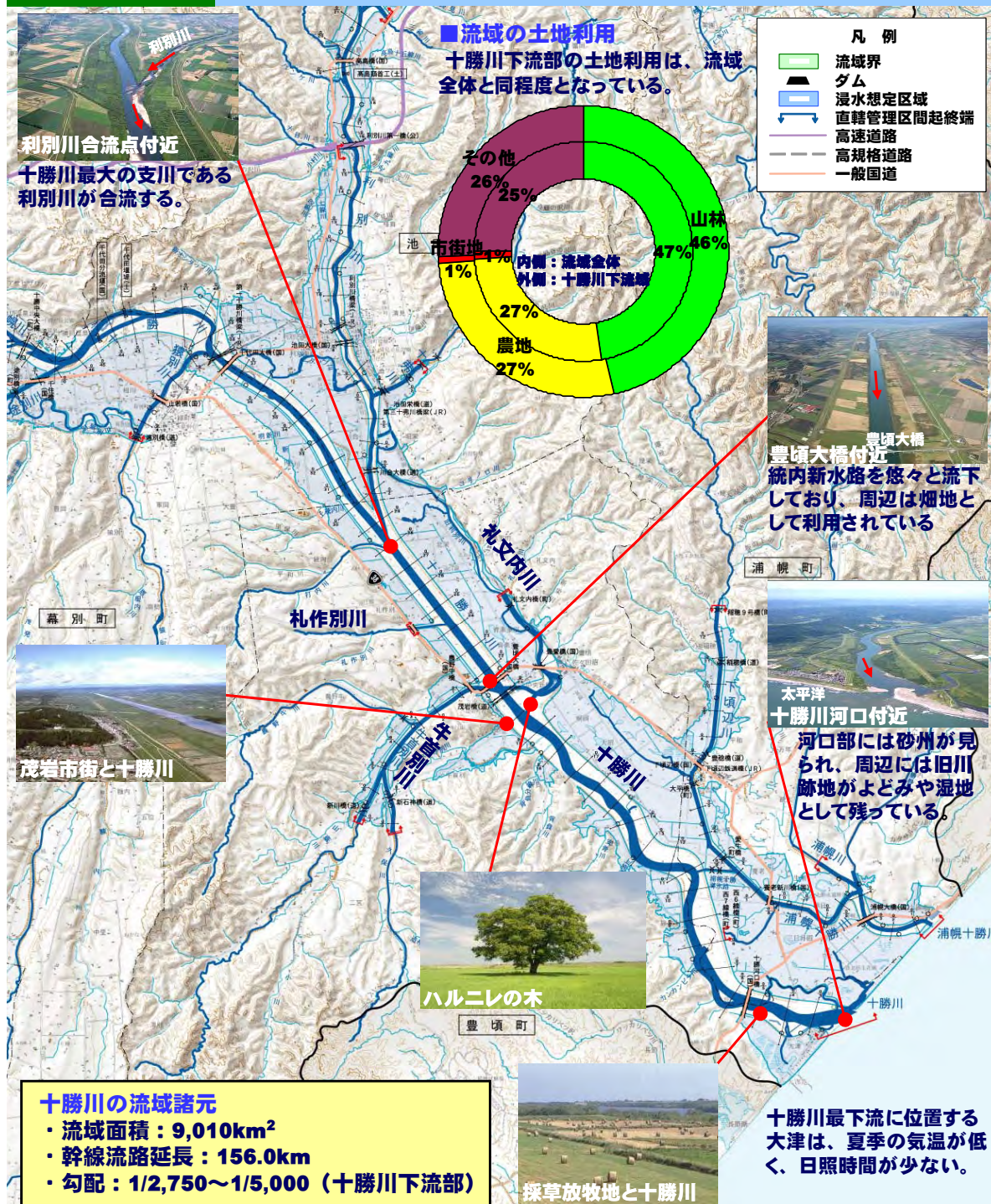


資料 2

十勝川下流域について

十勝川流域委員会（第4回 平成20年9月25日）

十勝川下流域の概要



■流域市町村の概要

豊頃町 (約4千人)	基幹産業は、農業を中心とした第一次産業であり、さけ等の漁業も行われている。
池田町 (約8千人)	十勝ワインづくりやワインまつりなど、ワインを中心にユニークなまちづくりを展開している。

