

留萌川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和 6 年 1 1 月 1 5 日

国土交通省 水管理・国土保全局

- 現行の河川整備基本方針(以降、「現行の基本方針」と表記)は平成11年12月に策定。
- 今回、気候変動の影響も考慮した留萌川の基本高水のピーク流量と、河道と洪水調節施設等への配分の見直しを行うため、ご審議いただく。

＜河川整備基本方針の変更に関する審議の流れ＞

①流域の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.2～P.17】
・土地利用の変遷、まちづくりの動向、近年の降雨量、流量の状況	
・これまでの主要洪水と主な治水対策 等	
②基本高水のピーク流量の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.18～P.26】
・流出計算のモデルの構築、気候変動を踏まえた基本高水の設定 等	
③計画高水流量の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.27～P.35】
④集水域・氾濫域における治水対策・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.36～P.39】
⑤河川環境・河川利用についての検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.40～P.48】
・河川環境の整備と保全 等	
⑥総合的な土砂管理についての検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.49～P.51】
・ダム、河道、河口の土砂の堆積状況 等	
⑦流域治水の推進・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.52～P.55】

①流域の概要

流域および河川の概要

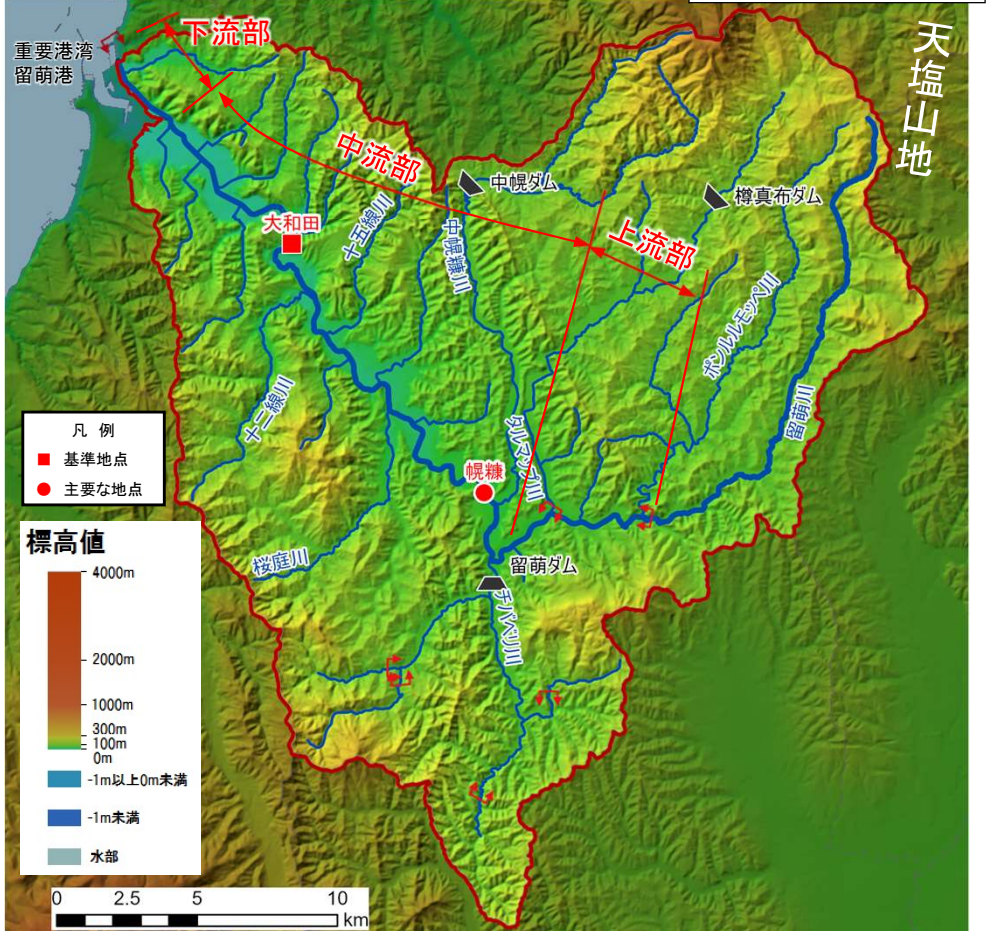
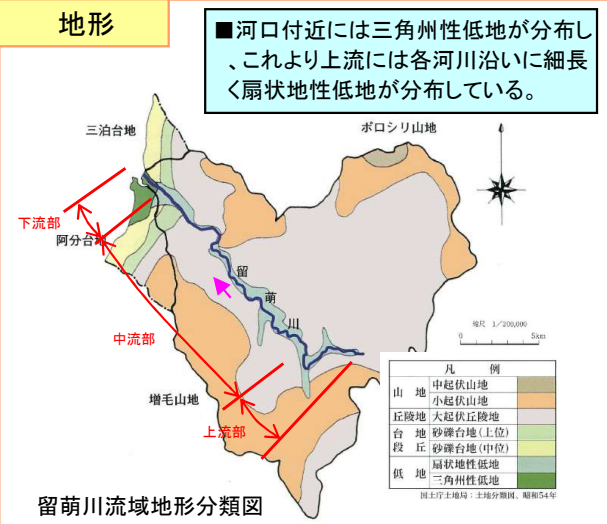
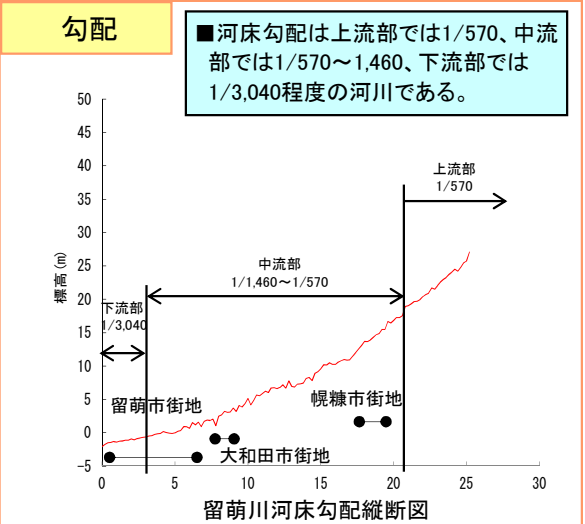
- 留萌川は、天塩山地の南端に発し、留萌市街部において日本海に注ぐ、幹川流路延長44km、流域面積270km²の一級河川である。
- 留萌川流域の関係市町村は留萌市1市であり、その流域は、北海道北西部地域における社会・経済・文化の基盤をなしている。また、留萌川河口には、重要港湾である留萌港があり、主要道路と結びついて道北の玄関口として北海道の経済活動を支えている。
- 基幹産業である水産加工に加え、水稻や小麦生産のブランド化を推進するなど、北海道内外の「食料基地」としての機能を果たしている。

流域及び氾濫域の諸元

- ・流域面積(集水面積) : 270km²
- ・幹川流路延長 : 約44km
- ・流域内人口 : 約1.7万人※
- ・想定氾濫区域面積 : 15.6km²※
- ・想定氾濫区域内人口 : 約1.1万人※
- ・想定氾濫区域内資産額 : 約2,200億円※
- ・流域内市町村 : 1市(留萌市)

※第10回河川現況調査(H27.3)

【位置図】



主要産業

■留萌市は、地域の中心都市であり、病院、学校、商業施設等が集積し、周辺市町村からの依存度が高い。

■重要港湾 留萌港は、石炭、道産木材の積出港として栄え、現在でも道央地区の産業・経済を支えるエネルギー供給や生活物資の流通拠点であるとともに、沿岸漁業の基地として重要な役割を担うほか、クルーズ船が寄港するなど、観光の拠点にもなっている。

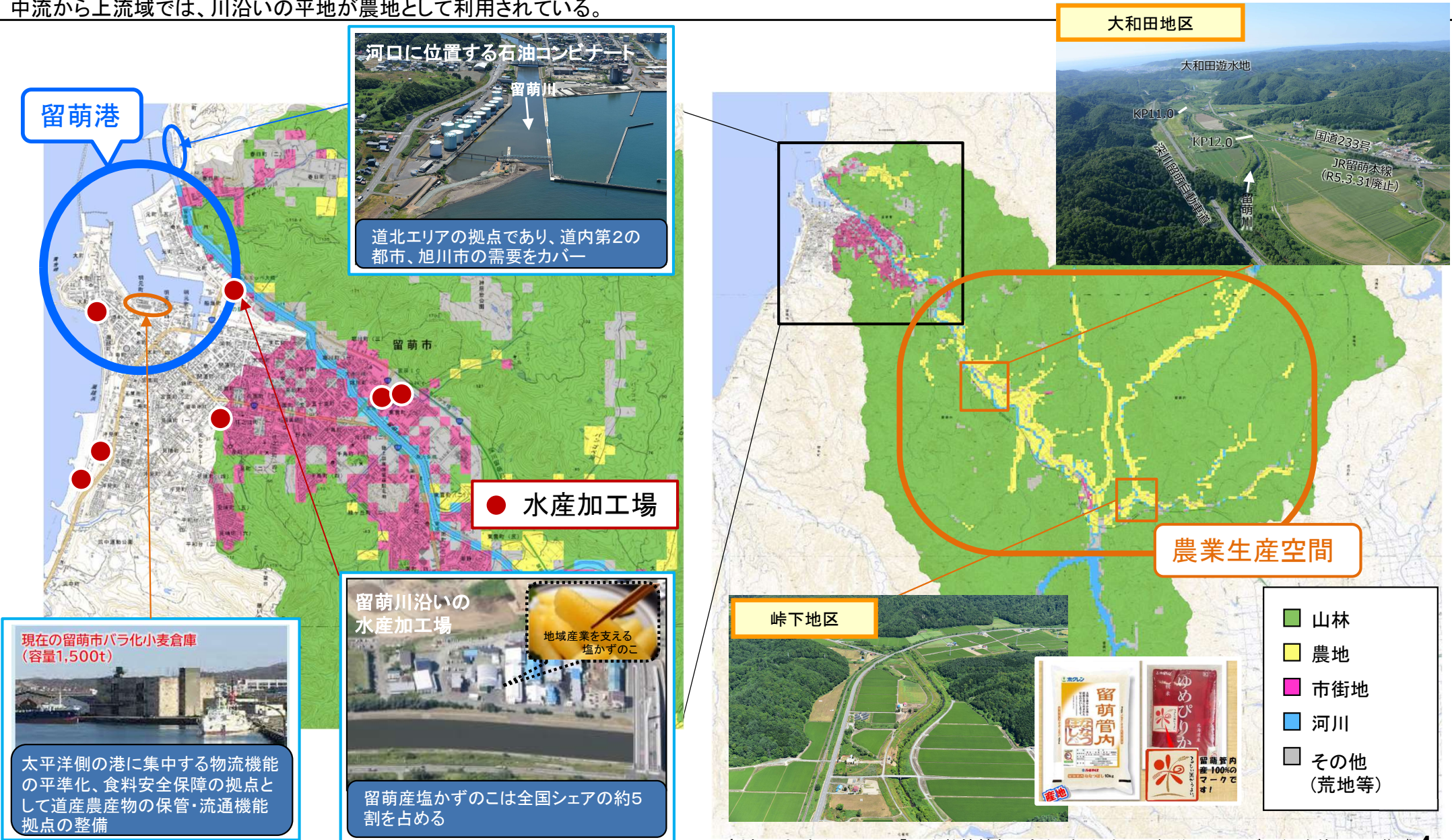
■生産量日本一の「数の子」をはじめとする水産加工業に加え、限られた農地を有効に活用し、「るもい米」や留萌管内のみで生産されるパスタ小麦である「ルルロツソ小麦」等のブランド化に取り組んでいる。



北海道総合開発計画における生産空間の保全

留萌川水系

- 令和6年3月に閣議決定された北海道総合開発計画では、食・観光等の北海道の価値を生み出す地域を生産空間と位置づけ、当該空間を守り安全・安心に住み続けられる強靱な国土づくりを主要施策としている。
- 留萌川沿川の生産空間として、下流域は重要港湾である留萌港を拠点として、周辺に基幹産業である水産加工業を中心とした産業活性化地区が形成される他、中流から上流域では、川沿いの平地が農地として利用されている。



留萌川水系

- ## 土地利用の状況



※人口・世帯数：令和2年国勢調査

凡例



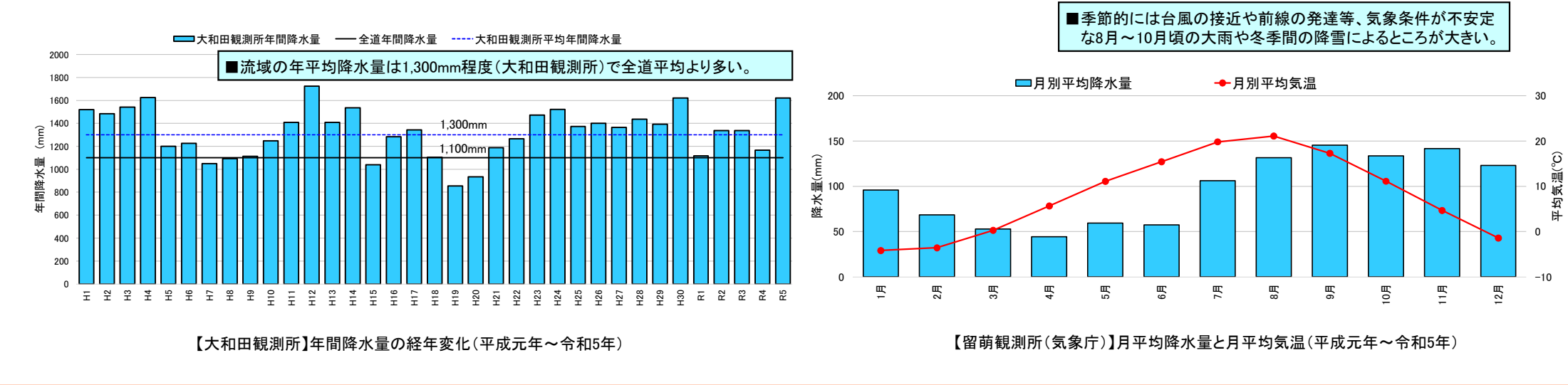
留萌市洪水ハザードマップ(市街地全域)

[illegible]

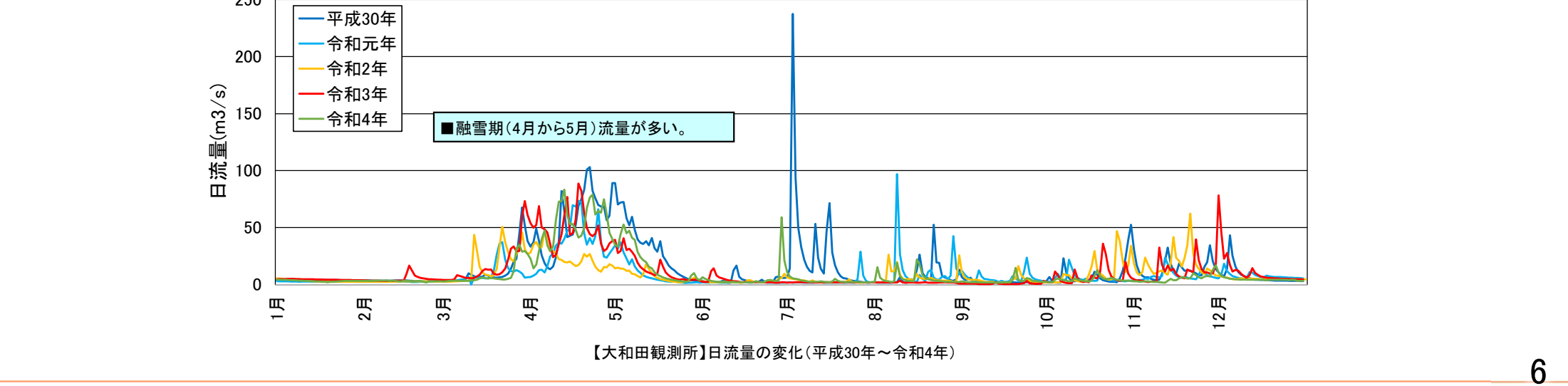
留萌市防災ガイド・マップ(H30.3) 避難先一覧

- 気候は日本海側気候で、対馬海流(暖流)の影響で緯度の割には比較的温暖である。
- 降水量は秋から冬にかけて多く、冬期間の最大積雪量は平均1m前後であるが、内陸部では2mに達する。
- 流況については4月から5月にかけての融雪出水期の流量が豊富である。

気候



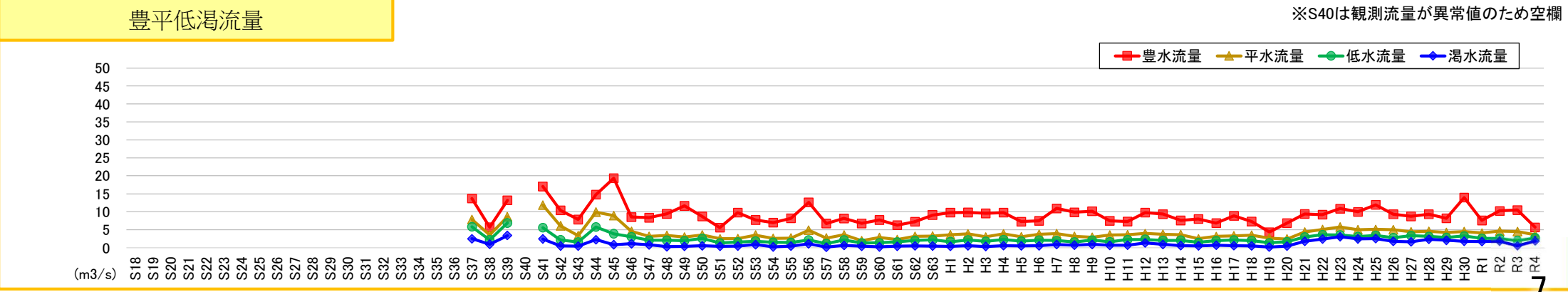
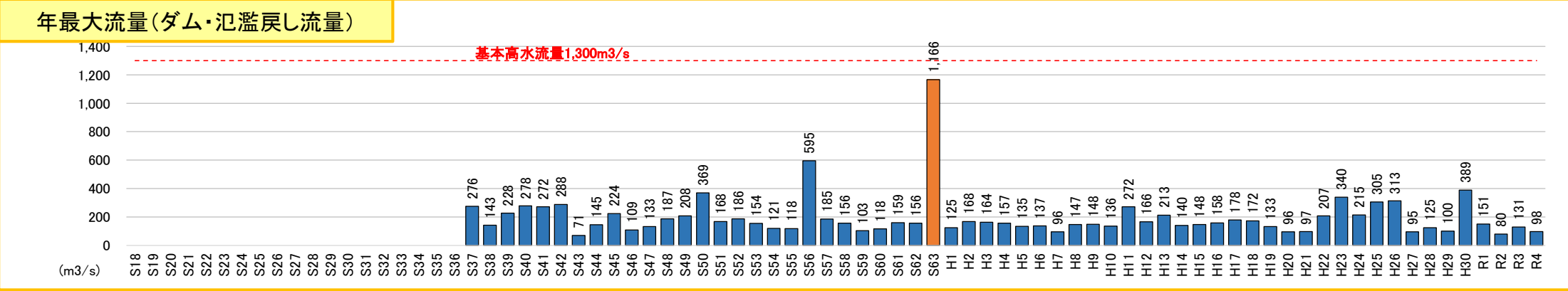
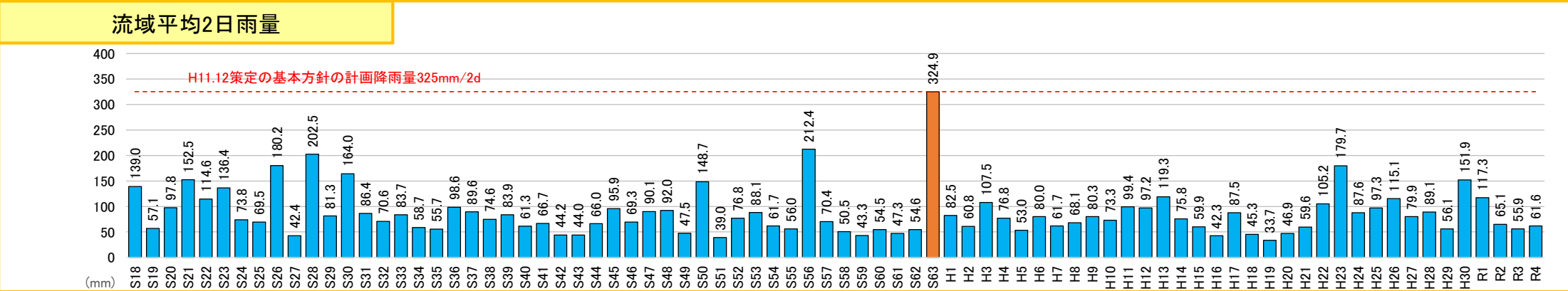
流況



近年の降雨量・流量の状況（基準地点 大和田）

留萌川水系

- 昭和63年8月洪水では、基準地点大和田は約1,166m³/s（ダム・氾濫戻し流量）となり、既往最大流量を記録した。
- 留萌川の流況について、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量には、経年的に大きな変化は見られない。



- 留萌川流域では、昭和31年の直轄事業着手以降、堤防整備、河道掘削工事等の治水対策を実施している。
- 昭和47年1級水系となり、昭和49年に工事実施基本計画を策定し、大和田地点の基本高水のピーク流量1,000m³/s、計画高水流量800m³/sと決定した。
- その後、昭和56年8月、昭和63年8月と計画規模に迫る、あるいは上回る出水に遭遇したため、平成5年に基本高水のピーク流量1,300m³/s、計画高水流量800m³/sに工事実施基本計画を改定した。
- 平成9年の河川法改正に伴い、平成11年12月に河川整備基本方針、平成13年10月に河川整備計画を策定した。

主な洪水と治水計画

【主な洪水と治水計画】

- 大正6～12年 留萌河口部の切替
- 昭和30年8月洪水 前線
- 昭和35年留萌川改修総体計画
計画高水流量660m³/s(大和田)
- 昭和39年 河川法改正
- 昭和40年 指定河川に指定
- 昭和47年 1級河川に指定
- 昭和49年 工事実施基本計画策定
確率規模(1/100)
基本高水流量1,000m³/s(大和田)
計画高水流量 800m³/s(大和田)
- 昭和50年8月洪水 台風6号
- 昭和56年8月洪水 前線
- 昭和63年8月洪水 前線
- 昭和63年～平成4年 激特事業
- 平成元年 留萌ダム建設事業着手
- 平成5年4月 工事実施基本計画改定
基本高水流量1,300m³/s(大和田)
計画高水流量 800m³/s(大和田)
- 平成11年12月 河川整備基本方針策定
- 平成13年10月 河川整備計画策定
整備目標流量1,050m³/s(大和田)
河道配分流量 800m³/s(大和田)
- 平成14年大和田遊水地着手
- 平成18年3月 河川整備計画部分改定
- 平成22年3月 留萌ダム、大和田遊水地完成
- 平成30年7月洪水 前線

