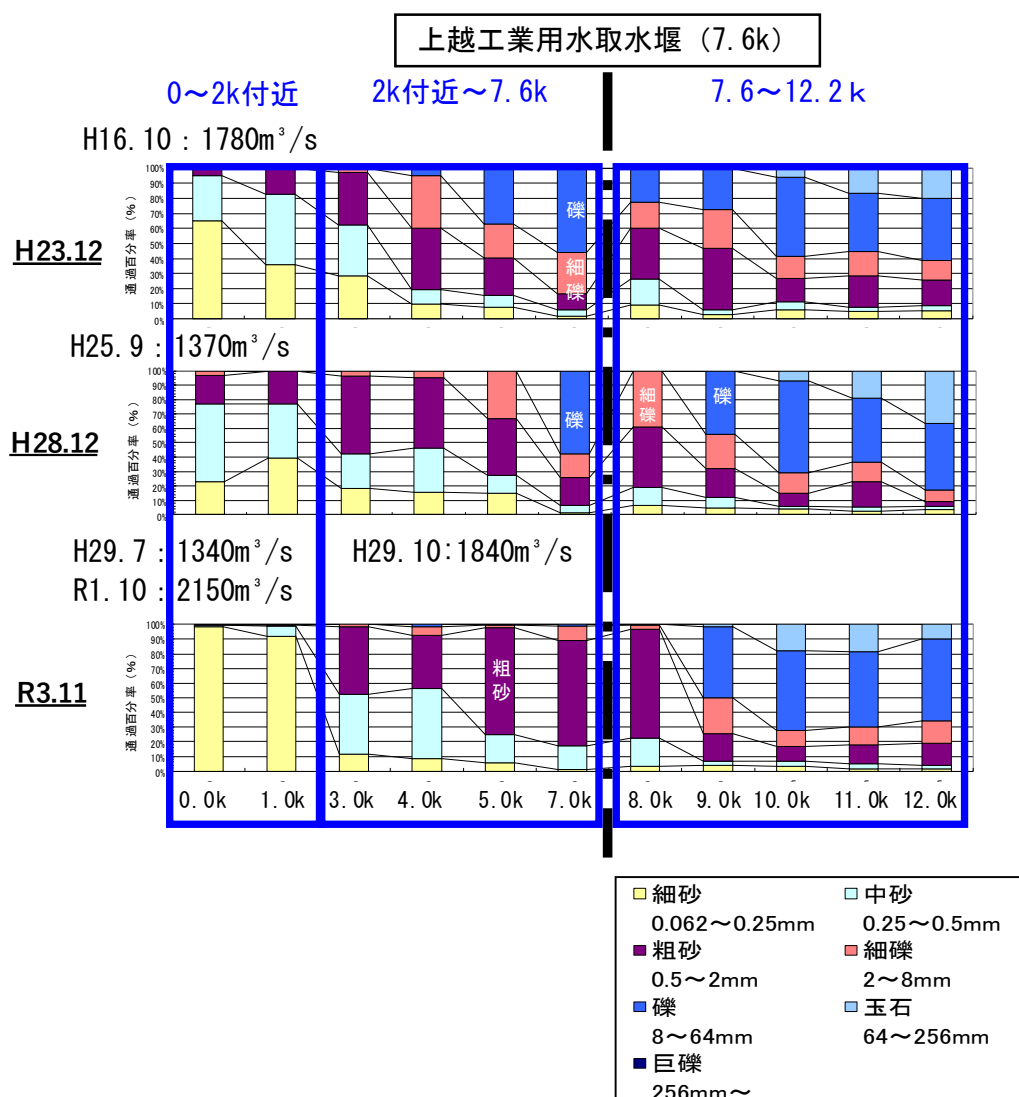


図 2-1-1 関川経年粒径区分縦断面図

関川のセグメント区分毎に令和3年（2021年）の河床材料調査結果を用いて代表粒径を整理すると、0kから4k、4kから7.6kはほぼ変化がなかった。上越工業用水取水堰下流は変化が大きいので、今後もモニタリングを継続する。