■流域の産業

豊頃町	乳用牛の酪農、雑穀豆類等の畑作のほか、水産業も行われている。
池田町	商業が盛んなほか、ワイン・ジャム等の食料品製造業も行われている。



豊頃町 乳牛



秋さけ定置網漁



豊頃町 十勝大根



十勝ワイン

■流域市町村の取り組み

豊頃町	地産地消による地元消費の拡大、商工業を巻き込んだ特産品の開発・加工販売などによる、地域産業の基盤強化と魅力的なまちづくり等。
池田町	果樹栽培導入事業（十勝ワインづくり）。



さけとば、味噌漬けなどの水産加工品



いずし加工風景



えび、わかさぎ佃煮などの水産加工品

■地域のイベント

豊頃町	「海と大地の祭典」とよころ産業まつり、二宮獅子舞神楽
池田町	いけだ夏まつり、秋のワイン祭り等



「海と大地の祭典」とよころ産業まつり



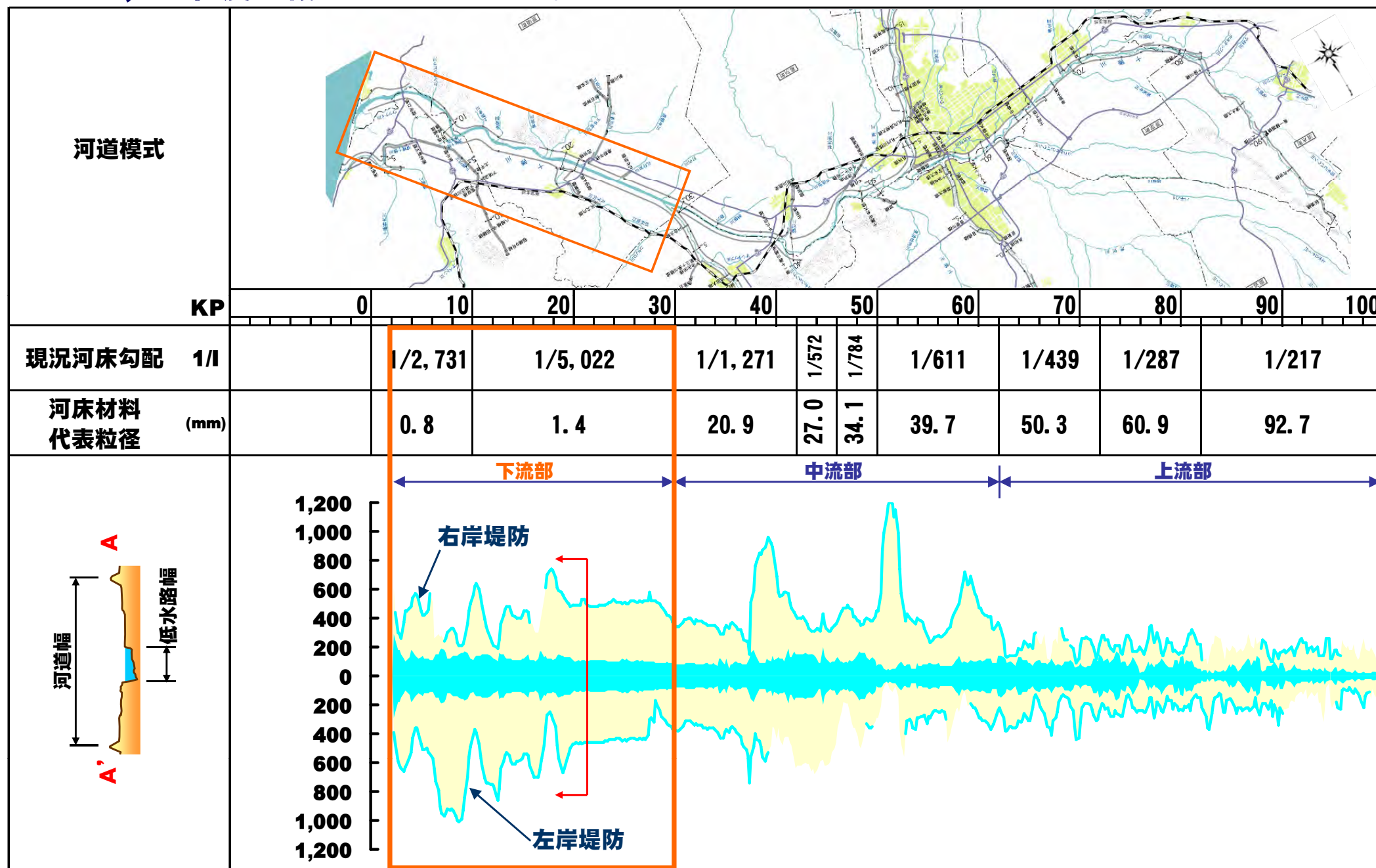
二宮獅子舞神楽



秋のワイン祭り「牛の丸焼き」