昭和30年8月洪水の状況写真

留萌川左岸(留萌市街地)

■集中豪雨
■家屋全壊6戸、半壊15戸、
家屋浸水3,135戸、
農地被害1,882ha

昭和50年8月洪水の状況写真

留萌川右岸(留萌市街地)

■台風6号による大雨
■家屋浸水44戸、
農地被害219ha

昭和56年8月洪水の状況写真

留萌川左岸(大和田地区)

■前線による大雨
■家屋半壊1戸、
家屋浸水220戸、
農地被害504ha

昭和63年8月洪水の状況写真

留萌川右岸(留萌市街地)

■前線による集中豪雨
■既往最高水位を記録
家屋浸水3,376戸、
農地被害623ha

年最大時刻流量
流量(m³/s)

昭和63年8月 前線
1,166m³/s ※1

整備計画目標流量 1,050m³/s

整備計画河道配分流量 800m³/s

昭和50年8月 台風6号
約370m³/s

昭和56年8月 前線
595m³/s ※1

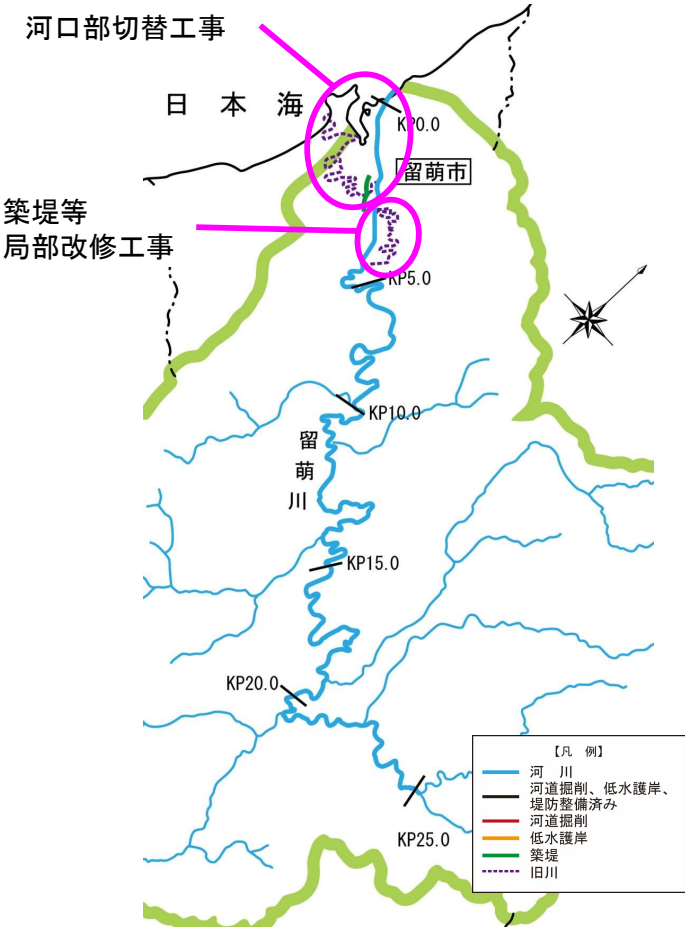
平成30年7月 前線
391m³/s ※2

出典: 大和田観測所の観測値(国土交通省 水文水質データベースより)
※1: 氾濫し流量 ※2: ダム戻し流量

- 昭和31年に直轄事業着手以前においては、留萌港築港事業の一環としての河口部切替工事や下流市街地の築堤等局部改修工事の整備が実施された。
- 昭和35年留萌川改修総体計画策定から昭和50年代にかけて多くの切替工事・堤防整備・低水護岸整備が実施された。
- 昭和63年8月洪水を受け実施された激特事業(昭和63年度から平成4年度)により、下流市街部の河道整備が概成している。平成22年3月に大和田遊水地及び留萌ダムが完成。

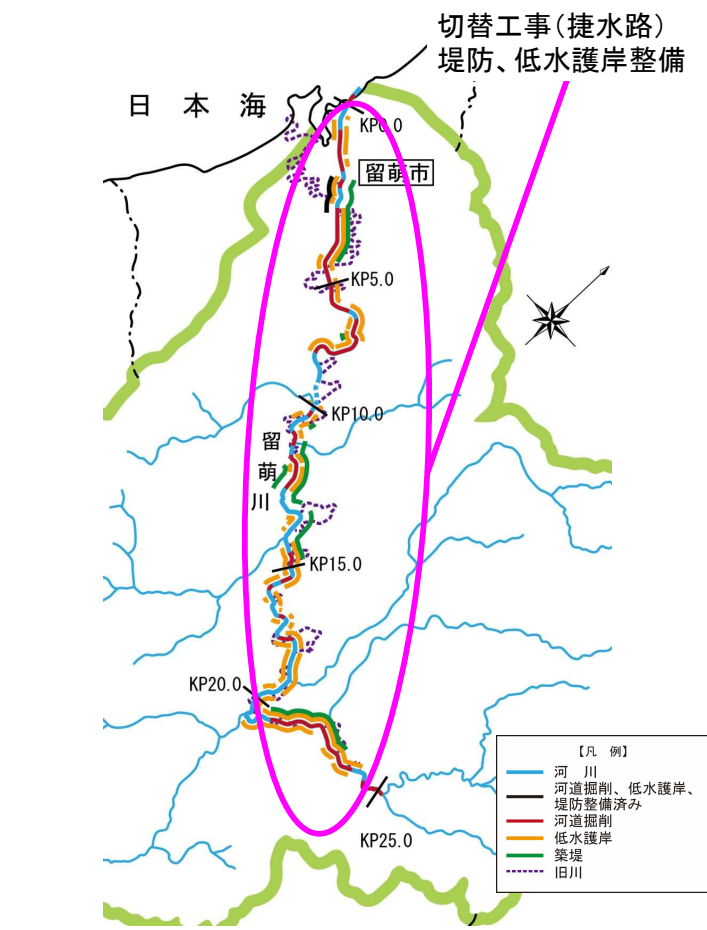
昭和31年以前

■ 昭和31年に直轄事業が着手される以前においては、留萌港築港事業の一環としての河口部切替工事や下流市街地の築堤等局部改修工事の整備が実施。



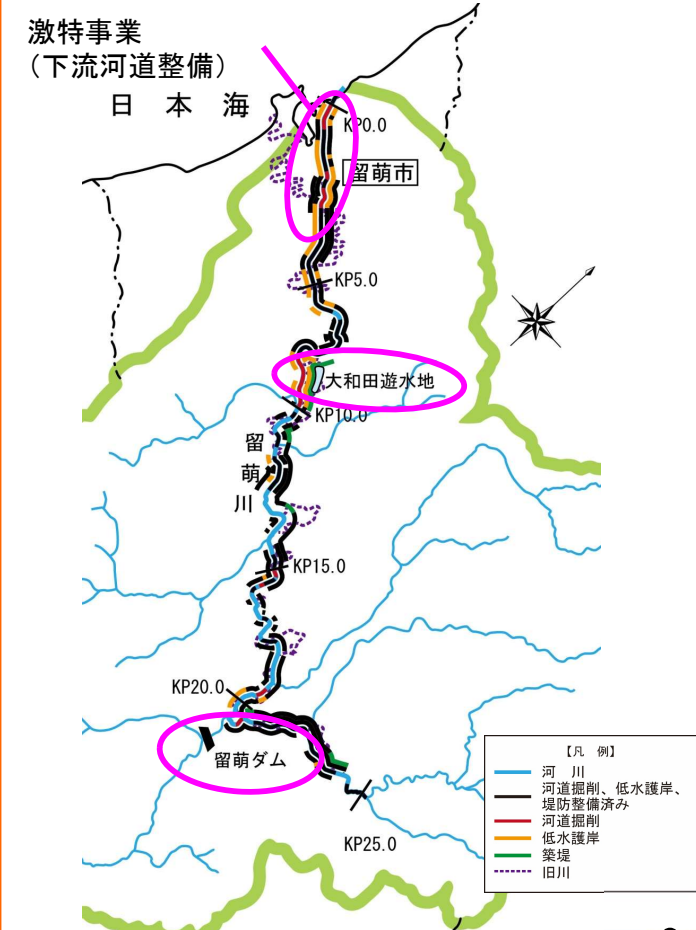
昭和31年～昭和63年

■ 昭和35年留萌川改修総体計画策定から昭和50年代にかけて多くの切替工事・堤防整備・低水護岸整備が実施。



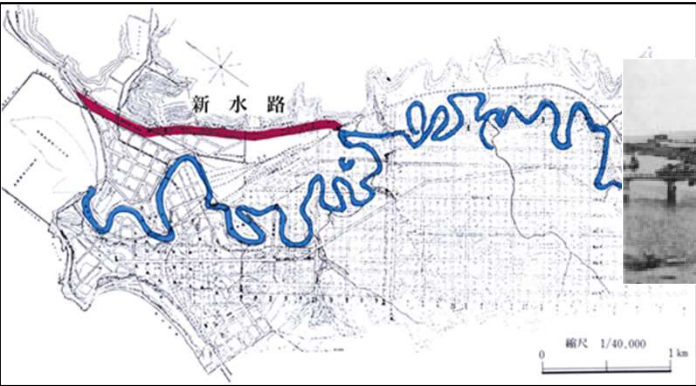
昭和63年～現在

■ 昭和63年8月洪水を受け実施された激特事業(昭和63年度から平成4年度)により、下流市街部の河道整備が概成。
■ 平成22年3月に大和田遊水地及び留萌ダムが完成。



- かつて留萌川は市街部を蛇行し、現在の留萌港に流入していたが、大正6年(1971年)に留萌市、旭川市等の石炭や生活物流輸送の玄関口を担う留萌港築港事業の一環として切替工事が着手された。留萌川の切替えにより、港周辺の市街地整備は進み、流域住民の生活や文化に与えた影響はもとより、留萌市が北海道北西部の中核都市としての位置づけを確立させ、周辺圏域の歴史、産業、経済等に大きく影響を与えた。
- その後、昭和30年代～40年代にかけて多くの捷水路工事を実施し、堤防が整備され農耕地整備事業と併せて留萌市の農業経営安定及び向上に寄与した。
- 現在の留萌下流域は、社会・経済活動の拠点となる留萌市中心部があり、留萌川下流部は居住地や産業活性化地区に位置付け、まちづくりを推進している。

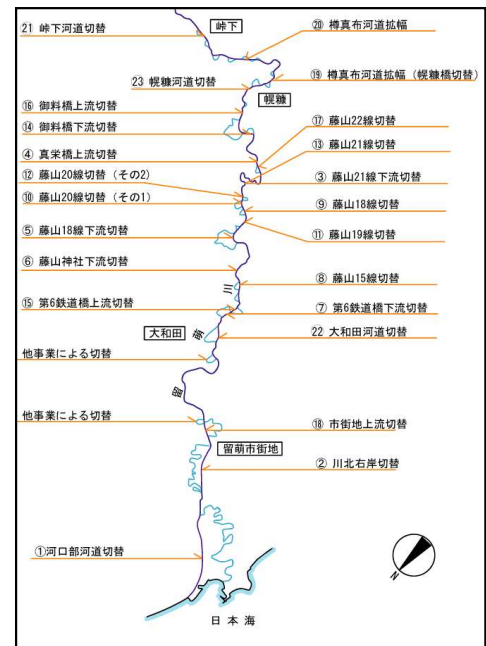
■大正初期の留萌川河口部と新水路整備



大正初期の留萌川河口部

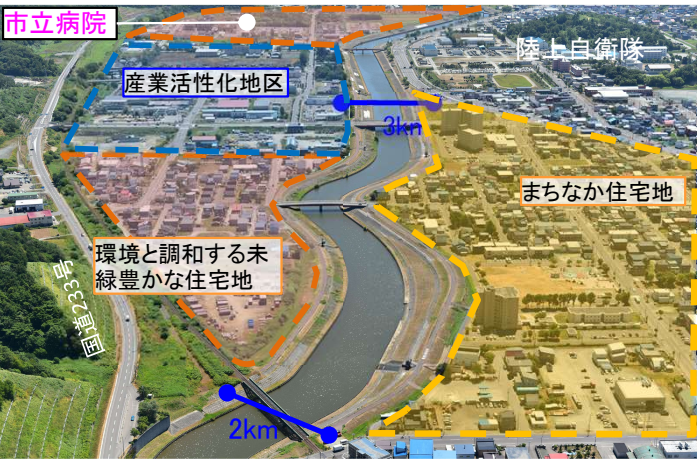


■留萌川の捷水路事業(昭和30～40年代)



現在の留萌川河口部

■現在の留萌市の土地利用



留萌市の都市構造図(留萌市都市計画マスタープランより)



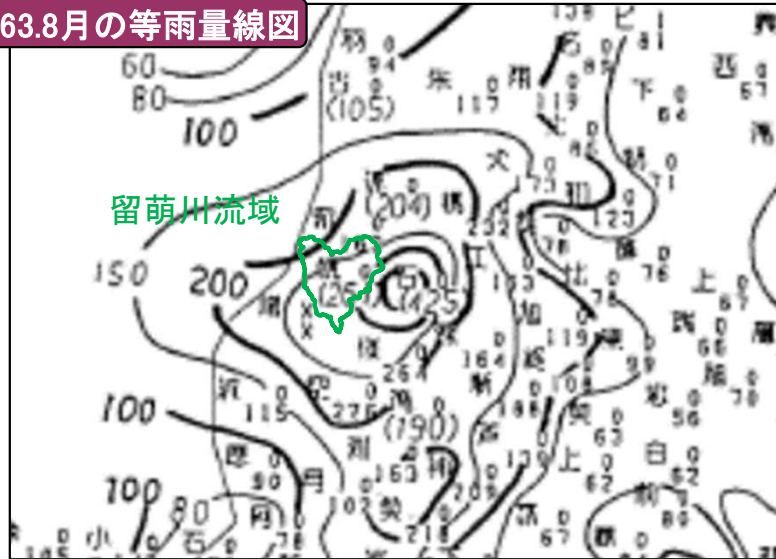
将来都市構造図	
凡 例	
拠点・機能の構成	
にぎわい復活ゾーン	
骨格的土地利用の構成	
産業活性化地区	
まちなか住宅地	
環境と調和する緑豊かな住宅地	
水・緑の骨格	
海辺のふれあいゾーン	
川のふれあいゾーン	
市民文化ゾーン	
まちの軸	
海辺のふれあいゾーンを構成する地域資源	
地域資源を結ぶネットワーク動線	
保全すべき森林	
保全すべき自然公園等	
主要幹線道路	
都市間交通の高速化のための整備が必要な路線	

昭和63年8月の出水概要

留萌川水系

- 8月24日に停滞前線が発生し、この停滞前線に熱帯低気圧からの空気が流れ込み前線の活動が活発となった。停滞前線はゆっくり南東に移動して、25日の昼過ぎに留萌地方にかかり、強い雨が降り出した。この雨で各所で計画高水位を超え、26日早朝に留萌川の堤防を越え氾濫が始った。
- 氾濫した濁流は、田畑を冠水させ、留萌市の人口の95%が集中する下流市街地に津波のように押し寄せ、市街地は茶色の海に埋没した。浸水面積は1,290haとなり、平地面積の34%が浸水し、家屋浸水は3,376戸となった。田畑の冠水、住宅、道路、鉄道、工場など浸水し一時は陸の孤島と化した。

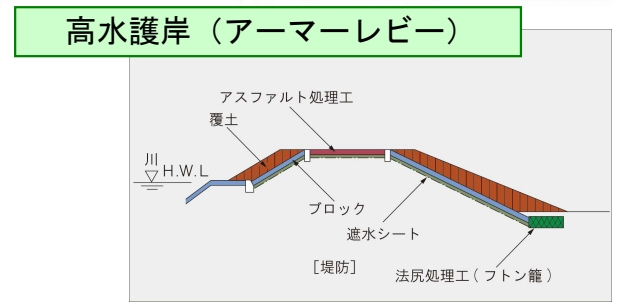
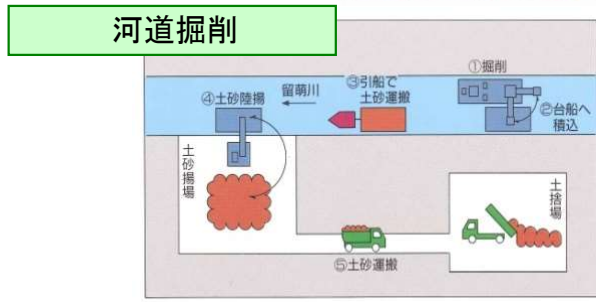
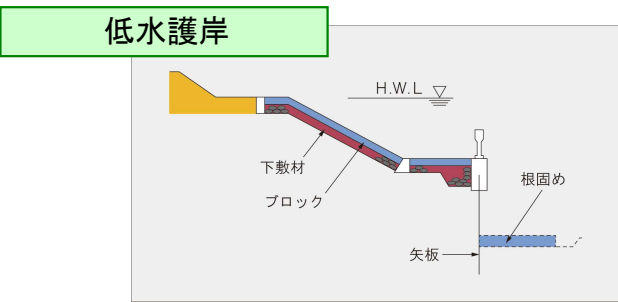
昭和63.8月の等雨量線図



治水事業の沿革（激特事業による河道の改修）

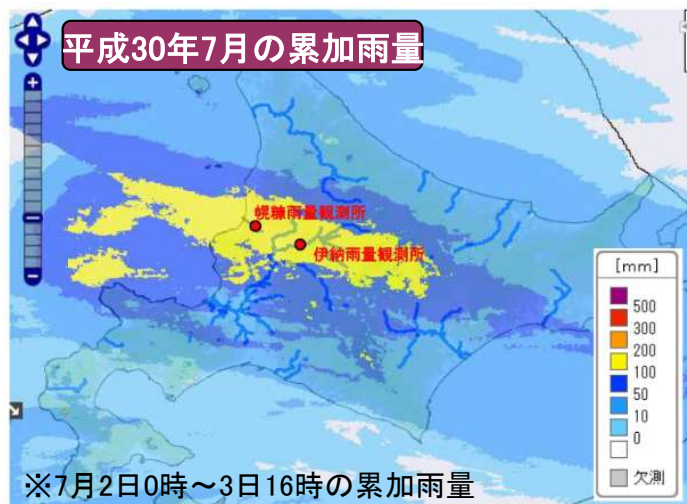
○ 昭和63年8月の大洪水を受けて、同年11月に留萌川の直轄河川激甚災害対策特別緊急事業（激特事業）が採択され、平成4年にかけて事業を実施。
○ 掘削工事で川の断面を拡げ、洪水流を流れやすくし、護岸工事により水の流れて川岸が崩れないようにする工事を実施し、現在の市街地部の河道が形成。

激特事業による河道改修(S63～H4年)

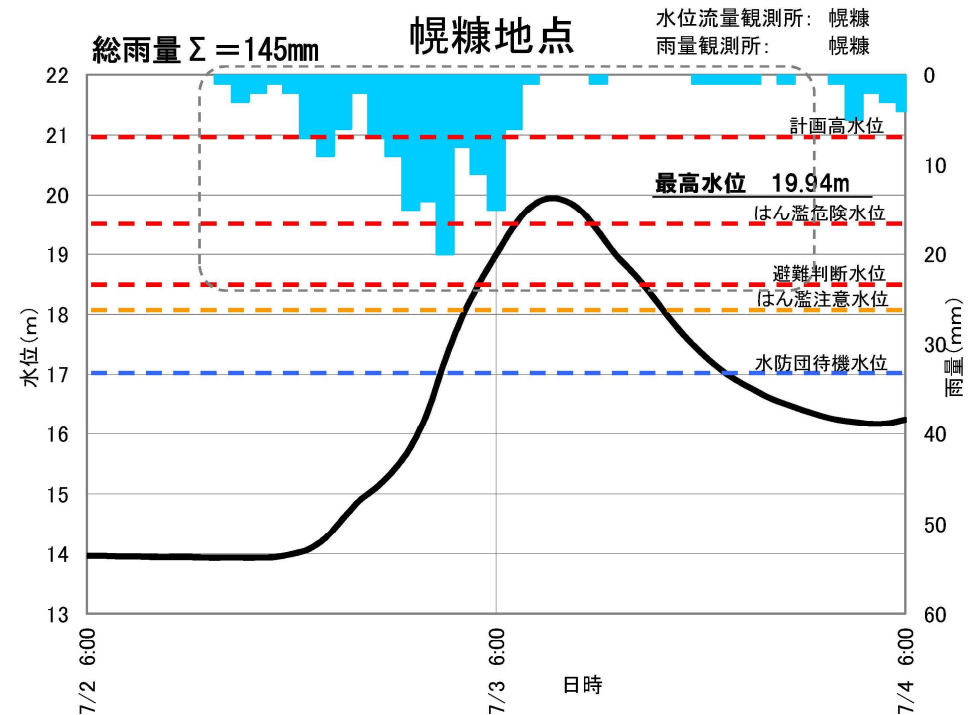


平成30年7月2日の出水概要

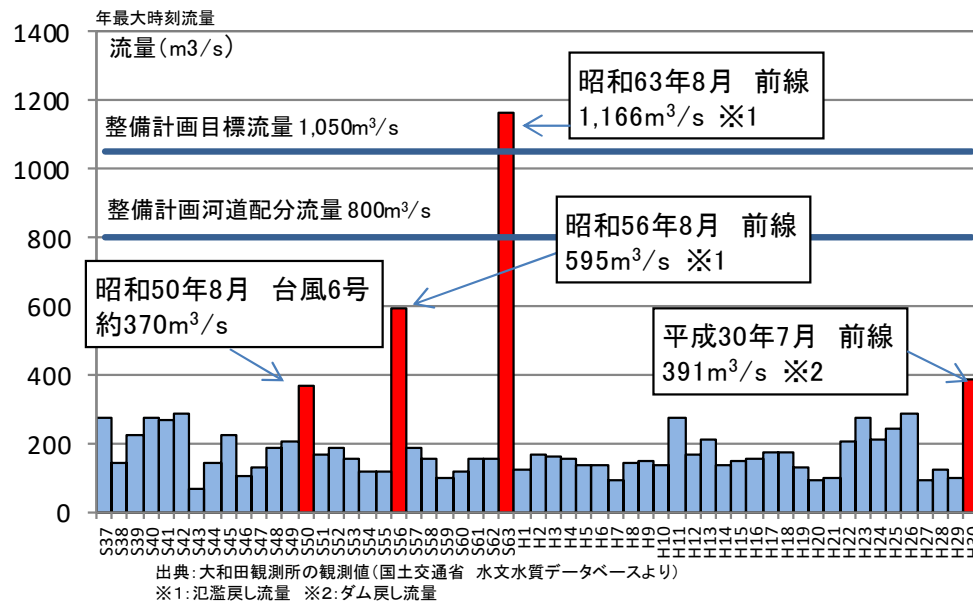
- 7月2日から5日にかけて、停滞する前線や台風第7号から変わった温帯低気圧の接近に伴い大雨となった。
- 基準地点の大和田観測所地点では、既往第3位の流量を記録し、幌糠水位流量観測所においてははん濫危険水位を超過する出水が発生した。