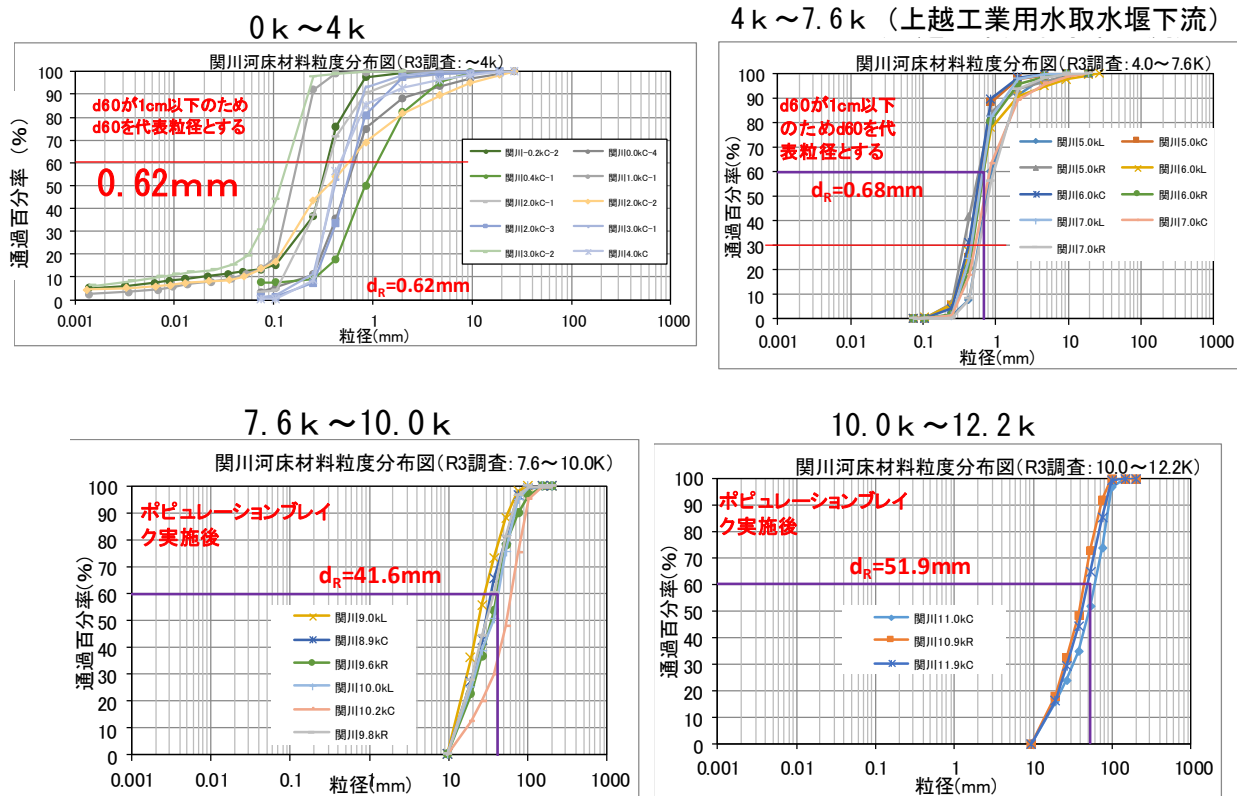


図2-12(1) 令和3年河床材料調査通過百分率図

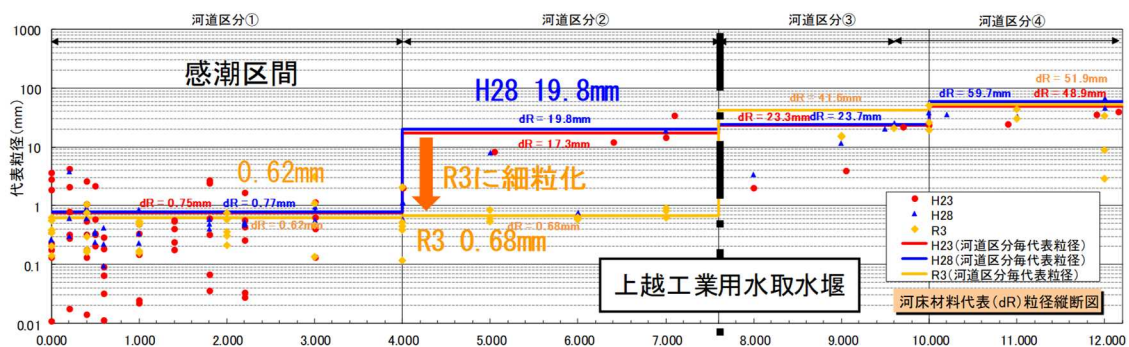


図2-12(2) 関川代表粒径縦断面図

②保倉川

保倉川では、平成 22 年（2010 年）から令和 3 年（2021 年）にかけて顕著な変化はみられない。