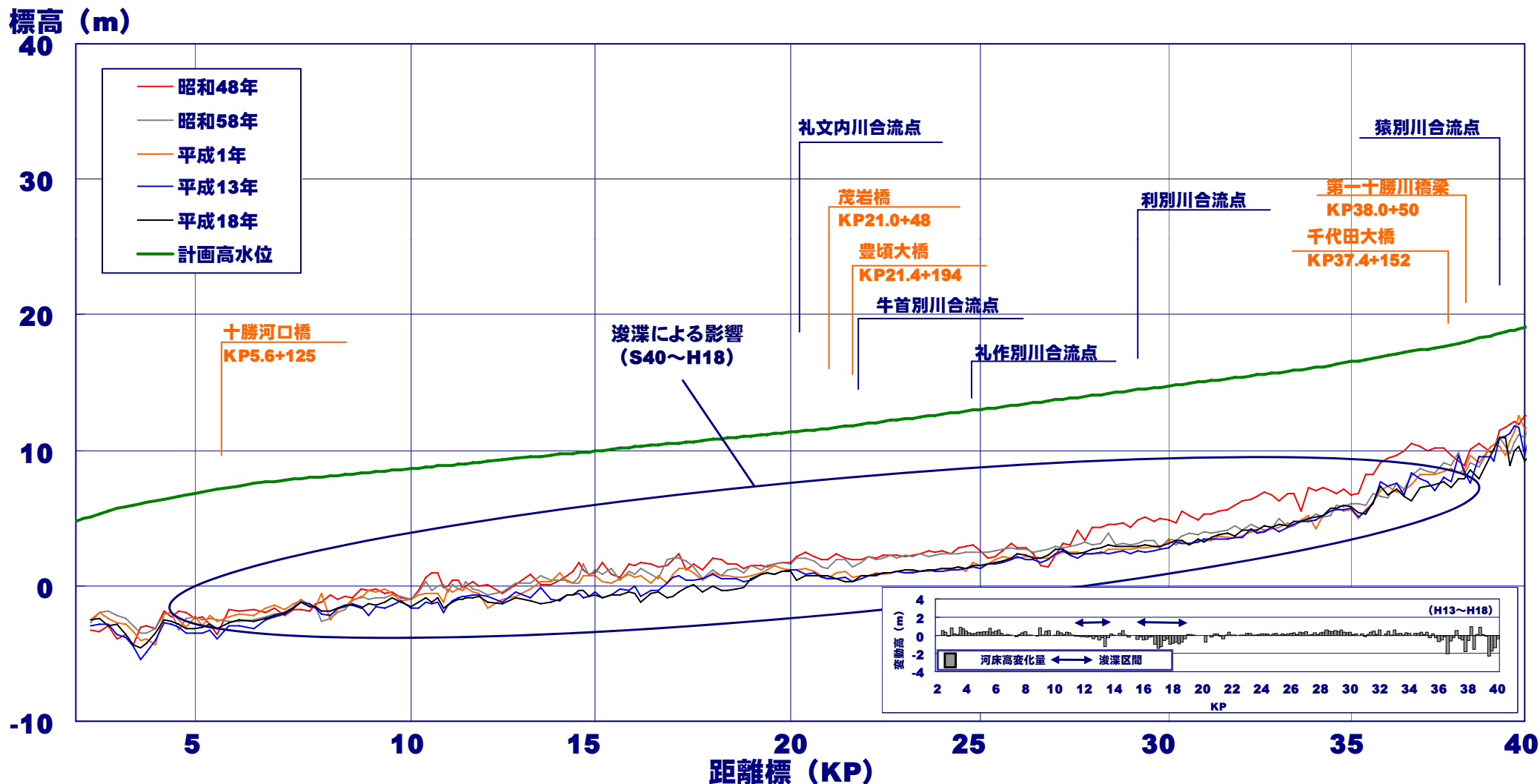
十勝川下流部の河道特性

- ◆ 堤間は平均900～1,000mと非常に広く、低水路幅は平均250mであり、河床勾配は1/2,750～1/5,000程度の緩勾配となっている。



十勝川下流部の河床高

- ◆ 茂岩地点において平成15年8月に6,700m³/sが流下したが、平成13年～平成18年の間に大きな河床高の変化は見られない。
- ◆ 千代田大橋より下流において浚渫等による河床低下が見られるものの、近年大きな河床高の変化は見られない。



十勝川下流部の平均河床高縦断図

河口部について

- ◆ 十勝川河口部の航空写真を比較すると、昭和53年には、河口の位置が現在より700～800m左岸寄りであり、これに沿って右岸側河口砂州の発達が見られた。
- ◆ 平成元年に、十勝川の河口処理の一環で設置した締切堤が概成し、それ以降、平成8年のような流量が少ない年には砂州が発達するが、河口の完全閉塞には至っていない。