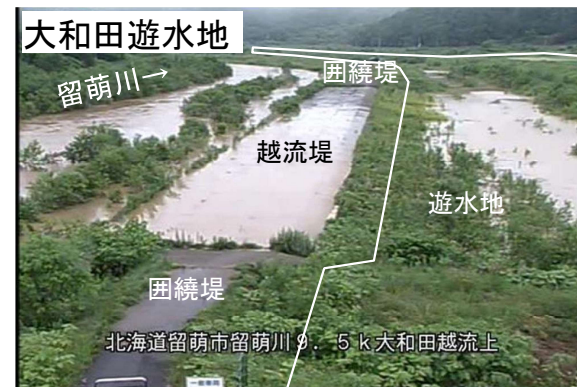
平成30年7月の水位の状況



年最大流量(大和田観測所)

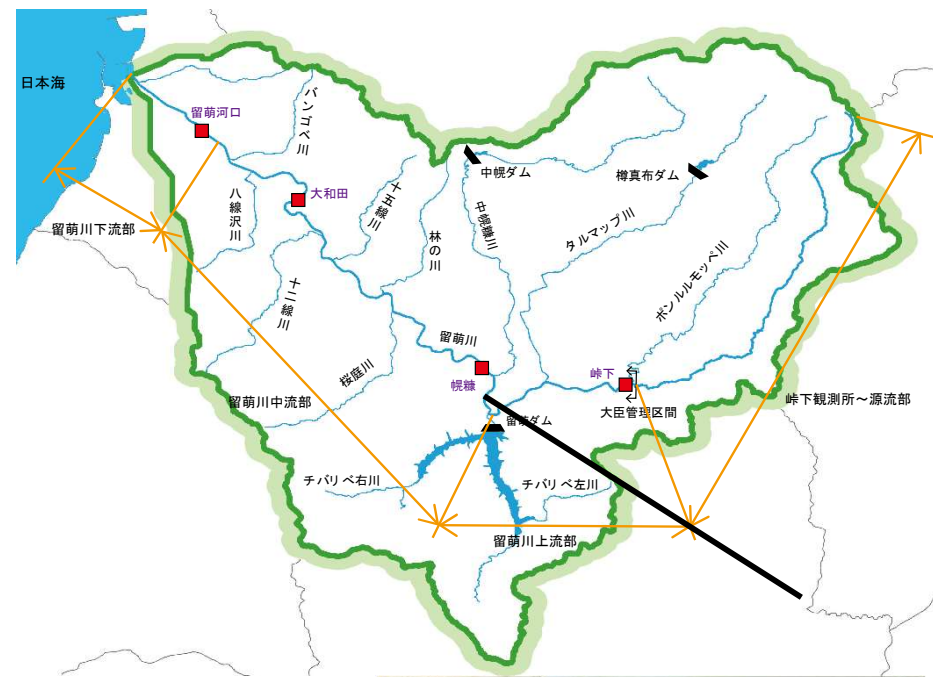


留萌川の出水状況



流域の概要 動植物の生息・生育・繁殖環境の概要

- 峠下観測所～源流部では、なだらかな地形の天塩山地からなる景観でミズナラなどの広葉樹林が分布し、絶滅危惧種のクマゲラ等の鳥類が生息している。
- 中上流部では、河畔林が連続し、瀬・淵環境を好むサケやサクラマス(ヤマメ)等が遡上・生息および産卵利用している。サクラマスを宿主生物とする絶滅危惧種のカワシンジュガイの群生も複数確認されている。
- 下流部では、塩水遡上により汽水環境となっており、シラウオやミズハゼ等の魚類が生息している。



出典：留萌川流域治水プロジェクトより
河川環境学習（幌糠水辺の楽校）

峠下観測所～源流部

- ・ なだらかな地形の天塩山地からなる景観が連続している。
- ・ ミズナラ群落等の広葉樹林が広く分布し、絶滅危惧種のクマゲラ等の鳥類やヒグマ等の哺乳類が生息している。



留萌川源流部（KP55.0付近）

留萌川上流部の河川環境 (KP20.6～25.2)

- ・ 川幅が狭く、森林に囲まれた山間の農地の間を流れ、水際環境は河畔林が連続している。
- ・ 冷涼で水質が良い流水を好む絶滅危惧種のカワシンジュガイが群生して分布している。
- ・ サケやサクラマス(ヤマメ)といった瀬・淵環境を好む魚類が遡上・生息し、産卵利用している。



サクラマス
(ヤマメ)

出典：国土交通省
日本の川 北海道の一級河川より



留萌川上流（KP22.0付近）

留萌川中流部の河川環境 (KP3.0～20.6)

- ・ 川幅が狭く、森林に囲まれた山間の農地の間を流れ、水際環境は河畔林が連続している。
- ・ 冷涼で水質が良い流水を好むカワシンジュガイが群生して分布している。
- ・ 旧川も一部存在。旧川を利用した「幌糠水辺の楽校」を環境教育の場として整備されており、川の自然観察会に利用されている。



カワシンジュガイ

出典：河川水辺の国勢調査
令和4年度魚類調査報告書より



留萌川中流（KP6.0付近）

留萌川下流部の河川環境 (KP-0.6～3.0)

- ・ 塩水遡上により汽水環境となっており、シラウオやミズハゼ等の魚類が生息している。
- ・ カモメ類の集団分布地が確認されている。
- ・ サケ・サクラマスの遡上・降海が確認されている。
- ・ 階段護岸や堤防上のサイクリングロード、高砂公園等が整備されており、散策やジョギング、イベント等に利用されている。



留萌川下流（KP1.0付近）

河川環境の整備と保全

人と川のふれあいの場、水質

留萌川水系

- 留萌川の河川空間は、自然観察会、散策やジョギング、留萌川まつり等の各種イベントの場として利用されている。
- 留萌川水系の水質は良好であり、近年は環境基準を概ね満たしている。

人と河川との豊かな触れ合いの場、景観

【現状】

■ 留萌川は高水敷が狭隘で、利用可能な面積は非常に少ない状況にあるものの、整備された河川空間を有効に利用し、各種イベントの場として機能している。

■ 下流市街地周辺を中心に、階段護岸や堤防上のサイクリングロード、小公園が整備されている箇所があり、河川敷を利用したオープンスペース、散策やジョギング、まつりやイベントに利用されている。

■ 中流部の幌糠地区においては、「幌糠水辺の楽校」が整備され、流域の小学校の児童が参加する川の自然観察会が行われている。



自然観察会

高砂公園

高砂公園(るもい川まつり)

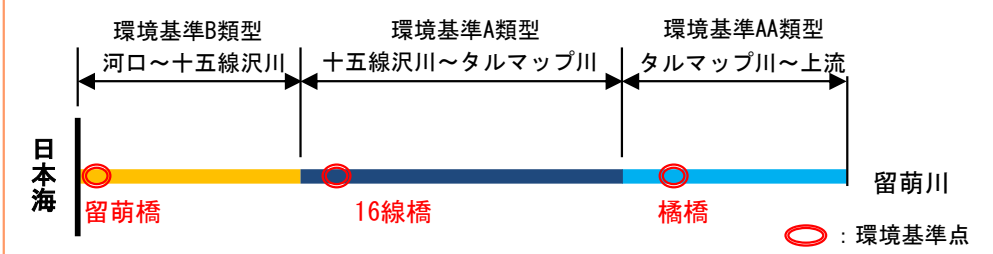
自然観察会

堤防の利用

水質

【現状】

■ 近年の留萌川水系における河川水質の一般的な指標であるBOD75%値は、各類型指定における環境基準を概ね満たしている。



環境基準B類型
河口～十五線沢川

環境基準A類型
十五線沢川～タルマップ川

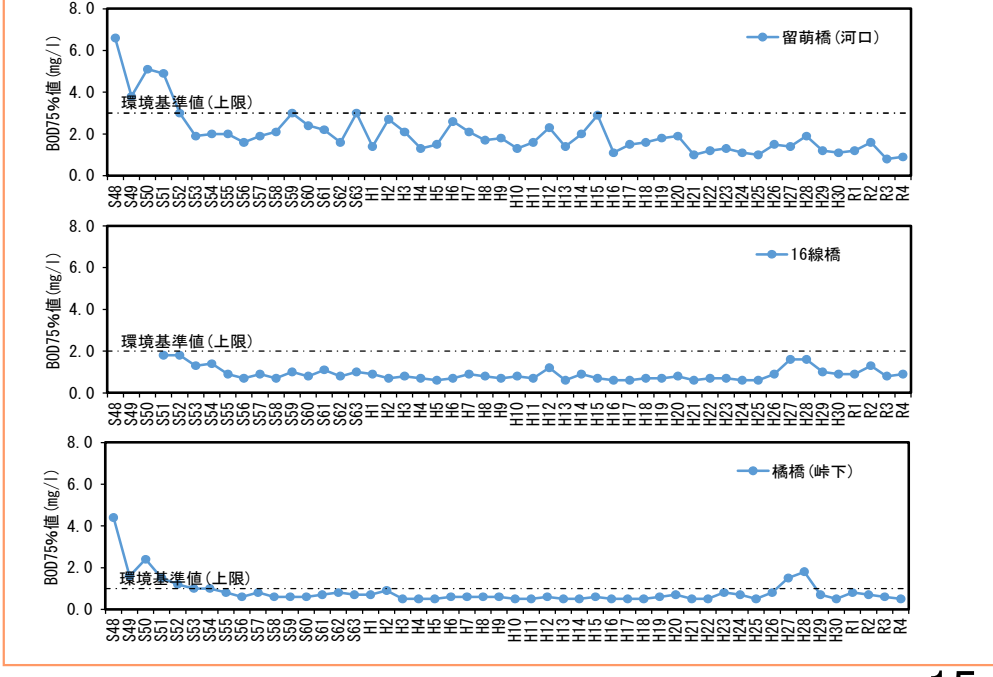
環境基準AA類型
タルマップ川～上流

留萌橋

16線橋

橋橋

○：環境基準点



BOD75%値 (mg/l)

留萌橋 (河口)

16線橋

橋橋 (峠下)

環境基準値 (上限)

15

河川協力団体等の流域の各種団体による活動状況

留萌川水系

○ 平成元年に地元企業や個人で構成されるルルモッペ河川愛護の会が発足し、河川の清掃活動、地元小学生との自然学習会、支川の落差解消のための簡易魚道の設置などの活動を実施している。



河川清掃活動



自然学習会



簡易魚道の設置



イベント協力

○ るもい川まつりは地域住民や企業を主体とした「るもい川まつり実行委員会」が開催している。
○ 「昭和63年の水害の記憶を忘れない」「水と親しむ」をテーマに平成2年から開催している。
○ 昭和63年洪水のパネル展示、降雨・地下浸水体験、ボート体験、釣り大会のほか、市民が参加できる手づくりのイベントを実施している。



全景



パネル展示



降雨体験・地下浸水体験



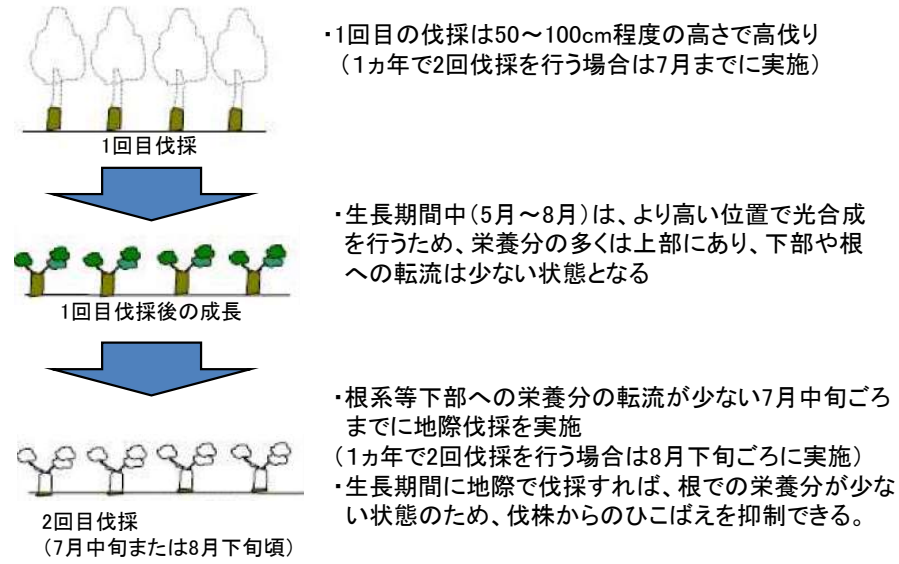
ボート体験・釣り大会

○ 流下阻害箇所における樹木伐採後の再樹林化抑制のため、ヤナギの成長特性を踏まえた時期に2回伐採を行い、伸長成長を抑制し伐株の枯死を期待した再樹林化抑制対策（樹木管理）を行うとともに、高茎草本（ヨシ、オオヨモギ等）による高水敷の被覆により再樹林化の抑制を図る。

ヤナギの成長特性を踏まえた再樹林化抑制対策

- 伐採後のヤナギの成長特性
 - ・ 生長期間中（5月～8月）は、栄養分の多くが萌芽幹や伐株上部にあり、光合成で得た栄養分等が伐株下部や根への転流することは少ない。
 - ・ 8月下旬から9月にかけては、上部の生長が鈍化し、根系や伐株等下部への栄養の転流が多くなる。
 - ・ 伐採翌年のヤナギでは、萌芽幹のほとんどは、伐株の生きている部分の上部から発生する。
 - ・ 伐採翌々年には、伸長生長と肥大生長を行い、より高い位置で光合成を行う。

■ ヤナギの再萌芽抑制対策



草本による再樹林化抑制効果

- 留萌川の草本類の現状
留萌川では、水域から冠水頻度の低い河岸斜面にかけてヨシ、クサヨシ等の高い草丈の草本が高密度に分布し、ヤナギ類が侵入していない箇所がある。
- 草本類の繁茂による再樹林化抑制効果
KP10.0より上流の区間は、クマイザサ、クサヨシ、オオイトドリ、オオヨモギ等の高茎草本が多く分布し、ヤナギ林の伐採によりこれら草本類の繁茂が促されるため、再萌芽及び新規定着が抑制される。

1800 下流方向（左岸）
左岸にオオイトドリ、クマイザサの草原が分布

1800 下流方向（右岸）
右岸にヨシ、オオイトドリの草原が分布

ヤナギが伐採され、日照が改善されると、ヨシ、オオイトドリ、クマイザサ等の高茎草本・木本類が良好に生長し、これらにより日陰が形成されるためヤナギの萌芽は十分な日照が得られず枯死する。

ヤナギが繁茂している箇所では、ヨシ、オオイトドリ、クマイザサ等の高茎草本・木本類はヤナギによる日陰の影響で生育密度、生育高が低い。

周囲の高茎草本に被圧されて萌芽幹を出した後枯死した伐り株（R2 7月）

クサヨシとオオヨモギが生長し、ヤナギの萌芽幹を被圧している事例

②基本高水のピーク流量の検討

○気候変動による降雨量増大を考慮した基本高水のピーク流量を検討。

○氾濫域の中で資産が集中している留萌市街地の upstream に位置する大和田地点を基準地点として踏襲。

○計画降雨量については、現行計画の計画規模1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.15を乗ずる。

○雨量標本の時間雨量への変更を踏まえ、降雨継続時間を2日から12時間に見直し。

○気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討既往最大洪水からの検討を総合的に判断し、基準地点大和田において、基本高水のピーク流量を1,300m³/sから1,400m³/sへ変更。

○ 現行の河川整備基本方針では、工事実施基本計画の基本高水のピーク流量を上回る洪水の発生により、降雨データの確率統計解析等を行い、基本高水のピーク流量を見直した。

工事実施基本計画

○ 計画策定時まで得られた降雨、流量データによる確率統計解析や、実績洪水などを考慮して、基本高水のピーク流量を設定

■留萌川水系・工事実施基本計画(H5改訂)

○ 計画規模は流域の重要度や甚大な被害を受けた実績洪水規模(昭和63年8月洪水規模がおおよそ1/100)から1/100(大和田)で設定

○ 計画降雨継続時間は、実績降雨(昭和40年以降の一連雨量50mm以上)の降雨継続時間や流量ピークとの相関を考慮して2日とする。2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を大和田地点で325mm/2日と決定

● 基準地点大和田

過去の3つの主要洪水について、降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、流出計算を実施し、この中で、最大となる昭和63年8月降雨パターンを採用し1,300m³/sと決定

河川整備基本方針

○ 工事実施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に変化がない場合は、流量データによる確率からの検討や、既往洪水による検討等により、既定計画の妥当性を検証の上、既定計画を踏襲し基本高水のピーク流量を設定

○ 既定計画を上回る洪水が発生した場合や計画の規模の見直しを行った場合等には、降雨データの確率統計解析等を行い、基本高水のピーク流量を見直し

■留萌川水系河川整備基本方針(H11)

● 基準地点大和田

○ 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は2日を踏襲し、昭和18年～平成3年(49年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、325mm/2日と設定

①既定計画の基本高水のピーク流量

②流量確率評価による検証

③既往洪水による検証

以上から、既定計画の大和田1,300m³/sは妥当と判断

手法	ピーク流量 (m³/s)
既定計画	1,300
流量データ	1,000 ~ 1,600
既往洪水	1,220

各手法による基本高水のピーク流量算定結果

気候変動による降雨量の増加を踏まえた河川整備基本方針の変更

○ 平成22年までの降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を考慮して、計画降雨量を設定、過去の主要洪水の波形を活用して、基本高水のピーク流量を見直し

■留萌川水系河川整備基本方針変更案

● 基準地点大和田

○ 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を12hrに見直し、昭和42年～平成22年(44年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて248mm/12hrと設定

○ 過去の5つの主要洪水から検討、最大が昭和56年8月洪水型で1,370m³/s≒1,400m³/sとなった

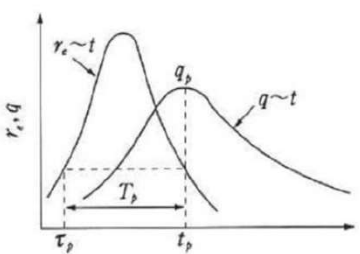
計画降雨継続時間の設定

- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間(2日)を見直した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して12時間と設定した。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は11～21時間(平均14時間)と推定。
- 角屋の式による洪水到達時間は5～13時間(平均9時間)と推定。

Kinematic Wave法:短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイドロを用いて、ピーク流量発生時刻以前の雨量がピーク流量発生時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(t_r)により $T_p = t_p - t_r$ として推定



T_p : 洪水到達時間
 t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_r : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_e : $t_p \sim t_r$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式: Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = CA^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$

 T_p : 洪水到達時間(min)
 A : 流域面積(km²)
 r_e : 時間当たり雨量(mm/hr)
 C : 流域特性を表す係数

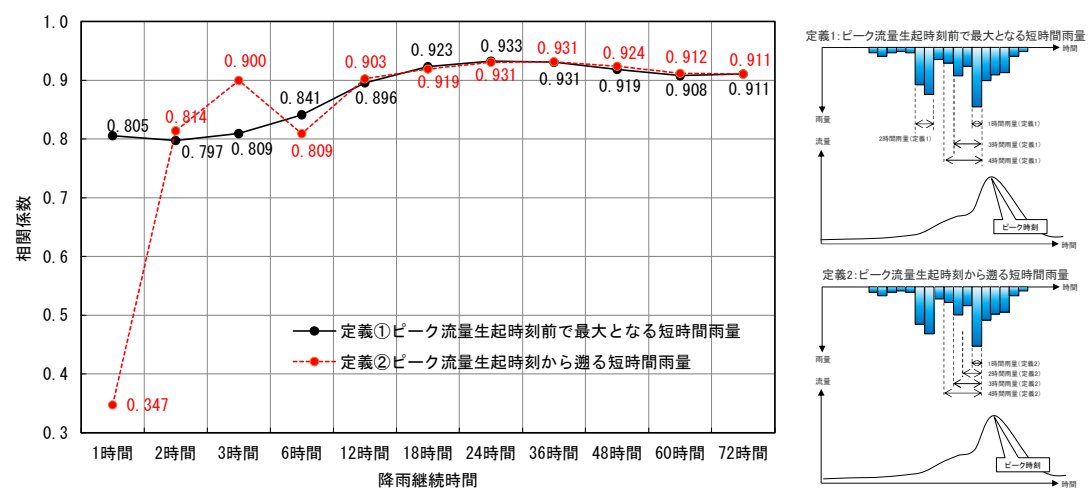
丘陵山林地域 $C=290$
放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
市街化地域 $C=60 \sim 90$

No	洪水名	ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式
		生起日時	ピーク流量 m ³ /s	洪水到達時間 (hr)	洪水到達時間 (hr)
1	S45. 8. 1	1970/8/1 16:00	224	13	13
2	S50. 8. 24	1975/8/24 3:00	369	21	11
3	S50. 9. 9	1975/9/9 4:00	366	14	12
4	S56. 8. 5	1981/8/5 14:00	595	14	7
5	S63. 8. 26	1988/8/26 6:00	1166	16	5
6	H11. 7. 29	1999/7/29 6:00	272	13	8
7	H23. 9. 2	2011/9/2 15:00	340	13	8
8	H25. 9. 5	2013/9/5 5:00	305	11	9
9	H26. 8. 5	2014/8/5 15:00	313	13	9
10	H30. 7. 3	2018/7/3 8:00	389	15	7
平均				14	9

※基準地点大和田における流量の大きい上位10洪水を対象とした。

ピーク流量とn時間雨量との相関関係

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、12時間以上で相関が高くなる。



強度の強い降雨の継続時間の検討

- 実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均6時間、10mm以上の継続時間で平均3時間程度となり、12時間でカバー可能である。