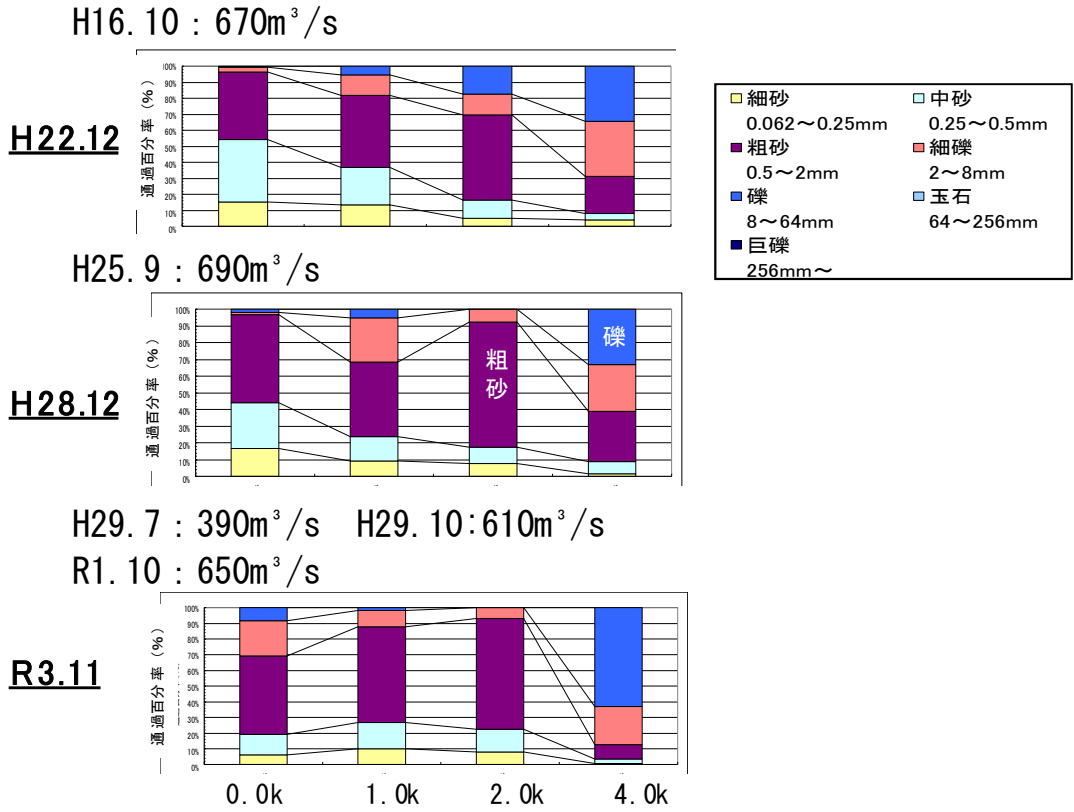


図 2 - 1 3 保倉川経年粒径区分縦断面図

保倉川の大臣管理区間内のセグメント区分は一つである。令和 3 年（2021 年）の河床材料調査結果を用いて代表粒径を整理したところ、粗砂に区分される粒径が多くを占めることが分かった。