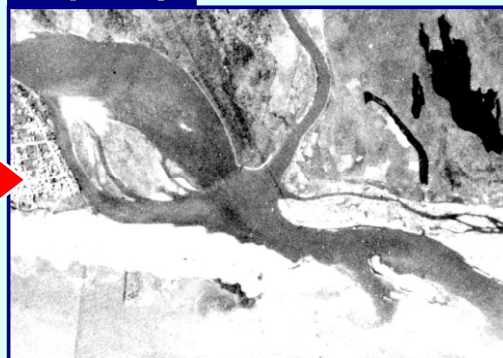
昭和22年



昭和33年



昭和39年



昭和53年



昭和38年9月、トイトッキ築堤の締切完了。
締切前は、大津川（現十勝川）に約7割、十勝川（現浦幌十勝川）に約3割で流量が分派。

締切堤以前、河口部は現在より700～800m左岸寄りで、洪水の疎通に問題があった。

平成元年



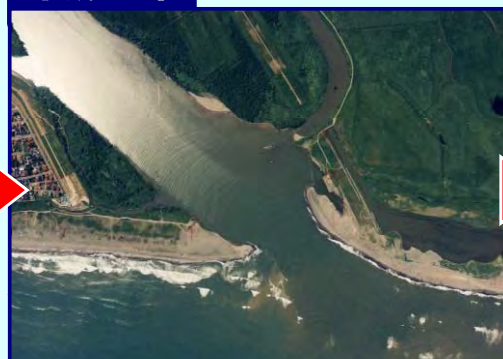