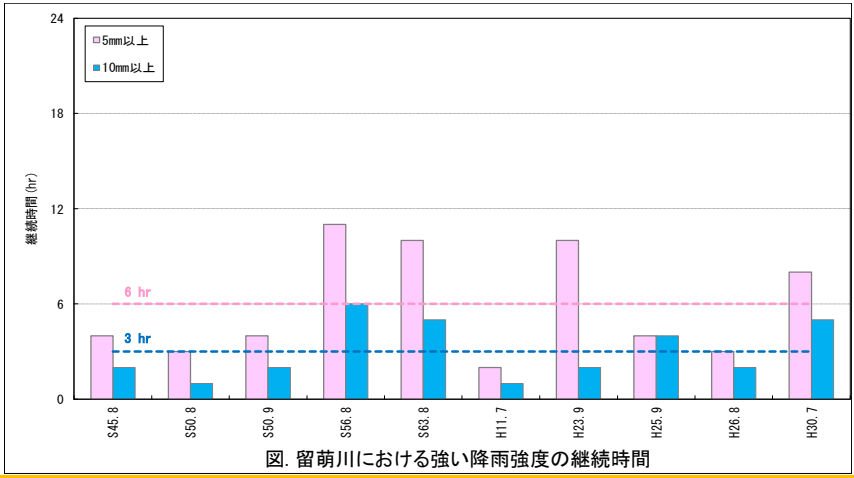
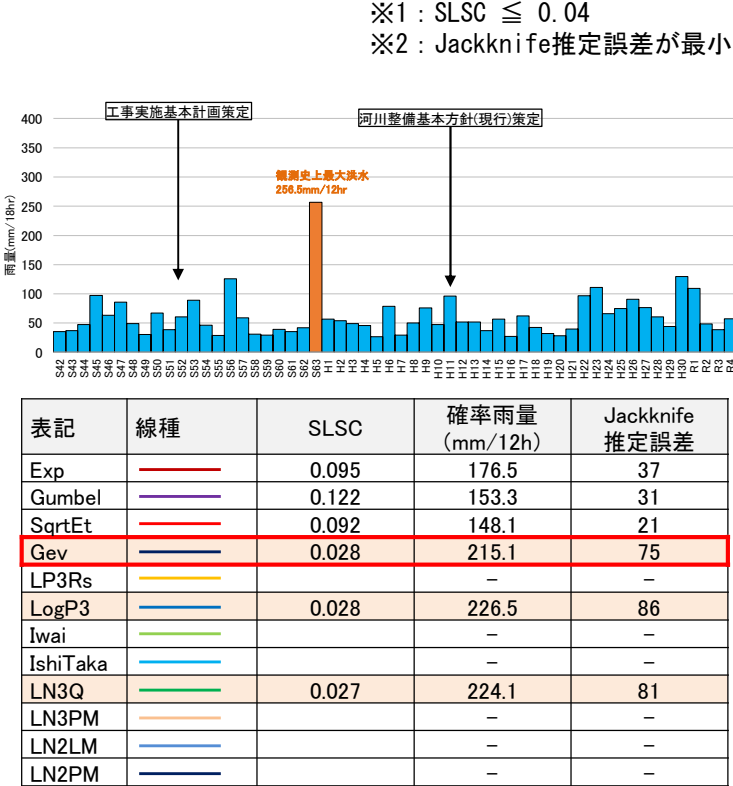
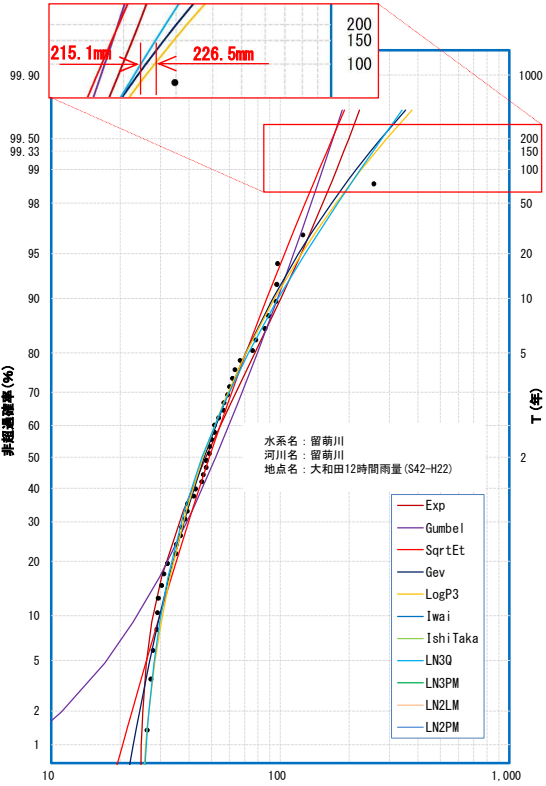


図. 留萌川における強い降雨強度の継続時間

- 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから計画規模1/100を踏襲した。
- 計画規模の年超過確率1/100降雨量に降雨量変化倍率1.15倍を乗じた値、248mm/12hを計画対象降雨の降雨量と設定した。

計画対象降雨の降雨量

- 【考え方】
- 降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により雨量確率を算定し、これに雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。
- 昭和42年～平成22年の年最大12時間雨量を対象に水文解析に一般的に用いられる解析分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、かつ安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて、年超過確率1/100確率雨量215.1mm/12hを算定。
 - 2℃上昇時の降雨変化倍率1.15倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を248mm/12hと設定。



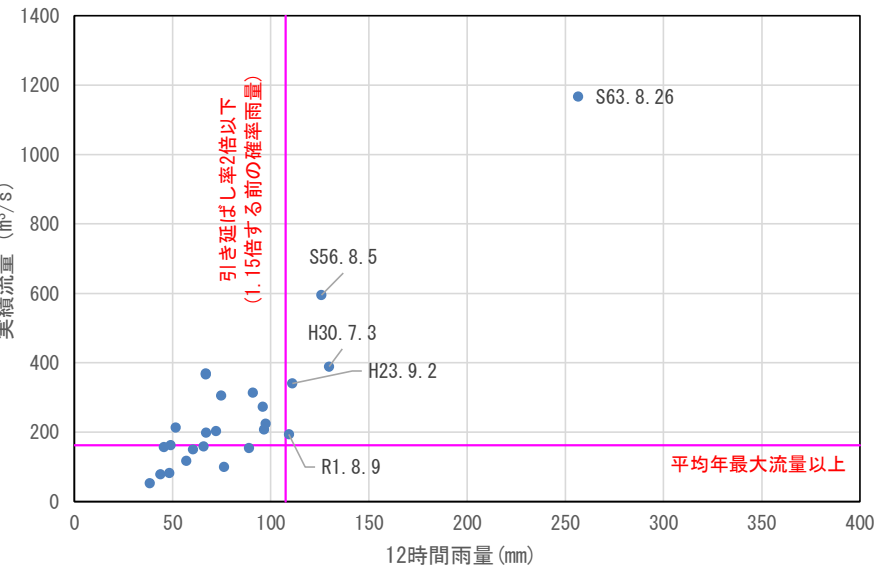
【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

- 【考え方】
- 雨量標本に経年的変化の確認として「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータを延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」ととどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も合わせて実施。
- Mann-Kendall (マン・ケンドール) 検定 (定常／非定常性を確認)
昭和42年～平成22年および雨量データを1年ずつ追加し、令和4年までのデータ対象とした検定結果を確認。

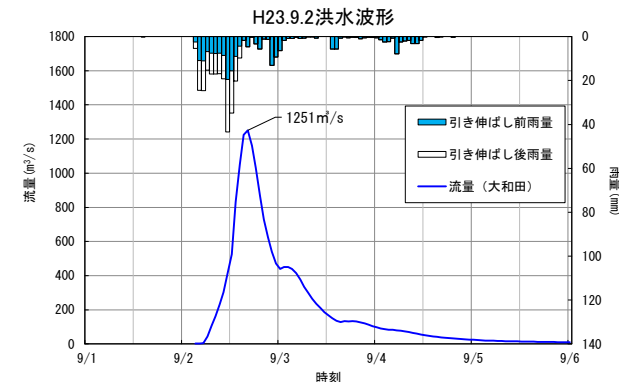
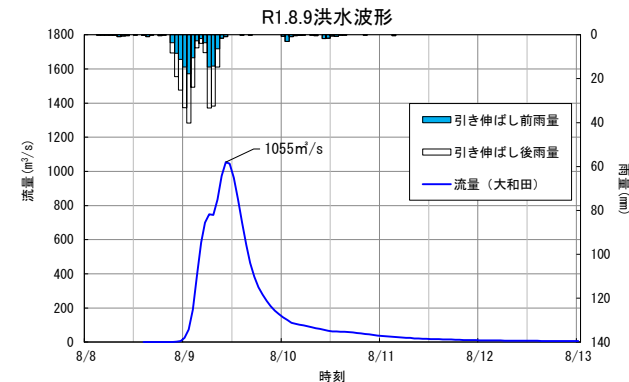
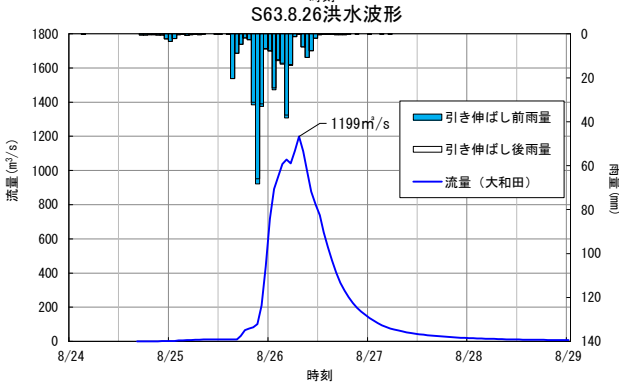
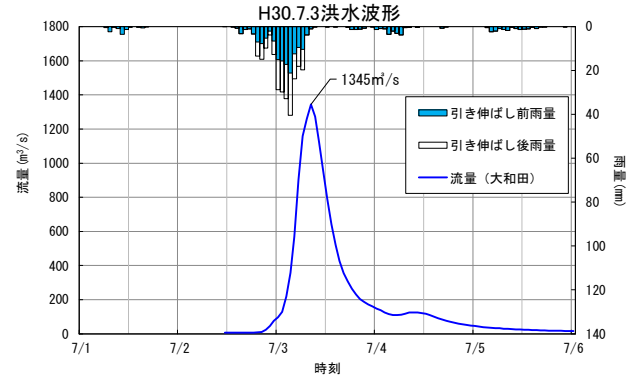
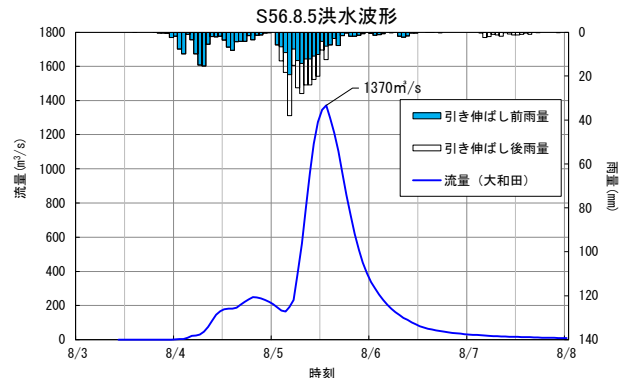
⇒データを令和4年まで延伸しても、非定常性が確認されないため、最新年(令和4年降雨)までデータ延伸を実施。
 - 近年降雨までデータ延伸を実施
定常性が確認できる令和4年まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/100確率雨量を算定。

⇒令和4年までの雨量データを用いた場合の年超過確率1/100確率雨量は210mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差がないことを確認。

○ 対象洪水は、平均年最大流量以上の洪水のうち、気候変動考慮前の1/100降雨量に対する引き伸ばし率が2以下(気候変動を考慮した計画降雨量に対する引き伸ばし率が2.3以下)となる5洪水を選定した。選定した降雨波形を対象に、年超過確率1/100の12時間雨量248mmとなるような引伸ばした降雨波形を作成し、流出量を算出した。短時間あるいは小流域の降雨が著しい引き伸ばし(年超過確率1/500の降雨量以上)となっている洪水は、確認されなかった。



No.	洪水年月日	実績降雨量 (mm/12hr)	気候変動を 考慮した 計画降雨量 (mm)	引き伸ばし率	大和田地点 ピーク流量 (m³/s)
1	昭和56年08月05日	125.8	248	1.97	1,370
2	昭和63年08月26日	256.5		0.97	1,199
3	平成23年09月02日	111.0		2.23	1,251
4	平成30年07月03日	129.8		1.91	1,345
5	令和 1年08月09日	109.3		2.27	1,055



計画規模相当におけるアンサンブル予測降雨波形の抽出

留萌川水系

○ アンサンブル将来予測降雨波形から求めた将来気候の年最大流域平均雨量標本から、計画降雨量 248mm/12hrに近い20洪水を抽出した。

○ 抽出した洪水の降雨波形について、気候変動を考慮した1/100確率規模の248mm/12hrまで引縮め／引伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出した。

アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討(大和田地点)

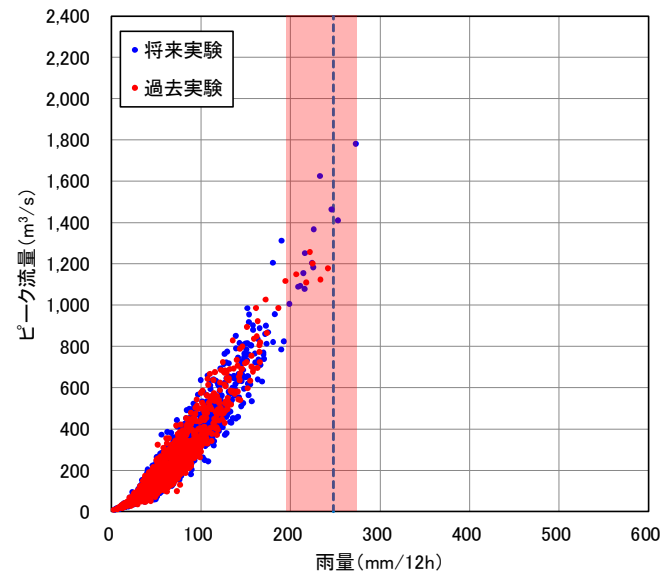
洪水名	降雨量 (mm/12hr)	大和田地点 ピーク流量 引伸・引縮なし (m^3/s)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	引伸ばし率	大和田地点 ピーク流量 引伸・引縮あり (m^3/s)
将来実験					
HFB 2K MP m109 2040	273.1	1.780	248.0	0.908	1.602
HFB 2K MI m103 2077	253.2	1.409		0.979	1.371
HFB 2K HA m107 2041	245.9	1.462		1.008	1.468
HFB 2K MP m103 2058	232.9	1.624		1.065	1.754
HFB 2K GF m108 2073	226.0	1.366		1.097	1.536
HFB 2K MR m106 2050	225.5	1.182		1.100	1.293
HFB 2K MP m109 2038	224.1	1.203		1.107	1.381
HFB 2K MI m109 2041	216.1	1.250		1.148	1.507
HFB 2K MI m108 2041	215.8	1.077		1.149	1.287
HFB 2K GF m109 2040	214.3	1.154		1.157	1.371
HFB 2K GF m105 2067	210.9	1.092		1.176	1.298
HFB 2K MR m108 2077	208.6	1.088		1.189	1.309
HFB 2K GF m102 2090	198.9	1.005		1.247	1.386
過去実験					
HPB m084 1955	241.8	1.177	248.0	1.026	1.196
HPB m028 1967	233.6	1.122		1.062	1.196
HPB m023 1967	224.5	1.200		1.104	1.340
HPB m049 1993	221.6	1.256		1.119	1.417
HPB m030 1968	217.7	1.108		1.139	1.302
HPB m049 2007	206.3	1.148		1.202	1.397
HPB m004 1958	194.4	1.116		1.276	1.445

将来実験

過去実験

基準地点大和田ピーク流量の最大値

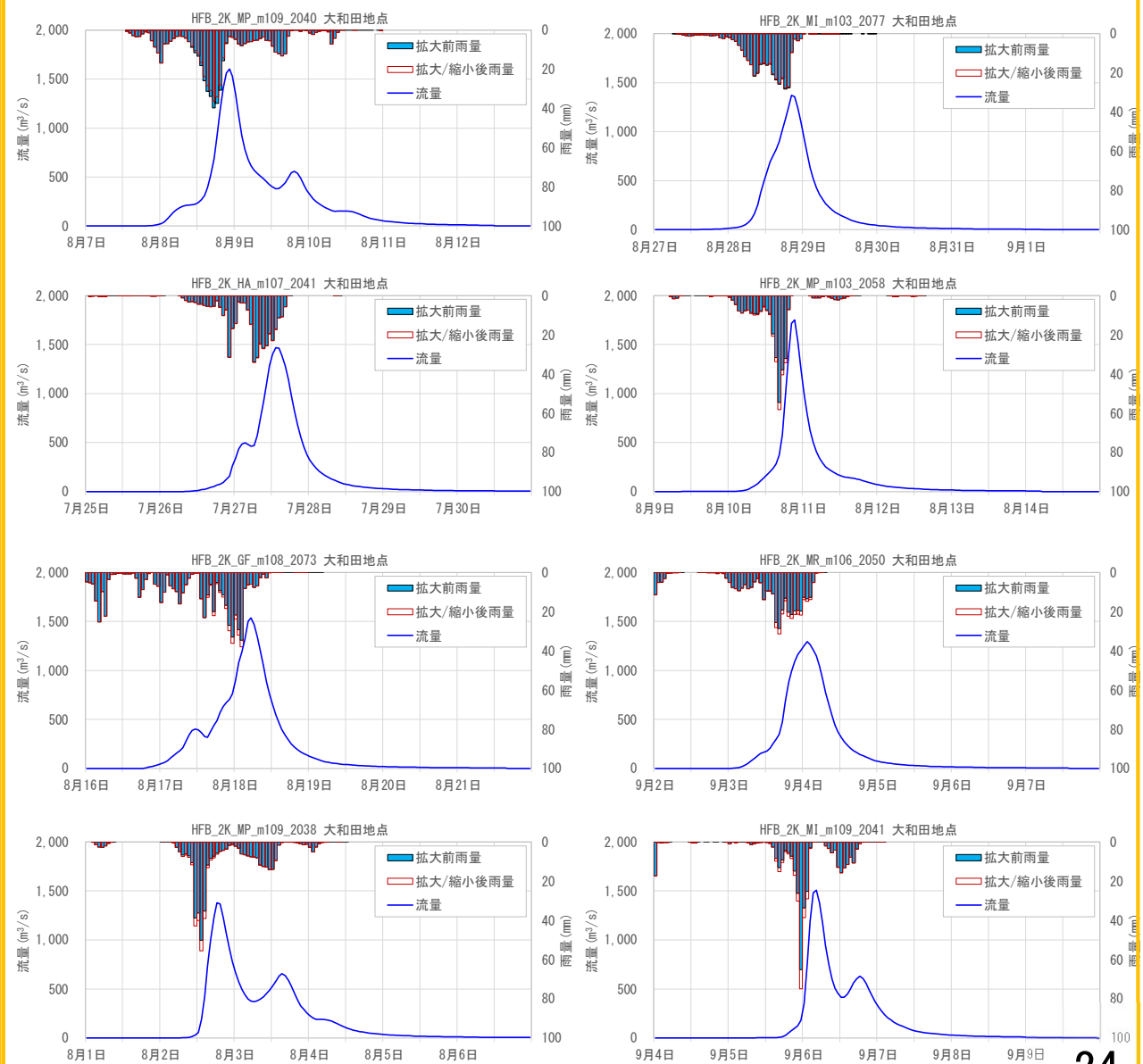
基準地点大和田ピーク流量の最小値



d2PDF(将来2004ケース,過去1921ケース)の年最大雨量標本を流出計算した。

著しい引伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出した。

抽出した予測降雨波形群による流量



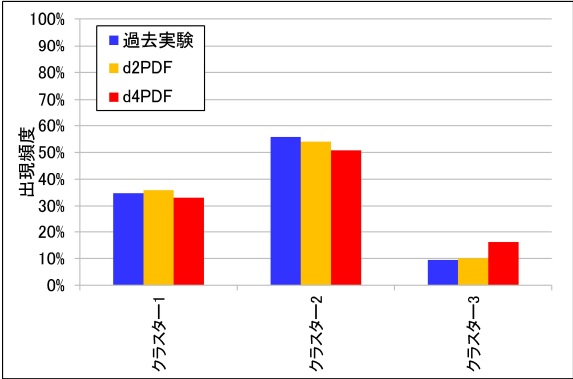
主要降雨波形群に不足する降雨パターンの確認

- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を考慮することが必要。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて、空間分布クラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、主要洪水ではクラスター1, 2と評価されたため、主要洪水に含まれないクラスター3に該当する降雨波形の3洪水を抽出した。
- 抽出した洪水の降雨波形を気候変動考慮した1/100確率規模の降雨量まで引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出した。

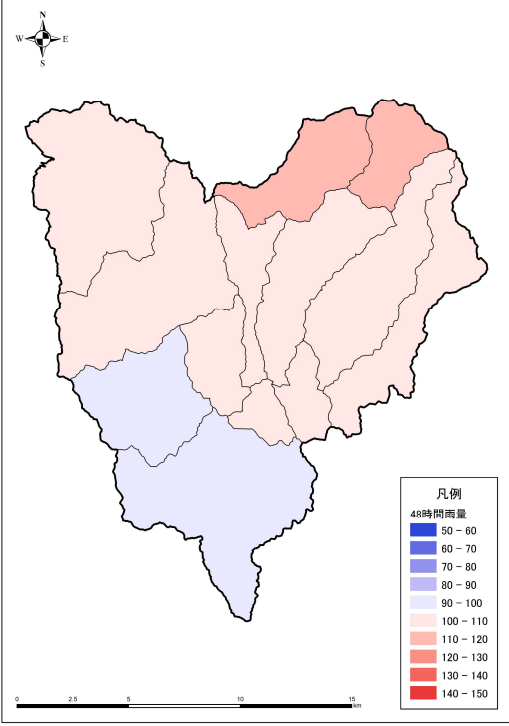
空間クラスター分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

No.	洪水年月日	クラスター区分	大和田地点 ピーク流量 (m³/s)
主要降雨波形群			
1	昭和56年08月05日	2	1,370
2	昭和63年08月26日	2	1,199
3	平成23年09月02日	1	1,251
4	平成30年07月03日	1	1,345
5	令和 1年08月09日	1	1,055
クラスター分析により主要降雨波形群に不足する降雨波形			
HFB_2K_MP_m109_2040		3	1,602
HFB_2K_MP_m109_2038		3	1,381
HFB_2K_GF_m109_2040		3	1,371