今後も、上流からの流入土砂の影響等についてモニタリングを継続する。

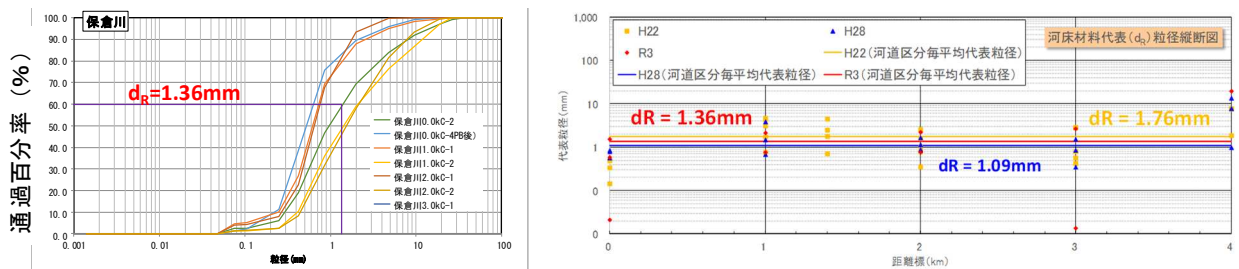


図 2 - 1 4 令和 3 年河床材料調査通過百分率図と保倉川代表粒径縦断面図

3. 河口部の状況

関川の河口部は、改修等により大きく変化しており、河道内の土砂について、河道整備や導流堤設置以後も再堆積及びフラッシュを繰り返している。

河口部においては、洪水による土砂がフラッシュされている状況として、令和元年（2019年）10月出水後に土砂がフラッシュされ、約1年が経過した令和2年（2020年）11月までに出水前の状態に戻っている。