河口部左岸側の締切堤により河口部の流れが変わった。

平成8年



流量が少ない年には砂州が発達するが、河口閉塞には至っていない。

平成12年



平成18年



昭和37年8月洪水

茂岩地点

流域平均雨量 : 135.0mm/3日
ピーク流量 : 8,839m³/s

昭和47年9月洪水

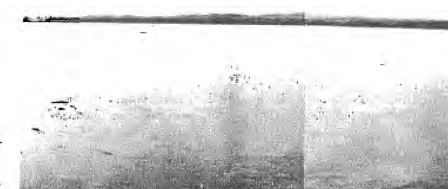
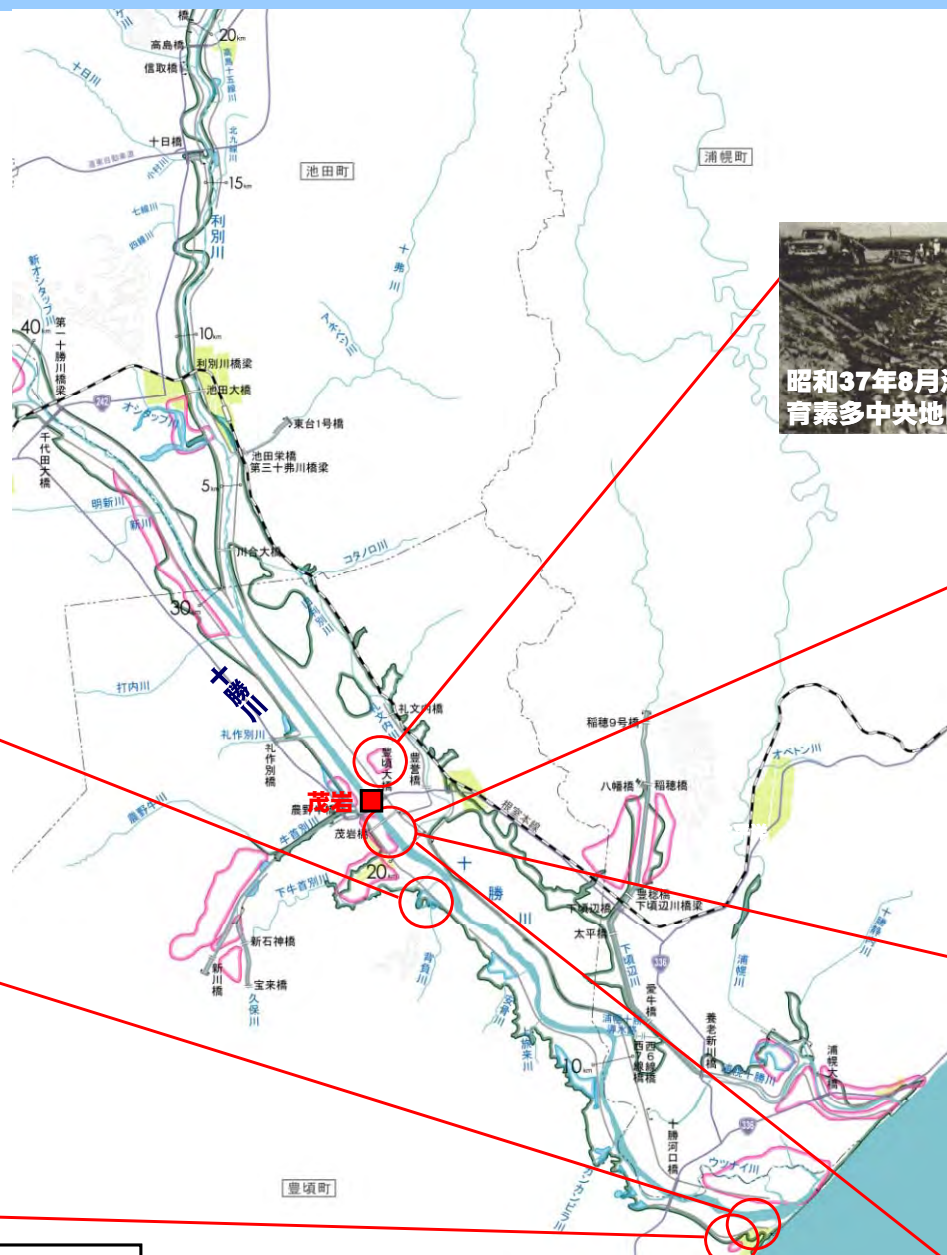
茂岩地点