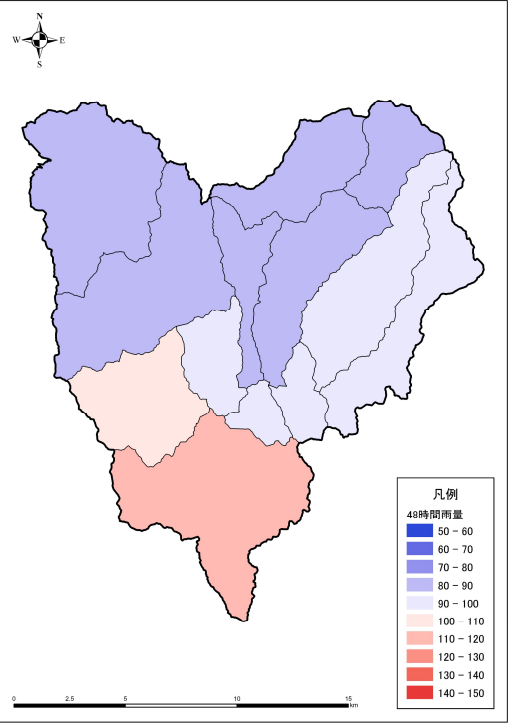
アンサンブル降雨波形の出現頻度(クラスター毎)



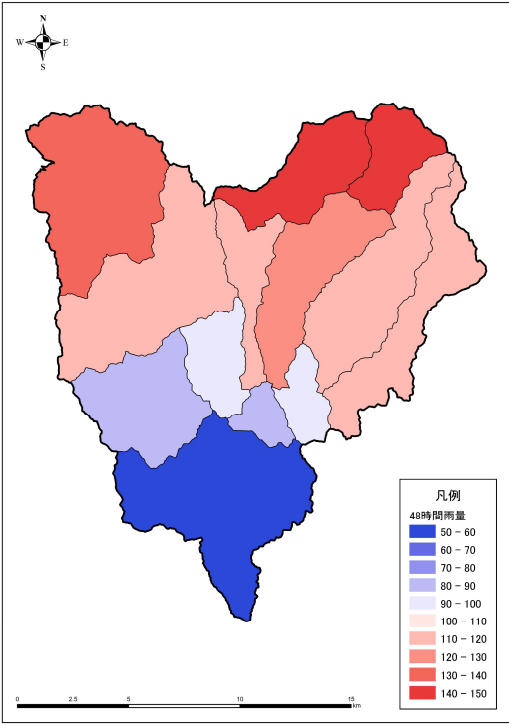
クラスター1
(均質降雨型)



クラスター2
(南部集中型)

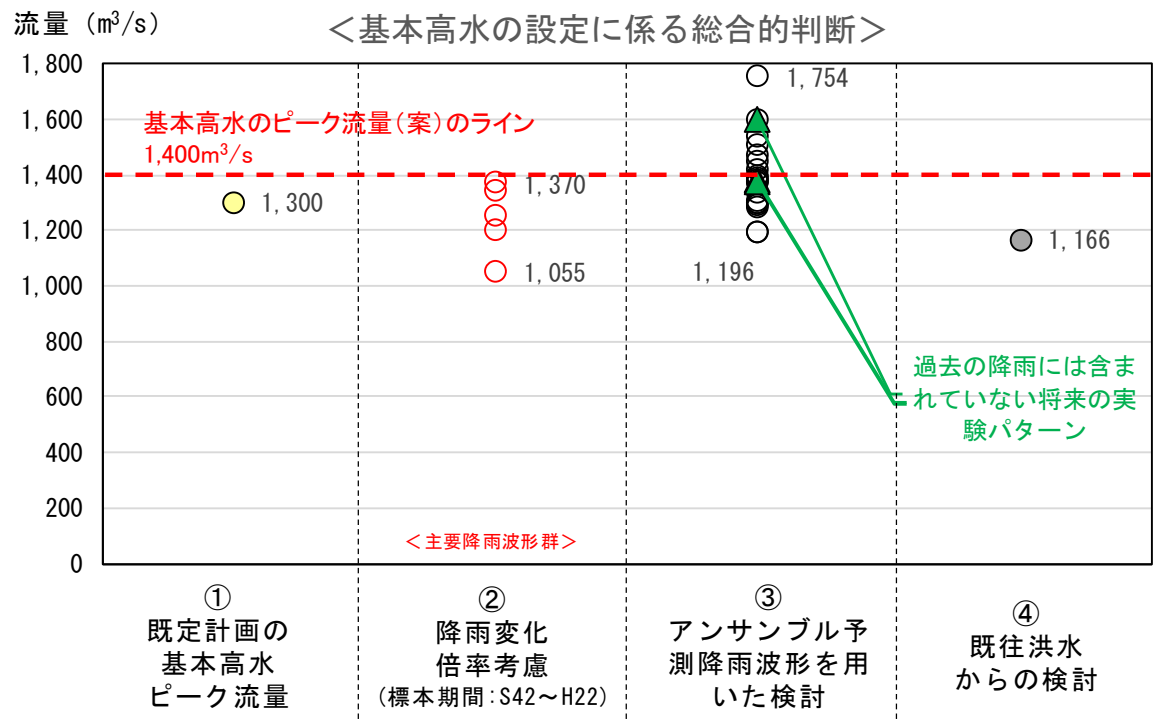


クラスター3
(北部集中型)



基本高水のピーク流量の設定

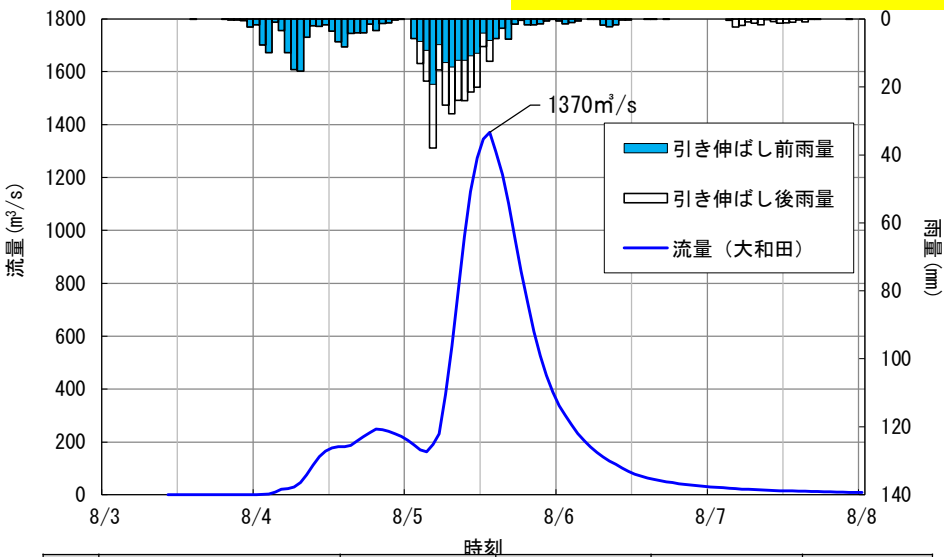
○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、計画規模1/100の流量は1,400m³/s程度であり、留萌川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点大和田において1,400m³/sと設定。



- ③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討: 計画対象降雨の降雨量(248mm/12hr) 近傍の20洪水を抽出
- : 気候変動予測モデルによる将来気候(2℃上昇)のアンサンブル予測降雨波形
- ▲: 過去の実績降雨(主要降雨波形群)には含まれていない降雨パターン

大和田地点 昭和56年8月波形

新たに設定する基本高水



No.	洪水	実績降雨量 (mm/12hr)	拡大率	大和田地点 ピーク流量 (m ³ /s)	備考
1	昭和56年08月05日	125.8	1.97	1,370	
2	昭和63年08月26日	256.5	0.97	1,199	
3	平成23年09月02日	111.0	2.23	1,251	
4	平成30年07月03日	129.8	1.91	1,345	
5	令和01年08月09日	109.3	2.27	1,055	

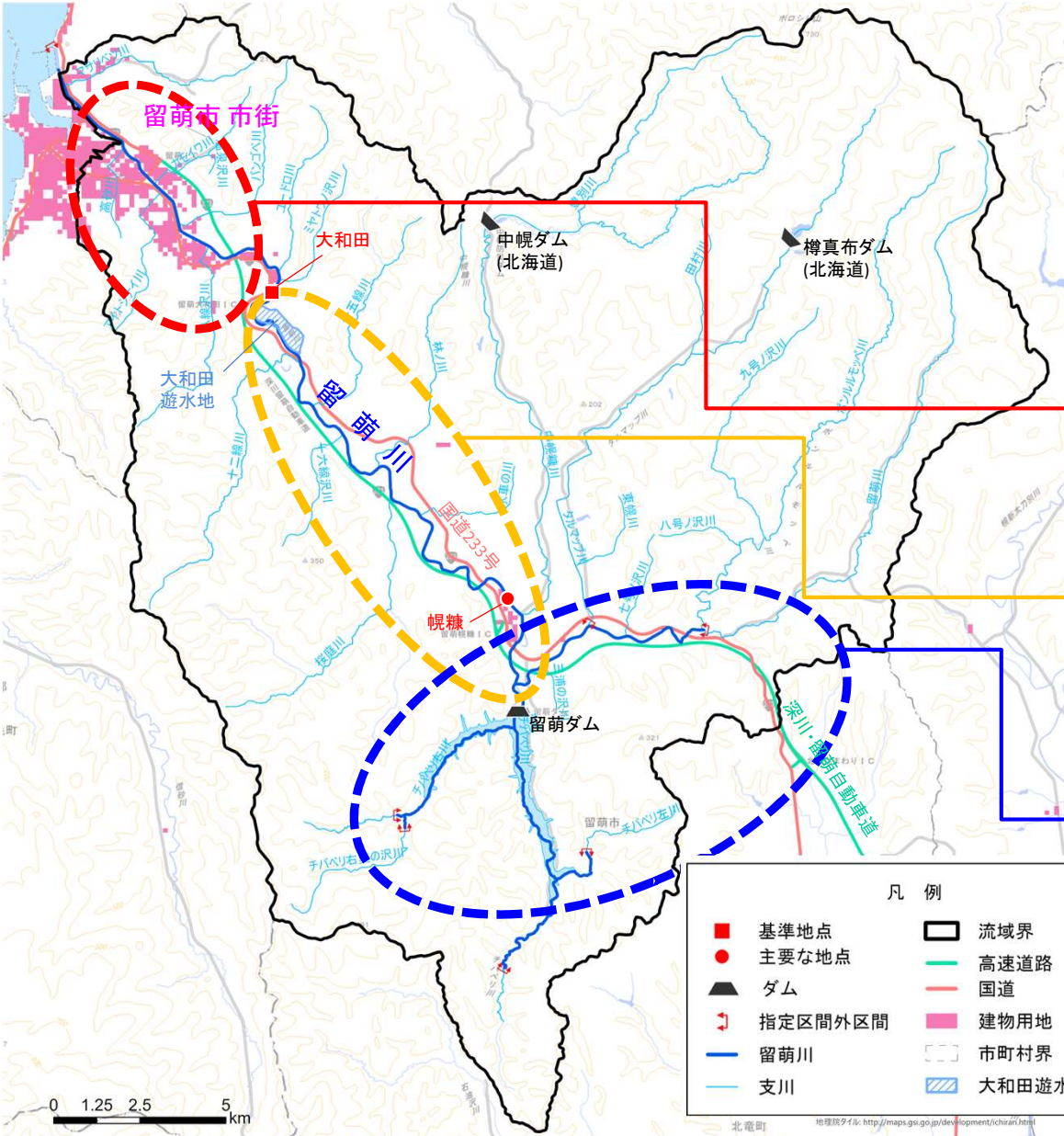
③計画高水流量の検討

③計画高水流量の検討 ポイント

治水対策の経緯や河川整備の状況等も踏まえ、以下の基本的な考え方を踏まえ、計画高水流量を設定。

- 留萌川水系はかつて留萌港に流入していたが、大正6年に留萌港への土砂流入を防ぐために河道の切り替え工事を実施し、河道を設定してまちづくり・橋梁整備が進められた。昭和31年に直轄事業に着手し、昭和30年代～60年代にかけて多くの捷水路工事・堤防整備を進め、昭和63年8月洪水を受けた激特事業により下流市街部の河道整備を概成、平成22年には上流部に洪水調節機能を持つ大和田遊水地や留萌ダムを設置するなど、治水安全度を向上させてきた。
- 下流市街地では堤内側の両岸に家屋や公共施設が近接し、地域の都市計画においても居住地や産業活性化地区に位置づけられるなど、沿川は街作りを推進する地域となっていることから、引き堤等の河川改修は社会的影響が大きく困難であるが、河道の拡幅等の河道断面の増大の可能性を検討した結果、基準地点大和田850m³/sの流下能力確保が可能な事を確認。
- 上記を検討の上、基準地点大和田の計画高水流量を850m³/sに抑えるため、基準地点上流において既設施設の有効活用や新たな貯留・遊水機能の確保により洪水調節を行い、洪水調節流量を設定。
- 以上から、基準地点大和田において基本高水のピーク流量1,400m³/sの内、流域内の洪水調節施設等により550m³/sを調節して、河道への配分流量を850m³/sとする。

○ 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、地域社会への影響等を総合的に勘案し、計画高水流量を設定。



➤ 計画高水の検討にあたっては、流域を
「留萌市 市街区間の中・下流部」
「留萌市街区間からチバベリ川合流点までの中流部」
「チバベリ川合流点から直轄区間上流端まで上流部」
3流域に区分し、貯留・遊水機能の確保や河道配分流量の増大の可能性について検討

【中・下流域】KP-0.6～5.4
気候変動に対応するため現状の河道状況を踏まえ、環境・利用等を踏まえた河道の流下能力増大の可能性を検討

【中流域】KP5.6～20.4
既存遊水地の洪水調節機能の最大限の活用や、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討

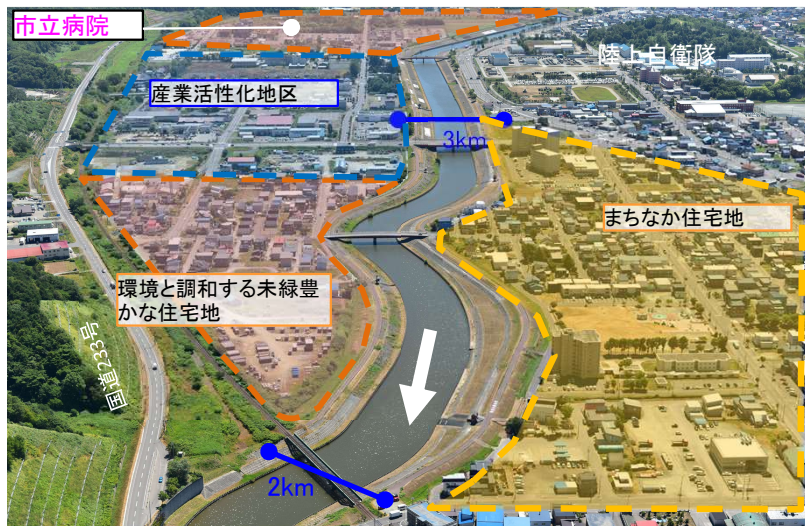
【上流域】KP20.6～25.2
既存ダムの有効活用や、新たな洪水調節施設の可能性など、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。

河道配分流量の増大の可能性：下流市街地

- 留萌川はかつて留萌港に流入していたが、大正6年に留萌港への土砂流入を防ぐために河道の切り替え工事を実施し、河道を設定してまちづくり・橋梁整備等が進められた経緯がある。
- そのため堤内側には兩岸に家屋や公共施設が近接し、地域の都市計画においても居住地や産業活性化地区に位置づけられるなど、沿川は街作りを推進する地域となっていることから、引き堤等の河川改修は社会的影響が大きい。
- 河道断面は単断面となっているが、河道の拡幅等の河道断面の増大の可能性を検討した結果、基準地点大和田850m³/sの流下能力確保が可能な事を確認。



■現在の留萌市の土地利用



・留萌市都市計画マスタープランによって、河岸が居住地や産業活性化地区に位置づけられている。

○ 留萌川流域には、留萌ダムが完成しており、既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう事前放流の実施等に関して、河川管理者、ダム管理者及び関係利水者において令和2年5月に治水協定を締結した。

既存ダムの概要



留萌ダム

直轄ダム



留萌ダム(国)

型式	中央コア型ロックフィルダム
ダム堤高	41.2m
集水面積	42km ²
湛水面積(サーチャージ)	2.2Km ²
総貯水容量	23,300,000m ³
有効貯水容量	21,800,000m ³

治水協定

留萌川水系治水協定

一級河川留萌川水系において、河川管理者である国土交通省並びにダム管理者及び関係利水者（ダムに権利を有する者をいう。以下同じ。）は、「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた基本方針」（令和元年 12 月 12 日 既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議決定）（以下「基本方針」という。）に基づき、河川について水害の発生防止等が図られるよう、下記のとおり協定を締結し、同水系で運用されているダム（以下「既存ダム」という。）の洪水調節機能強化を推進する。

記

1. 洪水調節機能強化の基本的な方針

- 既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用するにあたり、洪水調節容量を使用する洪水調節に加えて、事前放流及び時期ごとの貯水位運用（以下、「事前放流等」という。）により一時的に洪水を調節するための容量を利水容量から確保する。
なお、この取組によって水害の発生を完全に防ぐものではないため、引き続き水害の発生を想定したハード・ソフト面の対応が必要である。
- 既存ダムの洪水調節機能強化のための方策として、2. に基づき、事前放流等を実施する。
- この協定の対象とする既存ダムの洪水調節容量及び利水容量のうち、洪水調節に利用可能な容量（以下、「洪水調節可能容量」という）は、別紙の通りである。なお、洪水調節可能容量については、各ダムの状況に応じて増量等が可能なものであり、見直した場合は別紙をあらためて共有する。
- この協定に基づく事前放流等は、洪水調節可能容量を活用し、この容量の範囲において行うこととする。
- 時期ごとの貯水位運用としては、既存ダムの利水容量から水利用への補給を行う可能性が低い期間等にその期間を通じて事前放流をした状態と同等の状態とするときは、当該期間において水位を低下させた状態が保持されるように貯水位の運用を行うこととする（該当ダムと当該期間及び当該水

別紙

ダム	洪水調節容量 (万 m ³)	洪水調節可能容量 [※] (万 m ³)	基準降雨量 (mm)
留萌ダム	1,100	452	210

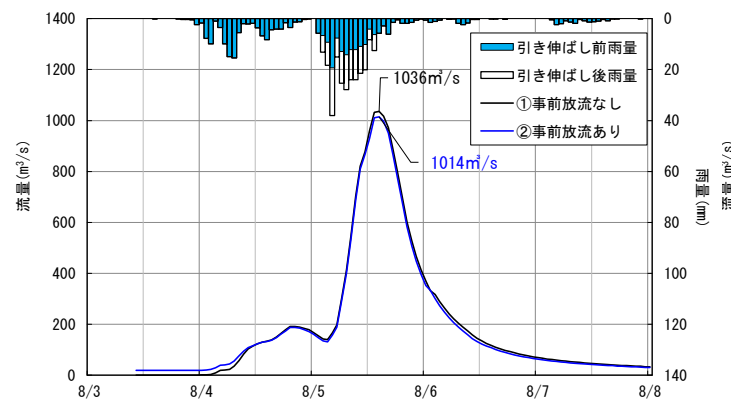
留萌川水系治水協定より

※水利用への補給を行う可能性が低い期間等において水位を低下させた状態とする貯水池運用を行うことにより確保可能な容量を含む

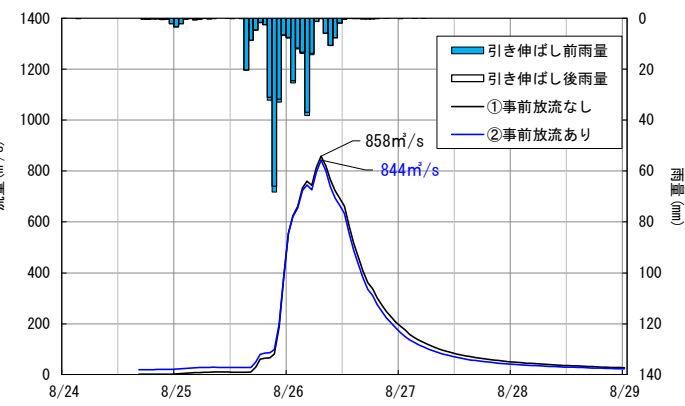
既存ダム等の事前放流の効果

- 留萌川水系治水協定に基づき、留萌ダムで事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節について、主要洪水5波形で基準地点大和田での効果を試算した。
- 留萌川流域の大和田地点における事前放流の効果量は、洪水の波形によって約5～22m³/s程度であることを確認した。