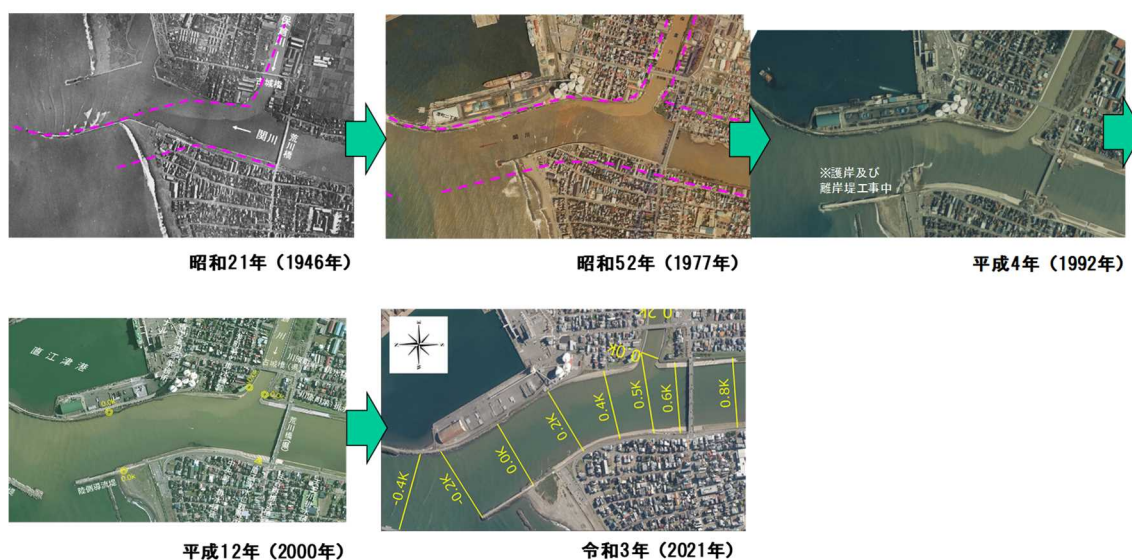


図3-1 河口部の変遷（昭和21年（1946年）から令和3年（2021年））

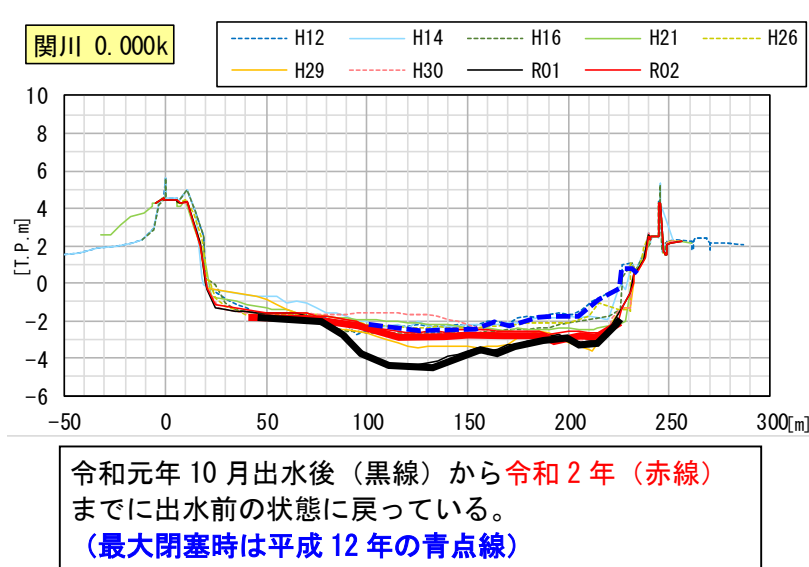


図3-2 関川河口部の経年変化横断面図（0.0k）

上越海岸においては直江津港のナウファスにて波高等を調査している。北北西と北西からの波高と波向きが卓越していることが分かる。

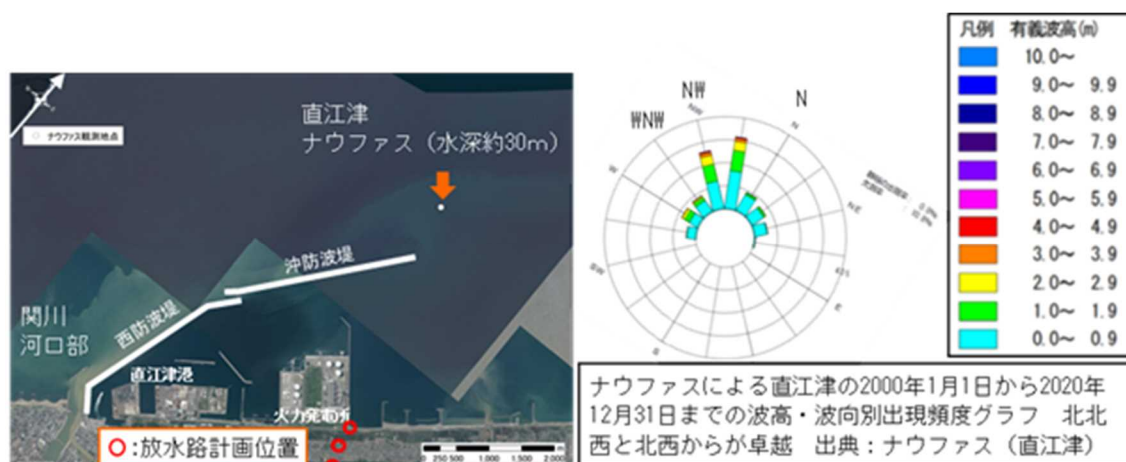


図3-3 防波堤の位置と波高・波向出現頻度グラフ

河口部西側の海岸は、離岸堤の施工により汀線は堆積傾向である。



図3-4 関川河口部西側の離岸堤による汀線の変化

河口部東側の海岸において、火力発電所から東側約 1.1km の汀線は侵食傾向であり、海岸管理者である新潟県は、航空写真等による汀線の変化を継続的に監視し把握している。