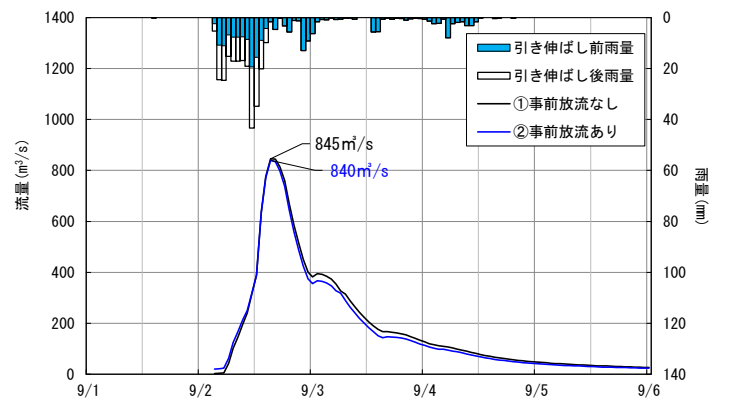
事前放流の効果



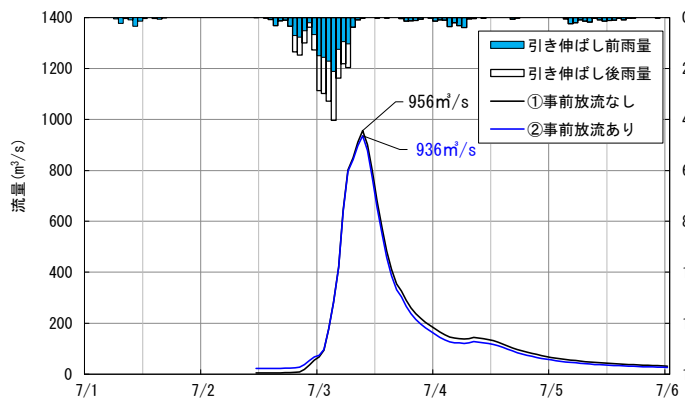
【昭和56年8月5日型洪水】



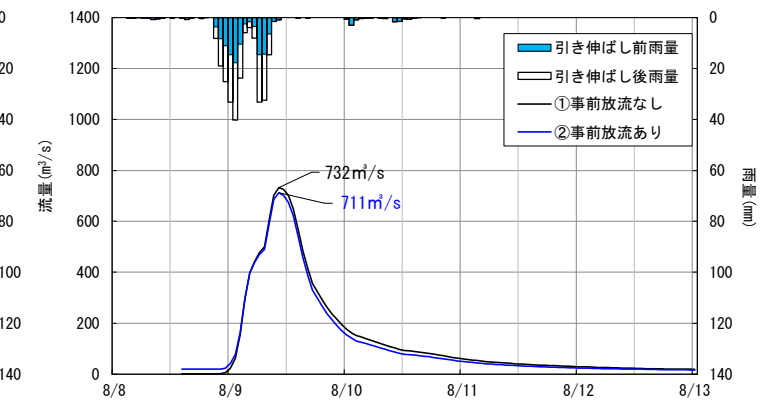
【昭和63年8月26日型洪水】



【平成23年9月2日型洪水】



【平成30年7月3日型洪水】



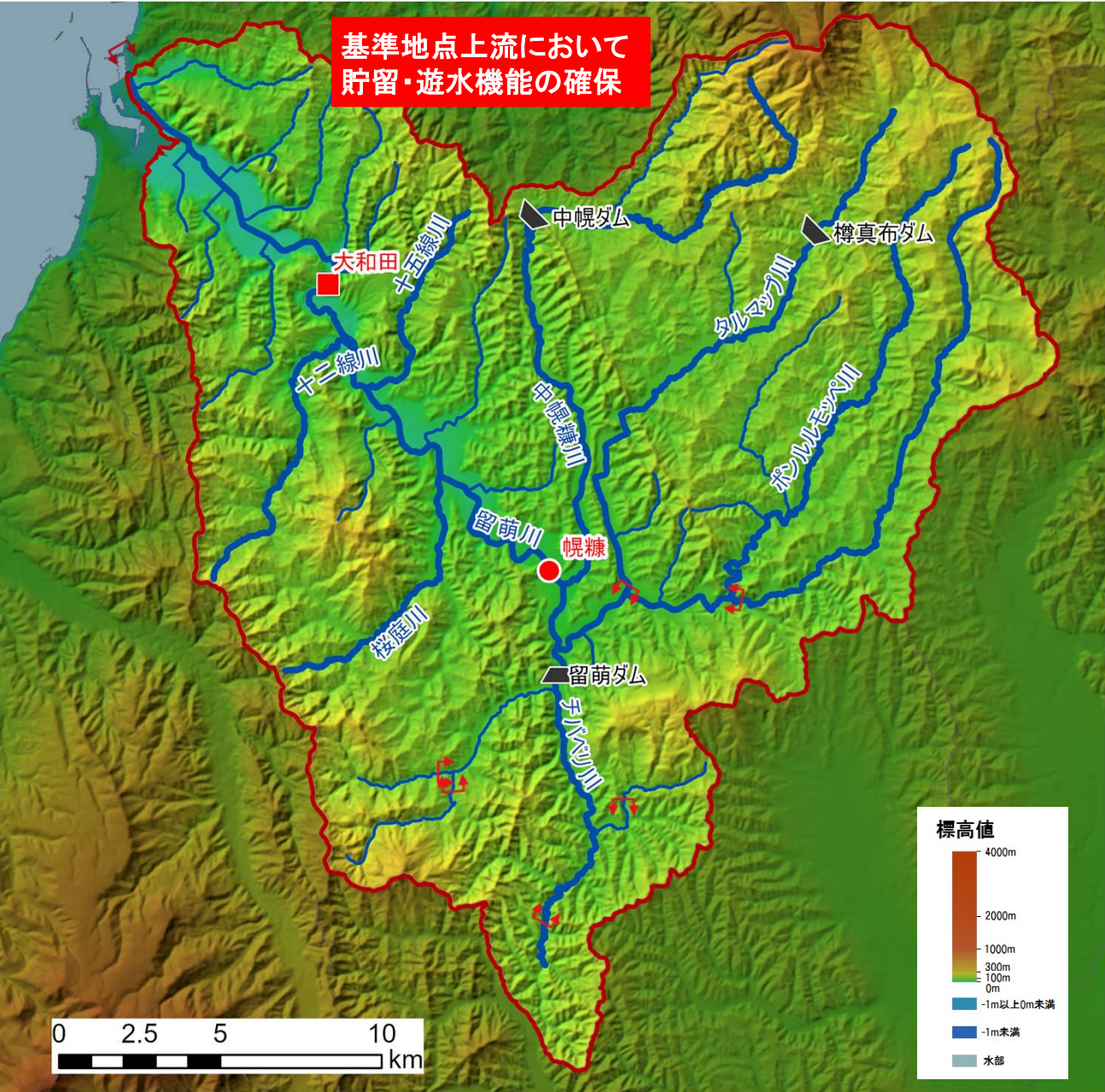
【令和 1年8月9日型洪水】

＜基準地点大和田に対する効果量＞

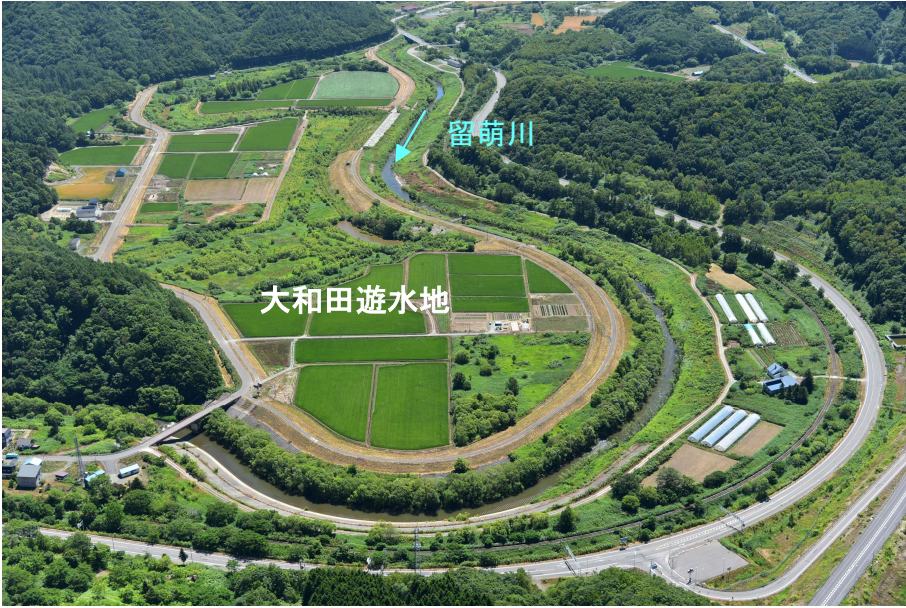
No.	洪水	①事前放流なし (m ³ /s)	②事前放流あり (m ³ /s)	①－② (m ³ /s)
1	昭和56年08月05日	1,036	1,014	22
2	昭和63年08月26日	858	844	14
3	平成23年09月02日	845	840	5
4	平成30年07月03日	956	936	20
5	令和 1年08月09日	732	711	21

※現況施設状態の流量

○ 留萌川においては、基準地点上流において既存施設の有効活用や新たな貯留・遊水機能の確保により、基準地点大和田の基本高水のピーク流量 $1,400\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $550\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い、河道への配分流量を $850\text{m}^3/\text{s}$ まで低減が可能であることを確認。

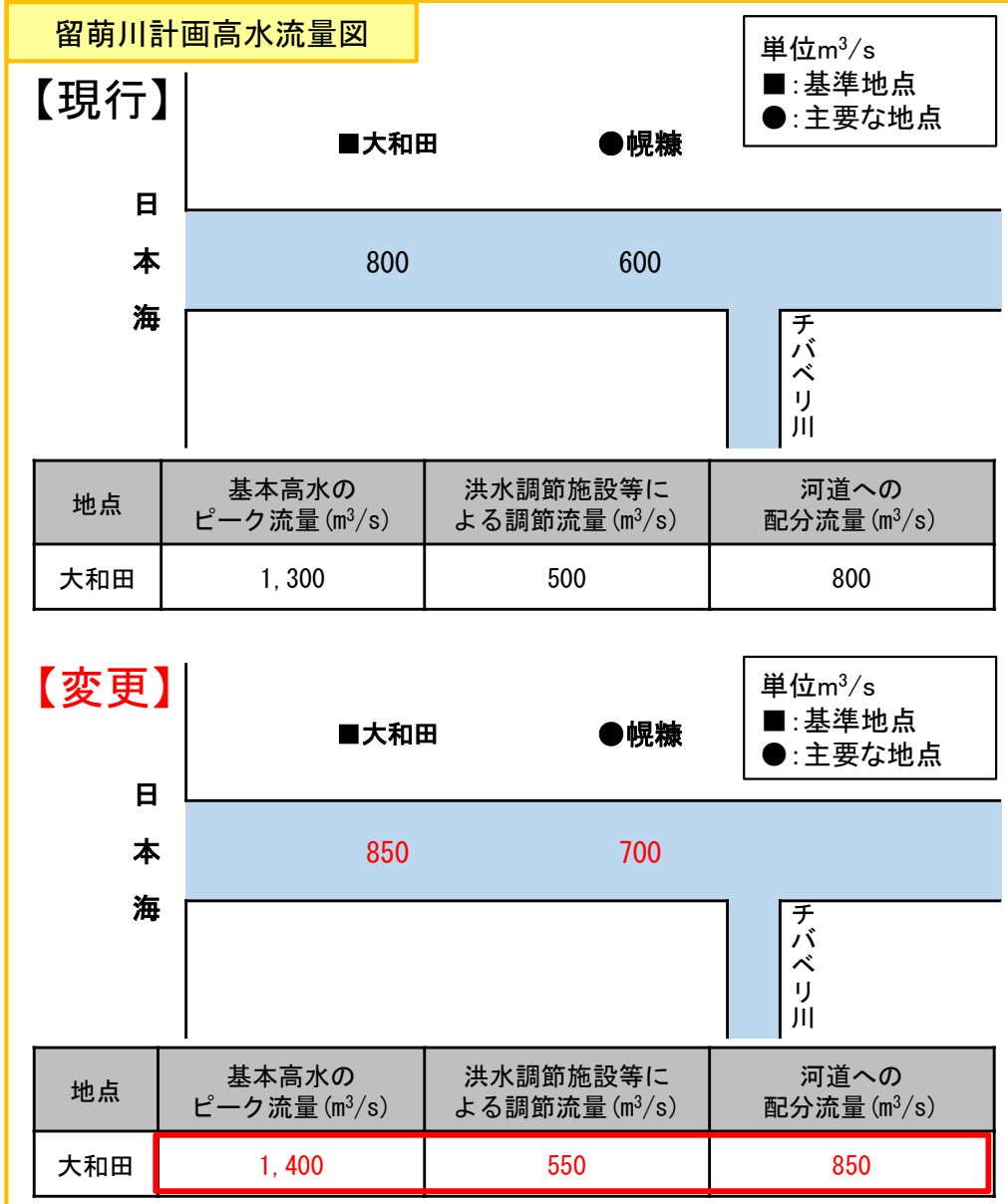
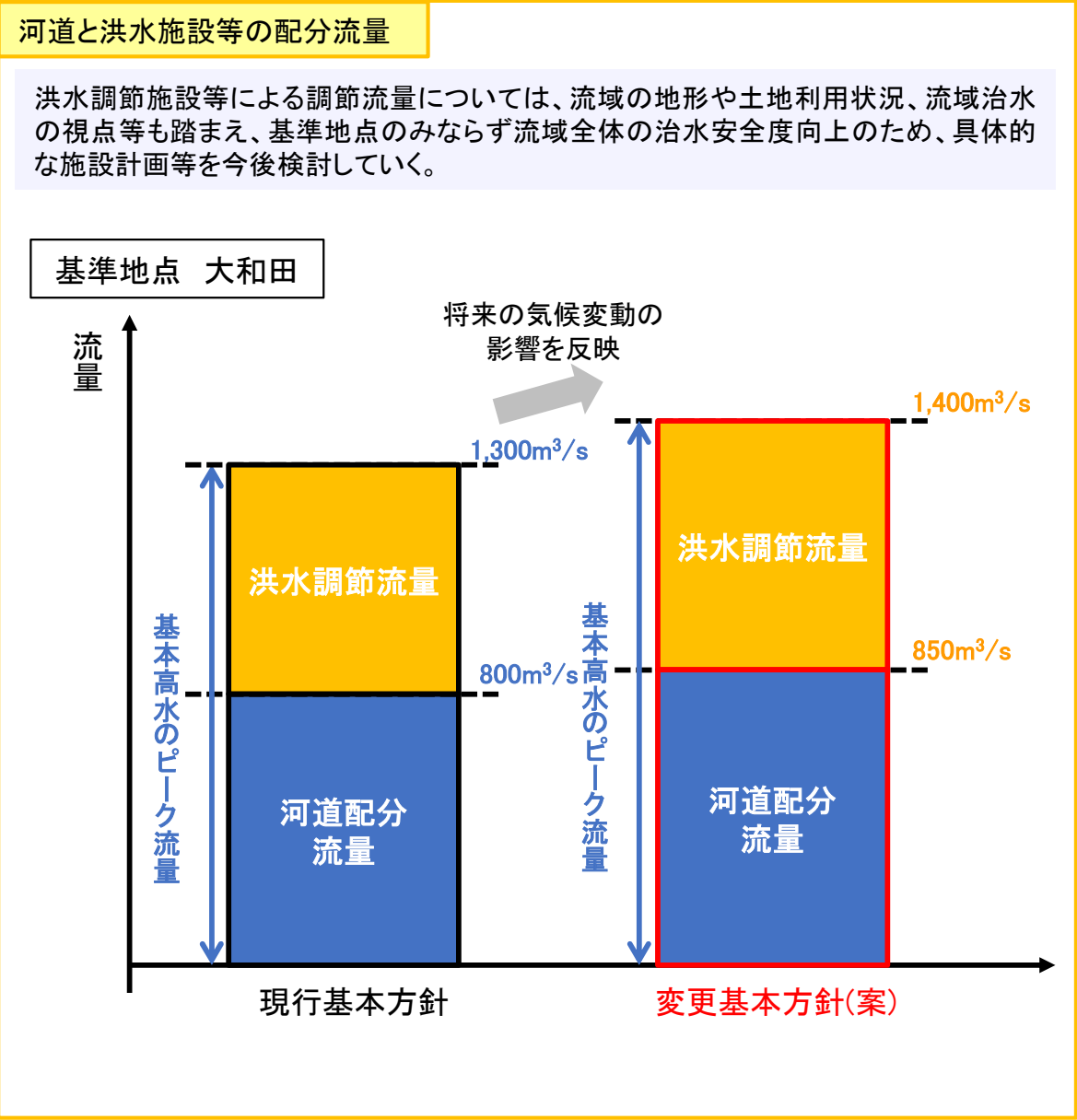


貯留・遊水機能の確保
(イメージ)



遊水地の事例
(留萌川)

○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した大和田地点の基本高水のピーク流量1,400m³/sのうち、550m³/sについて洪水調節を行い、河道への配分流量850m³/sとする。



気候変動を考慮した河口出発水位設定について

- 気候変動の影響により、仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりH.W.L以下で流下可能かどうかについて確認を実施。
- 留萌川では、流下能力評価の算出条件として、朔望平均満潮位に密度差による水位上昇量を加えて出発水位を設定しているが、仮に海面水位が上昇(2℃上昇のシナリオの平均値43cm)した場合、河口から1.4km付近で計画高水位を超過するが、概ねH.W.L以下で流下可能となっていることを確認。
- 今後、海岸管理者が策定する海岸保全計画と整合を図りながら、河川整備計画等に基づき対応していく。

【気候変動による仮面上昇について(IPCCの試算)】

- IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2℃上昇に相当)で0.29-0.59m、RCP8.5(4℃上昇に相当)で0.61-1.10mとされている。
- 2℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。

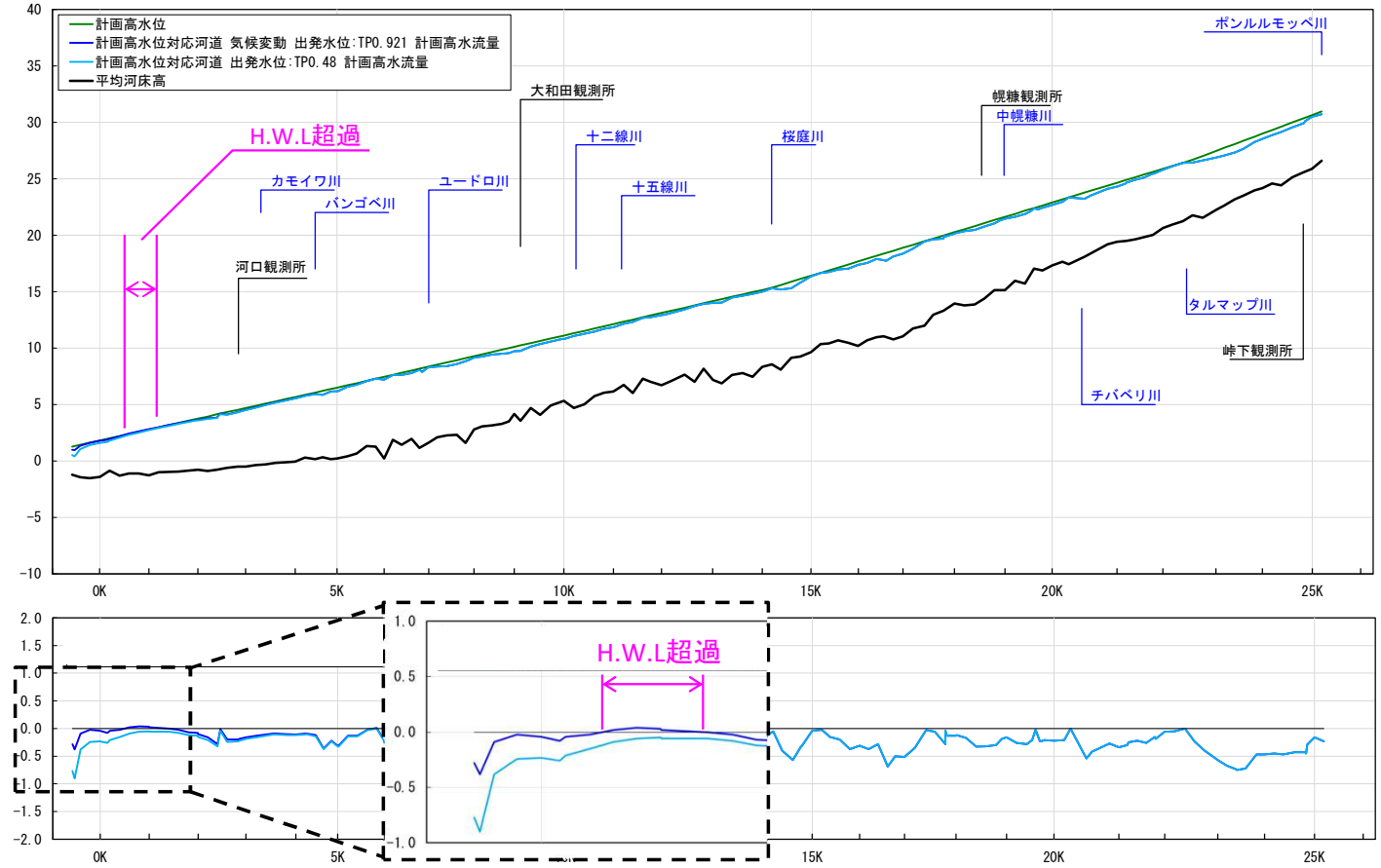
出発水位の考え方(留萌川)※海面上昇の影響	
1. 出発水位(現行計画)	T.P.0.48m
2. 出発水位(海面水位上昇(+0.43m))	T.P.0.921m

- 朔望平均満潮位による出発水位(気候変動による海面上昇考慮)を試算
- ①朔望平均満潮位+淡水密度差
$$\text{T.P.0.413m} + 0.078\text{m} = \text{T.P.0.491m}$$

(密度差:0.078m(水深の2.5%) = [(朔望平均満潮位+最大偏差) - 河床高] × 0.025)
- ②気候変動による海面水上昇量:RCP2.6シナリオの平均値(0.43m)
- ③上記の①+②: $\text{T.P.0.491m} + 0.43\text{m} = \text{T.P.} = 0.921\text{m}$

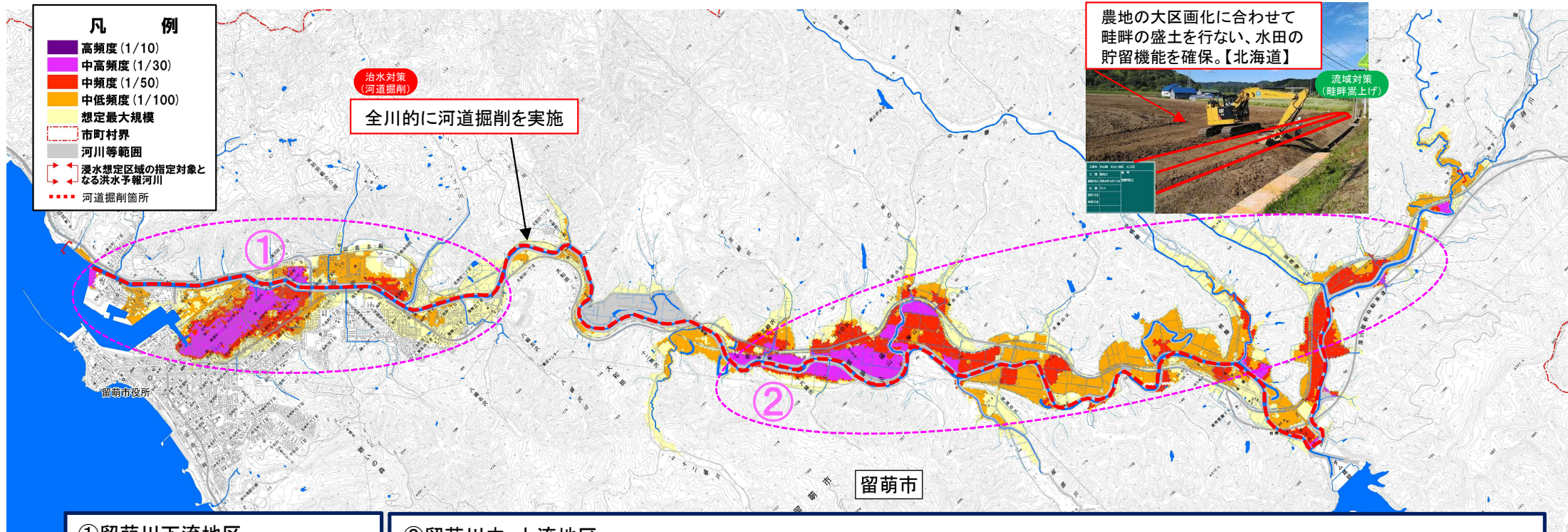
シナリオ	1986～2005年に対する2100年における平均海面水位の予測上昇量範囲(m)	
	第五次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26 - 0.55	0.29 - 0.59
RCP8.5	0.45 - 0.82	0.61 - 1.10