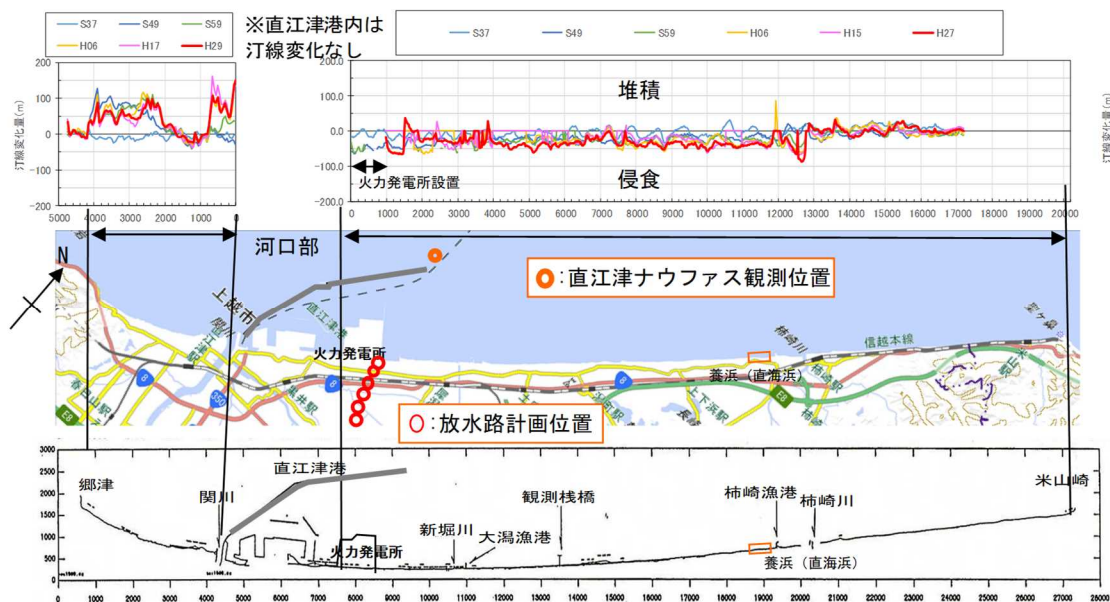


図3-5 上越海岸周辺の汀線の経年変化 (昭和21年(1946年)の汀線を基準)
昭和21年~平成27年(2015年)、西側は平成29年(2017年)

4. まとめ

関川流域においては、経年的なモニタリング結果より、中・上流領域から下流（河道）領域への土砂流出による顕著な堆積傾向はみられない。河道においても大きな河床変動はみられない。上流では既設の笹ヶ峰ダムで堆砂が進行しているもののダム領域は小流域であり影響は限定的である。

関川河口部においては、冬季風浪によって河道内に土砂堆積が生じており、洪水時のフラッシュ、その後、堆積を繰り返している。また、海岸汀線は、河口部西側は離岸堤整備に伴い堆積傾向、河口部東側には直江津港があり、その東側は侵食傾向である。

保倉川流域においても、昭和60年（1985年）以降の引堤等の改修により大きく河道形状が変化しているものの、上流からの土砂供給による河床変動は特に顕著でなく、河道は安定している。

関川河口部においては、平成7年（1995年）以降も洪水時における河床変動量把握に向けて、モニタリングを継続し、平成29年（2017年）10月洪水以降は、圧力式水位計を取り付けたリングセンサーによる河床変化の計測、簡易水位計による水位把握等を実施中である。

直近の令和元年（2019年）10月洪水において、モニタリング調査では河口部0.2kの河床変動を観測し、河床変動シミュレーションにより、水位変動と河床変動の関係性を確認した。河口部においては、モニタリング調査、シミュレーション結果両方ともに、洪水時に河床が低下し、その後出水前の状態に戻ることが確認された。