【留萌川における海面水位上昇が出発水位の検討】



④集水域・氾濫域における治水対策

- 留萌川下流部では、全国一の生産高であるカズノコをはじめとする水産加工などが盛んであり、中～上流部では、食味の良い低タンパク米の割合が高い稲作などが営まれている。
- 中・上流部には、幌糠等の市街地が広がっているが、この区間は氾濫ブロックが大きく、ひとたび洪水が発生すると氾濫面積が大きいことから、河道掘削残土を活用した水田の畦畔嵩上げによる田んぼダム等の取組を推進するとともに、浸水に対しては下流への影響を踏まえながら浸水頻度の高い敷地・農地の嵩上げについて検討し、浸水被害頻度の軽減を図る。



①留萌川下流地区

■ ソフト対策

【 避難・防災訓練(留萌市) 】



②留萌川中・上流地区

■ ハード対策

【 田んぼダムの検討(北海道・留萌市) 】



中・上流部に広がる水田

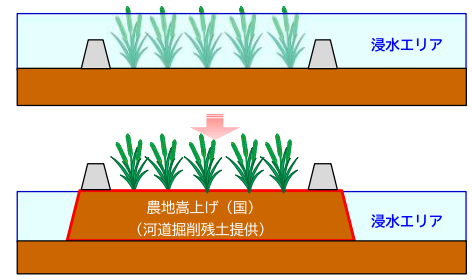


落水口で流出調整
(田んぼダムの手引きより引用)



畦畔の再構築
(田んぼダムの手引きより引用)

【 農地嵩上げの検討(留萌市) 】



農地嵩上げ(イメージ)

下流への影響を踏まえながら、浸水頻度の高い農地で検討

○ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、土砂災害対策や森林の整備・保全対策が進められている。

土砂災害対策 (北海道)

荒廃した溪流等に治山ダムを設置し、溪床の安定、山脚の固定及び土砂や流木の流出防止・調整を図りながら、健全な森林再生を促す。
【治山ダム(流木捕捉式・床固工)】



・局地的豪雨により溪岸浸食の発生・溪畔林が傾倒し、下流への土砂流出・流木被害を与える恐れがある。

整備前



・流木危険木を除去するとともに、安定した溪床勾配へ導くことで山脚を固定して、縦横浸食の拡大並びに不安定土砂の移動防止を図る。

整備後

森林整備 (北海道森林管理局・北海道)

上流部の森林においては、森林整備や治山対策を通じて、森林の防災、保水機能を発揮させている。
【間伐(保育伐搬出)】



・樹木の過密化により樹幹が密接し、林床植生が衰退。

整備前



・間伐により過密となった林内密度と光環境を改善し、森林機能の早期回復を図る。

整備後

【被害木整理・植栽工】



・台風による風倒被害が発生し、無立木地化による森林機能の低下。

整備前

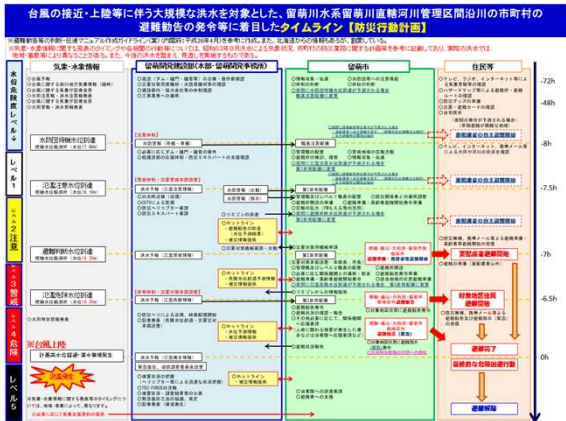


・被害木を除去するとともに、無立木地では植栽により森林機能の早期回復を図る。

整備後

○ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として多機関連携タイムラインを活用した訓練や地域のハザードマップの作成等を進め、危機意識の醸成を図っている。

多機関連携タイムラインを活用した訓練
(北海道開発局・北海道・留萌市)



関係機関による「留萌川流域タイムライン」並びに
留萌市による「留萌市タイムライン」の策定

地域ハザードマップの作成
(留萌市)



転入者・来庁者向けハザードマップの配布

災害への備え

「冬期間の災害に備えましょう」

冬期間は雪崩や除雪中の事故、路面凍結による事故など様々な危険がありますが、とりわけ暴風雪は毎年多くの被害をもたらしています。暴風雪による被害には、暴風による歩行困難、視界不良（ホワイトアウト）による歩行感覚の喪失の他、ふぶきや吹きだまりによる交通障害、着雪による家屋の倒壊など様々な被害が予想されます。

① 暴風雪の際の気象情報

気象台から暴風雪警報などの各種警報が発表される他、「数年に一度の猛吹雪」「外出は控えてください」といったキーワードを用いて気象情報が発表されることがあります。暴風雪災害は、「風は強いけど晴れている」という状態から突然雪を作って大きな災害をもたらすことがありますので、最新の気象情報や道路情報を十分確認しましょう。

② 暴風雪被害を避けるために

被害を避けるために、下記の情報をチェックしておきましょう。

- 気象庁（警報・注意報、天気予報など）
-><http://www.jma.go.jp/>
- 北海道地区道路情報（国道通行止情報など）
-><http://info-road.hdb.hkd.mlit.go.jp/>

☎ 市・危機対策室 ☎ 56-5005

市広報誌への防災コラム掲載(毎月)
【広報もい 令和5年12月号】

ワークショップの実施
(留萌市)



町内会向け防災講話(お茶の間トーク)の開催

防災訓練
(留萌市)



留萌市民災害防災訓練

防災教育
(留萌市・北海道開発局)



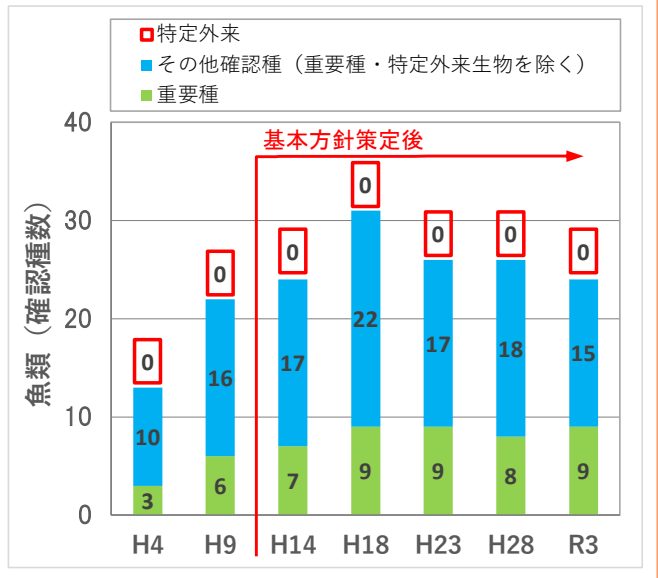
子供向け防災教育(港北小学校1日防災学校)

⑤河川環境・河川利用についての検討

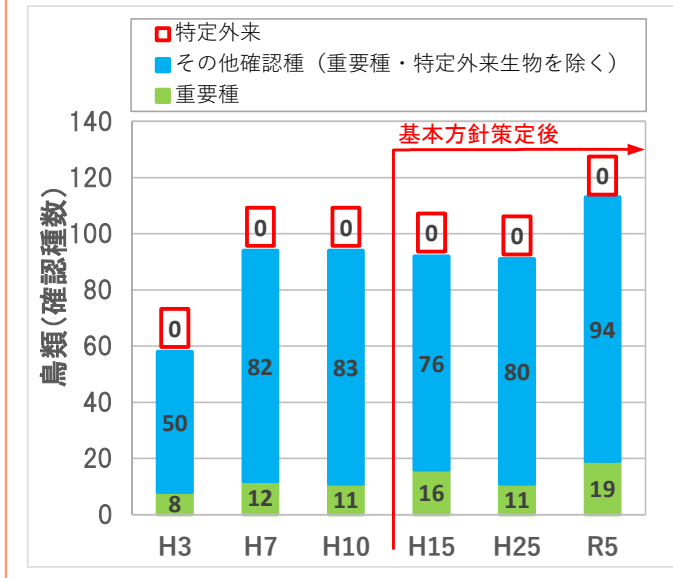
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握に努める。
- 留萌川では基本高水のピーク流量が増加することから、さらなる河道掘削や遊水地等の河川整備が必要となるため、整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避ける等の工夫や旧川の活用等を通じて、留萌川水系の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 生物の多様性が向上することを目指し、動植物に関する近年の調査結果や蓄積したデータを踏まえ、河川の各区分での動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確化する。あわせて生態系ネットワークの形成を推進する。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量(正常流量)は、平成11年度の現行の基本方針策定時から近年までの流量データ等に大きな変化が見られないことから、今回変更しない。

- 魚類は、平成4年度から平成18年度まで確認数が増加した後、大きな変化はみられない。
- 鳥類は、平成7年度以降の調査において、確認数に大きな変化はみられなかった。
- 河道内は、近年は樹林環境の減少傾向と草地環境の増加傾向がみられる。その他の植物群落については構成割合に大きな変化はみられない。
- 留萌川大臣管理区間の年平均気温は、幌糠観測所で上昇傾向がみられるが、年平均水温は、多少の年変動がみられるものの明確な温度変化はみられない。
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、河川環境への影響の把握に努める。

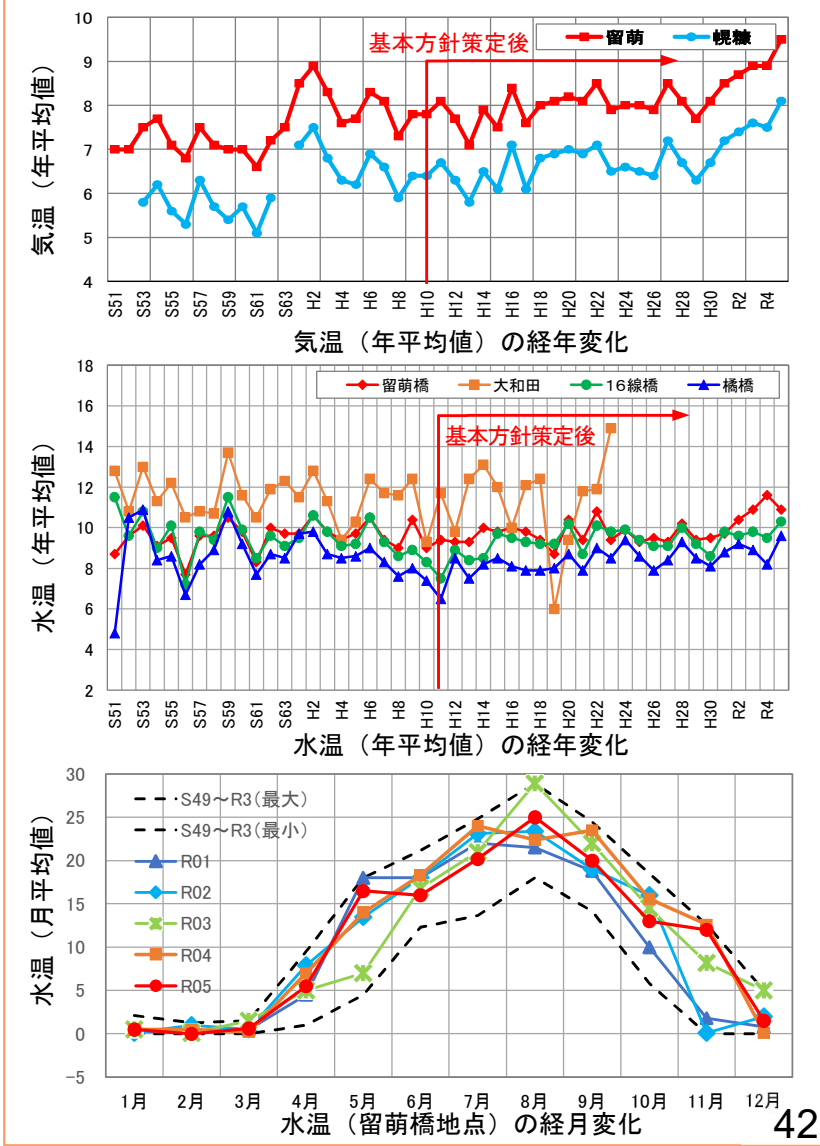
魚類相の変遷



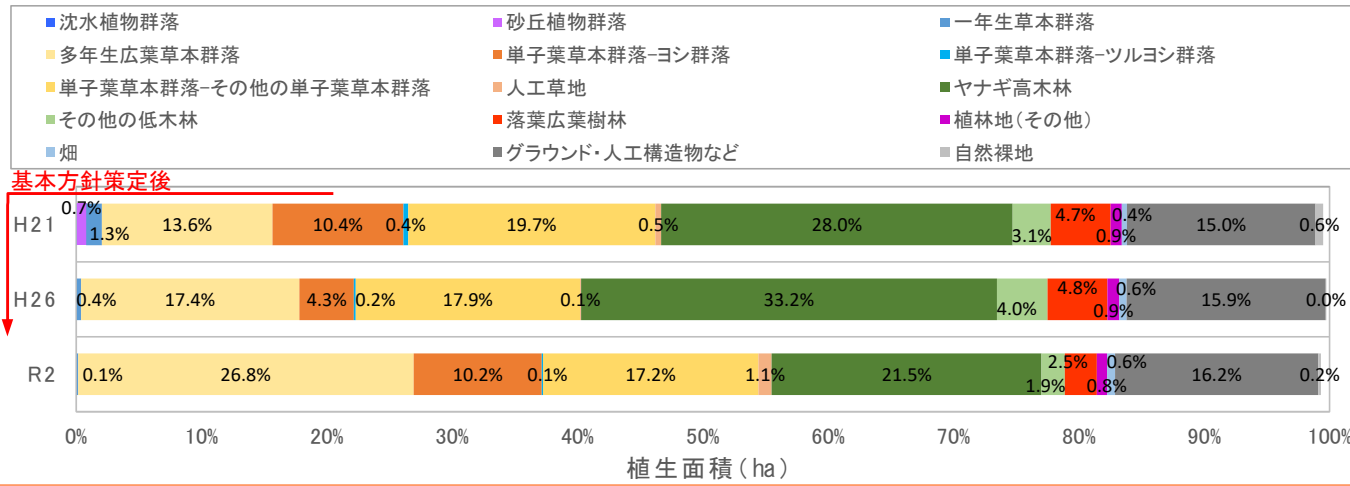
鳥類相の変遷



気温・水温の経年・経月変化



河道内の植物群落の変遷



留萌川水系

- 河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、地形や環境などの経年変化を踏まえ、区間ごとに重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針を明確化する。
- 事業計画の検討においては、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ、目標に照らして順応的な管理・監視を行う。

現状と目標設定【留萌川 上流部】

【現状】

- ・ 留萌川上流部では、ヤチダモ、ハルニレおよびヤナギ類からなる河畔林に絶滅危惧種であるクマゲラ等が生息しており、クサヨシやタデからなる低・中茎草地ではホオアカ等の生息が確認されている。一方、河道内には連続した瀬と淵があり、サケやサクラマス(ヤマメ)等の魚類が遡上・生息している。

【目標】(基本方針本文)(案)

- ・ 留萌川上流部では、クマゲラやホオアカ等の鳥類が生息する河畔林や低・中茎草地の環境を保全・創出する。また、サケやサクラマス(ヤマメ)の生息環境となる連続する瀬と淵を保全する。

現状と目標設定【留萌川 中流部】

【現状】

- ・ 留萌川中流部では、ヤチダモ、ハルニレおよびヤナギ類からなる連続した河畔林に、オオアカゲラ等の鳥類が生息しており、山地の森林から連続する河畔林では絶滅危惧種であるオジロワシが休息場として利用している。クサヨシやタデからなる低・中茎草地ではホオアカ等の生息が確認されている。また、主にヤナギ類からなる河辺性の樹林が川面にせり出し、魚類の退避場・休息場となっており、北海道レッドデータで留意種となっているエゾウグイ等が生息している。

【目標】(基本方針本文)(案)

- ・ 留萌川中流部では、オオアカゲラ、オジロワシ、ホオアカ等の鳥類の生息場となる河畔林や低・中茎草地、魚類の退避場・休息場となる川面にせり出した河辺性の樹林環境や自然河岸における水際の水生植物帯を保全・創出する。また、中流部に多く存在する旧川の地形特徴や自然環境等を踏まえた構造を検討し、旧川が有するグリーンインフラとしての多様な機能を活用する。

現状と目標設定【留萌川 河口部、下流部】

【現状】

- ・ 留萌川下流部では、高水敷にはヨシ原が点在し、オオヨシキリ等が生息している。
- ・ 河道内では、サケ・サクラマス等の遡上・降海が確認されている。

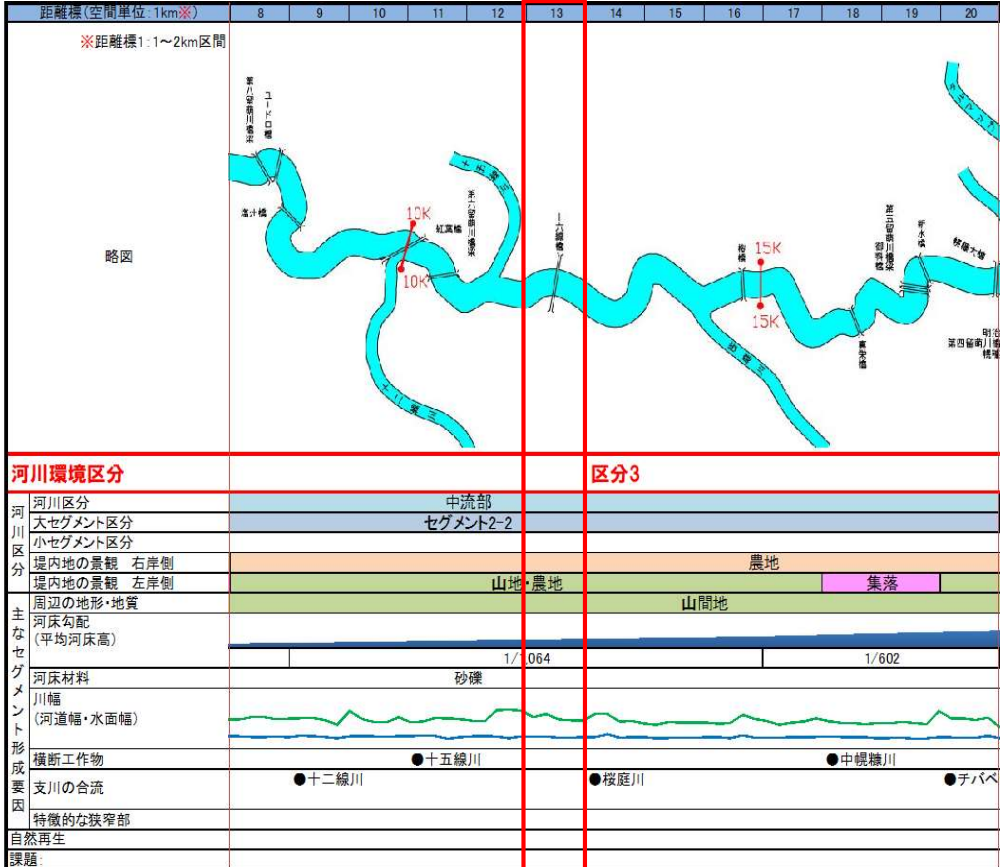
【目標】(基本方針本文)(案)

- ・ 留萌川下流部では、オオヨシキリ等の採餌・繁殖環境となっているヨシ原を保全する。
- ・ サケ・サクラマス(ヤマメ)のサケ科魚類の遡上降下に影響が生じないような掘削断面を検討し、移動連続性を保全する。

留萌川における治水と環境を両立を目指した掘削

○ 河道掘削に際しては、同一河川内の良好な河川環境を有する区間の河道断面を参考に、魚類等の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図るため、上下流一律で画一的河道形状を避けるなどの工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応を行う。

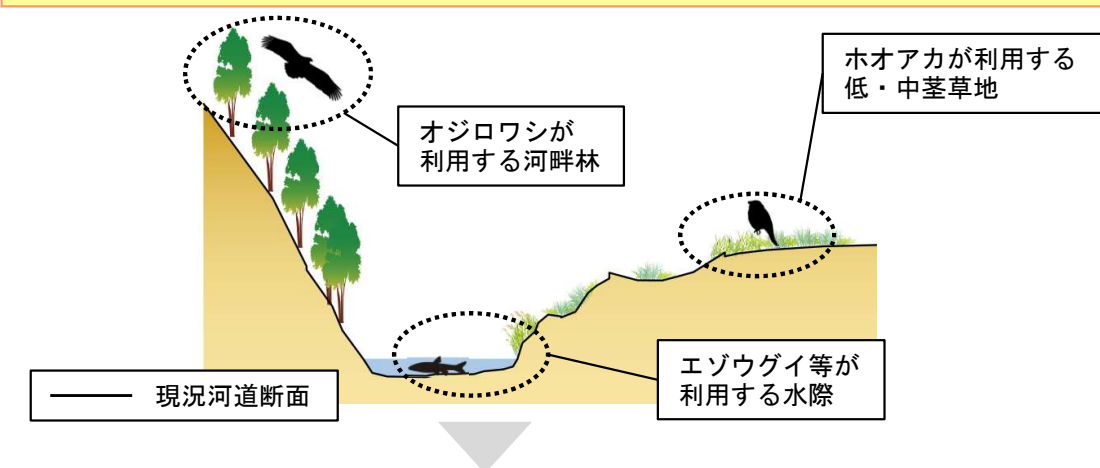
◆基本情報①：河川環境区分（セグメント形成要因）



◆基本情報②：生物の生息場の分布状況（全川の中央値に基づき評価）

距離標(空間単位: 1km)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
陸域													
1. 低・中茎草地	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○
2. 河辺性の樹林・河畔林	○	○	○	○	△	○	△	○	△	○	△	△	△
3. 自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4. 外来植物生育地	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×
水域													
5. 水生植物帯	○	○	△	○	○	△	△	○	△	△	○	○	○
6. 水際の自然度	○	○	△	△	○	○	△	△	○	△	○	○	△
7. 水際の複雑さ	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	○	△	△
8. 連続する瀬と淵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. ワンド・たまり	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-
10. 湛水域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
汽水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
特殊性													
裸河原の植生域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
湧水地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
海浜植生帯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩沼湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値	3	4	3	3	4	4	2	2	1	3	3	2	2

留萌川における良好な環境を有する区間（留萌川 13.2k付近）



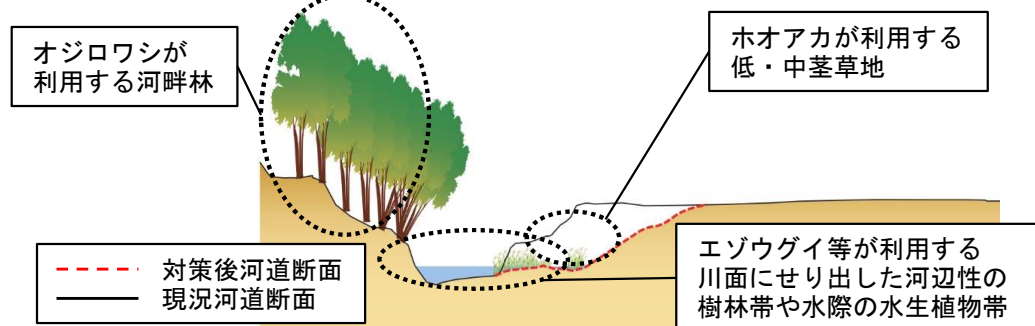
掘削場所における環境の保全・創出の概念図（留萌川 12.6k付近）

河道掘削にあたっては、平水位に限らず目標とする河道内の生態系に応じて掘削深や形状を工夫するとともに、河川が有している自然の復元力を活用する。

鳥類の休息場、生息環境となる河畔林を流下能力の支障とならない範囲で保全する。

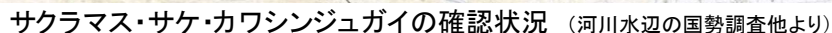
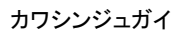
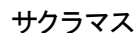
鳥類の生息環境となる低・中茎草地の保全・創出を図る。

魚類の生息環境となる川面にせり出した河辺性の樹林環境や、水際の水生植物帯の創出を図る。



掘削後もモニタリングを実施し、順応的な対応を行う

- サクラマスは河川の上流で秋に産卵し、ふ化した稚魚は川で一年間生活した後、海へ下る個体が現れることが知られている。降海後はオホーツク海を回遊し、3年目の春に生まれた川に戻って秋の産卵に向けて河川の上流まで遡上する。また、サケは河川の中流部で秋に産卵し、全ての稚魚が降海して北太平洋を回遊し、秋に母川回帰する。サケ・サクラマスは「複数の環境間の移動を行う種」であることから、留萌川水系における生態系の「移動性」の指標種として選定した。



林の川



KP13.4付

留萌川

KP19.6付近

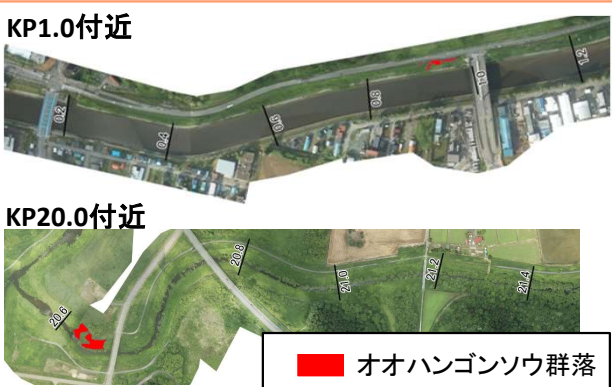
- 留萌川においては、魚類や底生動物で特定外来生物は確認されていない。一方で、魚類は国内外来生物のドジョウ、底生動物は国内外来生物のコンダカヒメモノアラガイ、ヒメモノアラガイ、ゲンジボタルが確認されている。
- 植物は特定外来生物のオオハンゴンソウが確認されており、部分的に群落がパッチ状に分布し、最近は減少している。
- 維持管理の対策の一環として堤防除草を行っており、オオハンゴンソウ群落の拡大防止に取り組んでいる。
- 特定外来生物等の生息・生育・繁殖が確認された場合は、在来種への影響を軽減できるよう関係機関等と迅速に情報共有する等連携して適切な対応を行う。

特定外来生物の確認状況

- ・留萌川水系における特定外来生物は、植物でオオハンゴンソウが確認されている。
- ・全区間において確認されており、群落が部分的にパッチ状に分布している。



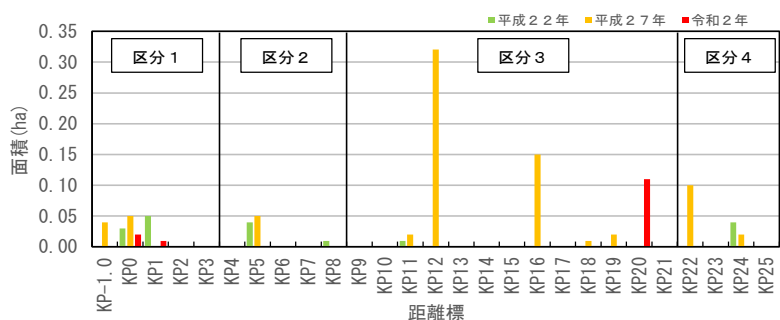
オオハンゴンソウ



オオハンゴンソウ群落の分布状況

オオハンゴンソウ群落の経年変化

・近年は群落面積が減少傾向となっている。



オオハンゴンソウ群落の経年変化

特定外来生物への対応状況

- ・維持管理の対策の一環として堤防除草を行っている。

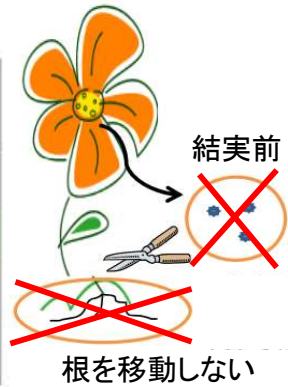


堤防除草

- ・堤防除草はオオハンゴンソウの結実期前に実施し、種子散布による群落の拡大防止に取り組んでいる。
- ・また、複数年継続した対応による抑制効果を期待。



オオハンゴンソウの生活史



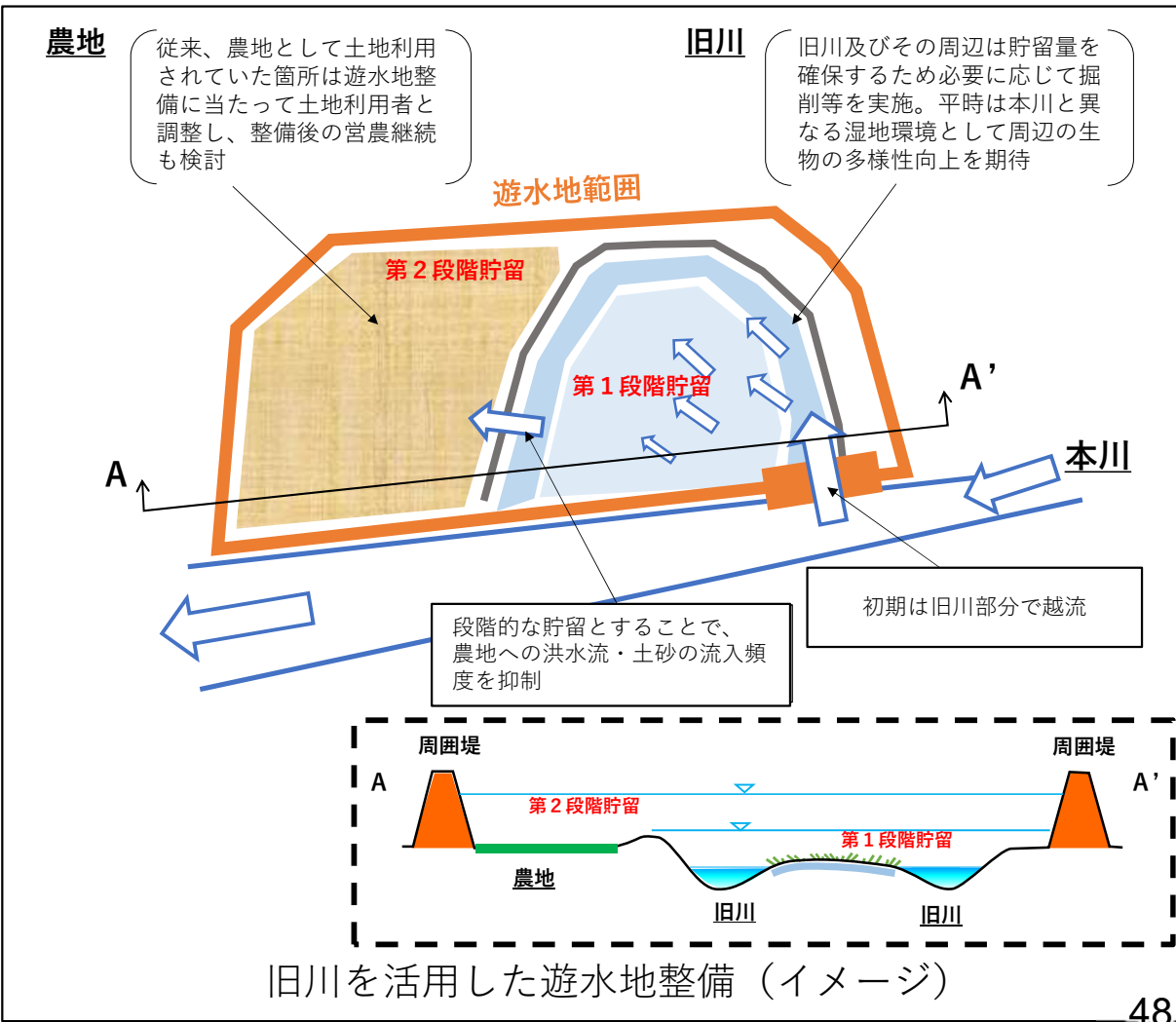
刈り取り(イメージ)

- ・今後、群落の拡大傾向が見られた場合は、関係機関と連携した駆除対策などの対応を行う。

- 過去に農地や可住地の創出及び洪水対策等を目的として蛇行河川のショートカット工事が実施され流域の食料生産向上に寄与してきた経緯があり、旧河道と農地が隣接しているケースが多いが、これらの地形は気候変動に伴う洪水流量の増大に対応する遊水地の候補箇所に適しており、整備にあたっては営農との両立やネイチャーポジティブの推進の必要性が高い。
- 遊水地の整備にあたり、従来農地として土地利用されていた箇所は、引き続き営農が継続されるよう、洪水流を旧川部分に優先的に取り入れ、段階的な貯留とすることで農地との冠水頻度に差を設ける。また、できるだけ農地への土砂流出抑制効果を図るなどの検討を行う。
- そのため、旧川及びその周辺部分については貯留量を確保するため必要に応じて掘削等を実施するが、ネイチャーポジティブの観点から、平時は湿地環境として周辺の生物の多様性向上を期待するなど、旧川が有するグリーンインフラとしての多様な機能の最大限の活用を図る。



旧川の例
(場所によって、平時は雨水等により水が貯まり、本川とは異なる自然環境を有する)

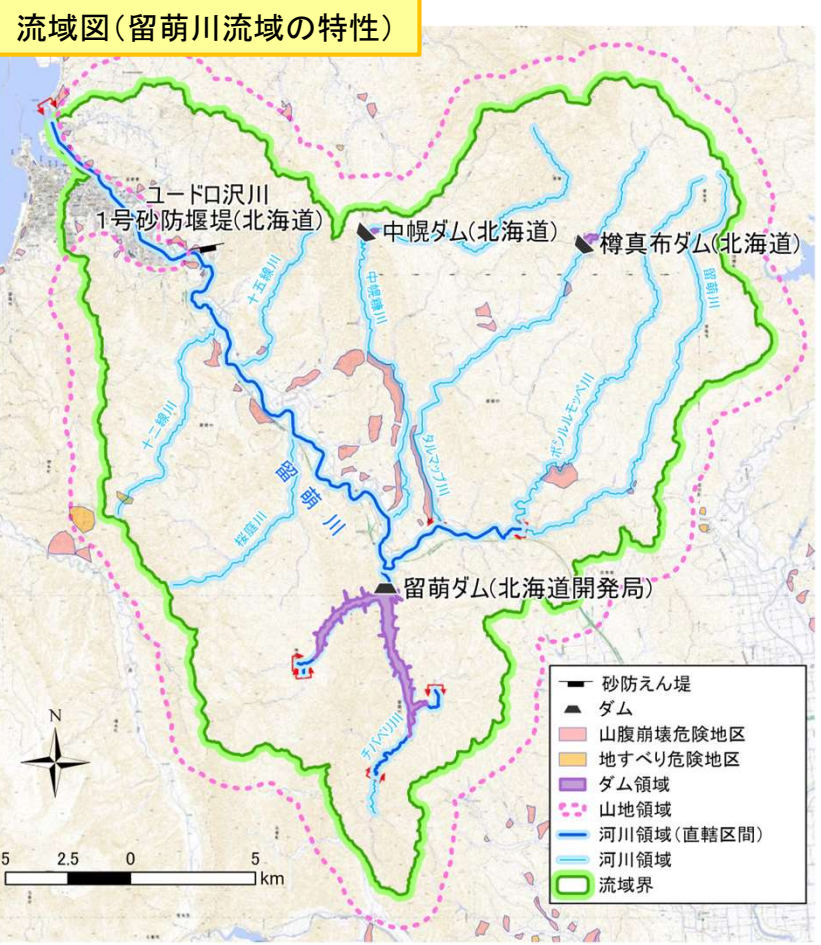


⑥総合的な土砂管理についての検討

⑥総合的な土砂管理 ポイント

- 山地領域では、危険箇所は存在するものの、災害等の発生しておらず、これまでは大規模な砂防施設整備等を実施されていない。近年、大規模出水等に備えた砂防施設整備や多様な森林づくり等が進められている。
- 留萌ダムでは堆砂量が計画堆砂速度を上回っているが、現時点で管理上の支障は生じていない。
- 留萌川の河床変動は、出水等の局所的な変動を除き、概ね安定傾向である。
- 海岸部は過去から汀線の大きな変化は見られず、河口閉塞等も発生していない。
- 今後、流下能力が不足する区間において河道掘削を実施することから、洪水の安全な流下、河岸浸食等に対する安全性及び水系一環の土砂管理の観点から、引き続きモニタリングを実施して河床変動量や各種データの収集等に努め、適切な河道管理へフィードバックしていく。

- 留萌ダム領域では、堆砂は進行しているものの、計画堆砂量を下回っており、管理上の支障は生じていない。
- 留萌川の河床変動は、出水等の局所的な変動を除き、概ね安定傾向であるが、下流の緩勾配区間では、土砂が堆積傾向にある。
- 海岸部は過去から汀線の変化は見られず、河口閉塞等も発生していない。



山地領域

- 山地崩壊、地滑り危険箇所は存在するものの、大規模な土砂災害等は発生していない。
- 令和5年に人家等が近接し、多大な被害等が想定されるユードロ沢川に砂防堰堤が整備されている。

ユードロ沢川 1号堰堤 (北海道)

ダム領域

- 農地防災ダム(中幌・樽真布)を合わせ3基のダムが存在する。
- 留萌ダム領域では、堆砂は進行しているものの、計画堆砂量を下回っており、管理上の支障は生じていない。

河道領域

- 河道改修や出水等による影響による局所的な変動は見られるが、河床は概ね安定している。

河口領域

- 河口砂州の発生はみられるが、河口閉塞等は発生していない。

令和2年航空写真
汀線凡例
令和2年
平成27年
平成21年
平成14年
平成12年
平成6年
昭和61年
昭和45年

海岸線の変遷

海岸領域

- 海岸部は過去から汀線の大きな変化は、みられない。

昭和53年

令和3年
(C)NTT インフラネット、
(C)JAXA



⑦流域治水の推進

- 留萌川水系では、国、道、市町村等から構成される留萌川流域治水協議会を令和2年8月に設置し、これまでに9回協議会を開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年3月に留萌川水系流域治水プロジェクトを策定・公表し、流域治水の取組を実施中。
- 流域治水プロジェクトに気候変動の影響を加味した留萌川水系流域治水プロジェクト2.0を令和6年3月に策定・公表。

- 想定し得る最大規模まであらゆる洪水に対し、人命を守り、経済被害を軽減するために、河川の整備の基本となる洪水の氾濫を防ぐことに加え、氾濫の被害をできるだけ減らすような河川整備等を図る。さらに、集水域と氾濫域を含む流域全体のあらゆる関係者が協働して行う総合的かつ多層的な治水対策を推進するため、関係者の合意形成を推進する取組の推進や、自治体等が実施する取組の支援を行う。
- 留萌川水系では、流域治水を計画的に推進するため「留萌川流域治水協議会」を設立し、令和3年3月に留萌川水系流域治水プロジェクトを策定。
- 国、道、市町村等が連携して「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「被害対象を現象させるための対策」、「被害の軽減、早期の復旧・復興のための施策」を実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指す。

留萌川流域治水協議会の開催状況			
	日時	議題	出席者
第1回	令和2年8月28日	・留萌川流域治水協議会の設立 ・今後の進め方	留萌開発建設部・留萌振興局・ 留萌市・留萌消防組合・旭川気 象台・留萌南部森林管理署・陸 上自衛隊・北海道警察
第2回	令和2年9月17日	・留萌川流域治水プロジェクト(中間とりまとめ案)	
第3回	令和3年2月24日	・各機関の取組み(予定) ・留萌流域治水協議会におけるプロジェクト(案) ・今後の進め方	
第4回	令和3年3月19日	・留萌川流域治水プロジェクト(案)	
第5回	令和4年2月21日	・留萌川におけるリスクマップ ・地域(住民)の参画 ・グリーンインフラ ・流域治水に関する取組とフォローアップ ・流域治水プロジェクトの更新(案) ・今後の進め方	
第6回	令和4年3月29日	・流域治水プロジェクト(案)	
第7回	令和5年2月21日	・留萌川におけるリスクマップ ・地域(住民)の参画 ・流域治水に関する取組とフォローアップ ・流域治水プロジェクトの更新(案) ・今後の進め方	
第8回	令和5年3月23日	・留萌川流域治水プロジェクト(案)	
第9回	令和6年2月21日	・留萌川流域治水プロジェクトに基づく対策の実施状況 ・気候変動を踏まえた流域治水プロジェクト見直し ・今後の進め方、意見交換、情報提供 等	



第1回協議会の状況(令和2年8月)



第9回協議会の状況(令和6年2月)

留萌川水系 流域治水プロジェクトの内容

■ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- ・導流堤改築、河道掘削の推進等
- ・砂防関係施設の整備
- ・農業用排水施設及び農用地整備等
- ・水田等の貯留機能有効活用に向けた調整等
- ・留萌ダムにおける事前放流等の実施、体制構築等
- ・農地防災ダムの機能保全
- ・森林整備等
- ・治山対策
- ・洪水調節機能の増強
- ・雨水幹線整備の推進

■ 被害範囲を現象させるための対策

- ・ハザード情報を活用した土地利用等の調整・検討
- ・まちづくりでの活用を視野にした多段的な浸水リスク情報の検討
- ・避難所、避難経路の高台化検討

■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・関係機関で連携した避難場所等整備検討
- ・関係機関による流域タイムラインの作成
- ・防災教育等の実施、水防意識啓発のための広報の充実
- ・ハザードマップ等の作成更新と利用促進
(水災害リスク情報空白地の解消に向けた取組み)
- ・土地等の購入にあたっての水災害リスク情報の提供
- ・支援および受援活用の強化・マイ・タイムラインの作成
- ・要配慮者利用施設の避難確保計画の作成促進等
- ・自主防災組織の充実、強化・防災情報伝達手段の整備検討、充実
- ・排水作業準備計画の作成・防災気象情報の利活用促進等
- ・立地適正計画の作成・SMART-GrassやAI/Eye Riverの活用・効率化から
早期修繕による 施設機能維持の向上
- ・三次元管内図の整備による河川管理の高度化・効率化

留萌川流域治水プロジェクト2.0【位置図】

～北海道北西部の物流、地域経済の拠点「留萌市」を洪水被害から守る治水対策の推進～

R6.3更新(2.0策定)

- 気候変動の影響を踏まえ、留萌川水系流域においてもより一層事前防災対策を進める必要がある。国河川においては、気候変動(2℃上昇)においても現行河川整備計画での目標(戦後第2位の昭和56年8月洪水、下流市外部では戦後最大の昭和63年8月洪水規模)と同程度の治水安全度を確保し、洪水による災害の発生防止または軽減を図る。
- 気候変動の影響に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化、流域の土地利用の変遷等を踏まえ、河道掘削や洪水調節機能の増強等さらなる治水対策を推進する。その実施にあたっては瀬、淵などの保全によりこれら生態系に必要な生息・生育環境への影響軽減を図るなど、自然環境が有する多様な機能活用に向けたグリーンインフラの取組についても引き続き推進する。

■ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- ・導流堤改築、河道掘削の推進 等
- ・砂防関係施設の整備
- ・農業用排水施設及び農用地整備等
- ・水田等の貯留機能有効活用に向けた調整等
- ・留萌ダムにおける事前放流等の実施、体制構築等
- ・農地防災ダムの機能保全
- ・森林整備等
- ・治山対策
- ・洪水調節機能の増強
- ・雨水幹線整備の推進

■ 被害範囲を減少させるための対策

- ・ハザード情報を活用した土地利用等の調整・検討
- ・まちづくりでの活用を視野にした多段的な浸水リスク情報の検討
- ・避難所、避難経路の高台化検討

■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・関係機関で連携した避難場所等整備検討
- ・関係機関による流域タイムラインの作成
- ・防災教育等の実施、水防意識啓発のための広報の充実
- ・ハザードマップ等の作成更新と利用促進(水災害リスク情報空白地の解消に向けた取組み)
- ・土地等の購入にあたっての水災害リスク情報の提供
- ・支援および受援活用の強化・マイ・タイムラインの作成
- ・要配慮者利用施設の避難確保計画の作成促進等
- ・自主防災組織の充実、強化・防災情報伝達手段の整備検討、充実
- ・排水作業準備計画の作成・防災気象情報の利活用促進 等
- ・立地適正計画の作成
- ・SMART-GrassやAI/Eye Riverの活用・効率化から早期修繕による施設機能維持の向上
- ・三次元管内図の整備による河川管理の高度化・効率化



市街地等を土石流から守る砂防関係施設の設置(留萌振興局)



水田の貯留機能確保のための農地整備(留萌振興局、留萌市)



マイ・タイムラインの作成(留萌市)



※ 流域治水プロジェクト2.0で新たに追加した対策については、今後河川整備計画変更の過程でより具体的な対策内容を検討する。
※ 具体的な対策内容については、今後の調査・検討等により変更となる場合がある。