図4-1 洪水時河床モニタリング（リングセンサー設置）

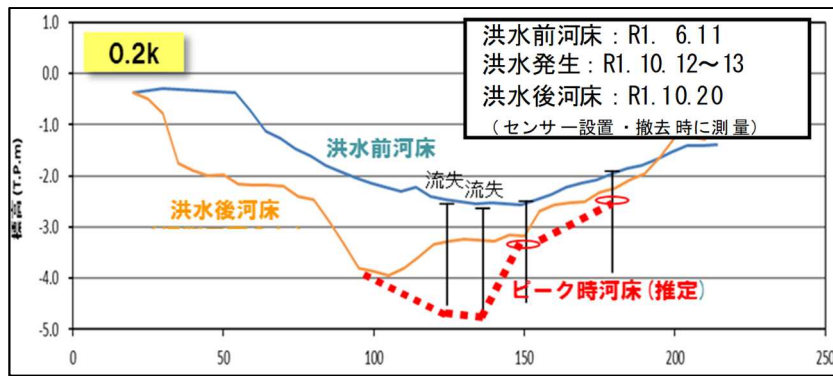


図4-2 河床モニタリング結果（関川0.2k）（令和元年10月洪水）

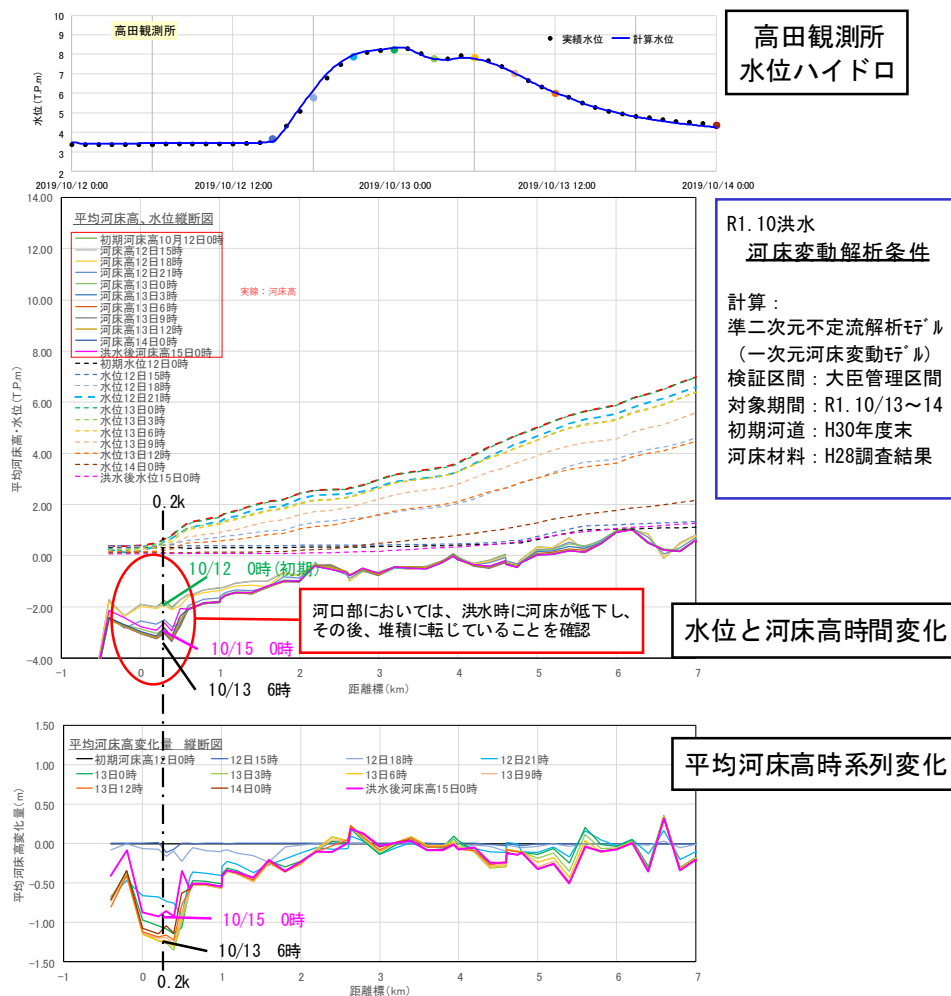


図4-3 河床変動シミュレーション結果（令和元年10月洪水）

土砂移動に関する課題に対し、流域の源頭部から海岸までの一貫した総合的な土砂管理の観点から、ダムや堰の施設管理者や海岸、砂防、治山関係部局等の関係機関と連携し、流域における河床材料や河床高の経年変化、土砂移動量の定量把握、土砂移動と河川生態系への影響に関する調査・研究に取り組む。

また、砂防堰堤の整備などによる過剰な土砂流出の抑制、河川生態系の保全、河道の維持、海岸線の保全に向けた適切な土砂移動の確保など、流域全体での総合的な土砂管理について、関係部局が連携して取り組む。

なお、土砂動態については、気候変動による降雨量の増加等により変化する可能性もあると考えられることから、モニタリングを継続的に実施し気候変動の影響の把握に努め、必要に応じて対策を実施していく。さらに、河川領域においては、流域における河床高の経年変化、河床材料調査、土砂移動量の定量把握、河道（河床）のモニタリング等にも取り組んでいく。