流域平均雨量 : 177.1mm/3日
ピーク流量 : 7,787m³/s

昭和56年8月洪水

茂岩地点

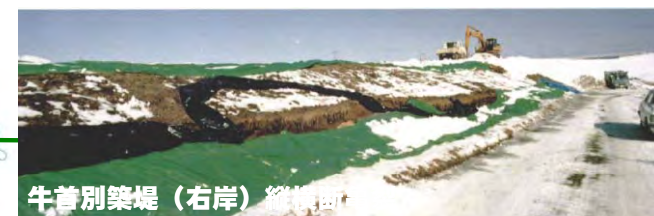
流域平均雨量 : 209.1mm/3日
ピーク流量 : 7,671m³/s



 S56年8月
 S47年9月
 S37年8月

～ 平成5年1月釧路沖地震の被害状況 ～

◆ 平成5年1月15日に発生した釧路沖地震（マグニチュード7.5）により、主に本川KP12～18付近の堤防が、法面すべり、陥没、縦横断亀裂等の被災を受けた。



※ 震度表示：平成8年9月改定以前の震度階級

地震について②

～ 平成15年9月十勝沖地震の被害状況 ～

- ◆ 平成15年9月26日に発生した十勝沖地震（マグニチュード8.0）により、本川下流部や支川の堤防等が広範囲に渡って、法面すべり、陥没、縦横断亀裂等の被災を受け、十勝管内としては過去最大の災害^注となった。

注）直轄河川災害復旧費（H15年換算額）



地震について③

～ 堤防における地震時の災害復旧対策～

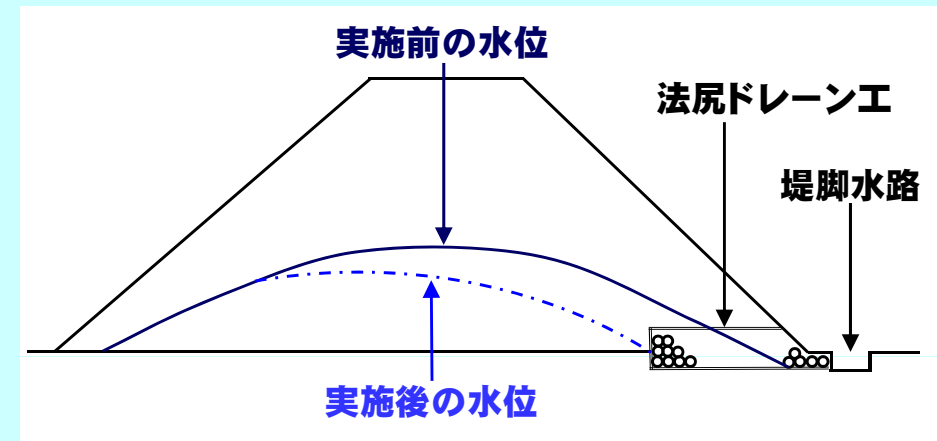
- ◆平成5年釧路沖地震において、既設法尻ドレーン工実施箇所が地震による被害を受けなかったことから、地震後の災害復旧工法として同工法を採用した。
- ◆上記工法により災害復旧した箇所では、その後発生した平成15年十勝沖地震において軽微な被害にとどまっていたことを確認した。



平成5年釧路沖地震被災状況（統内築堤KP33付近）

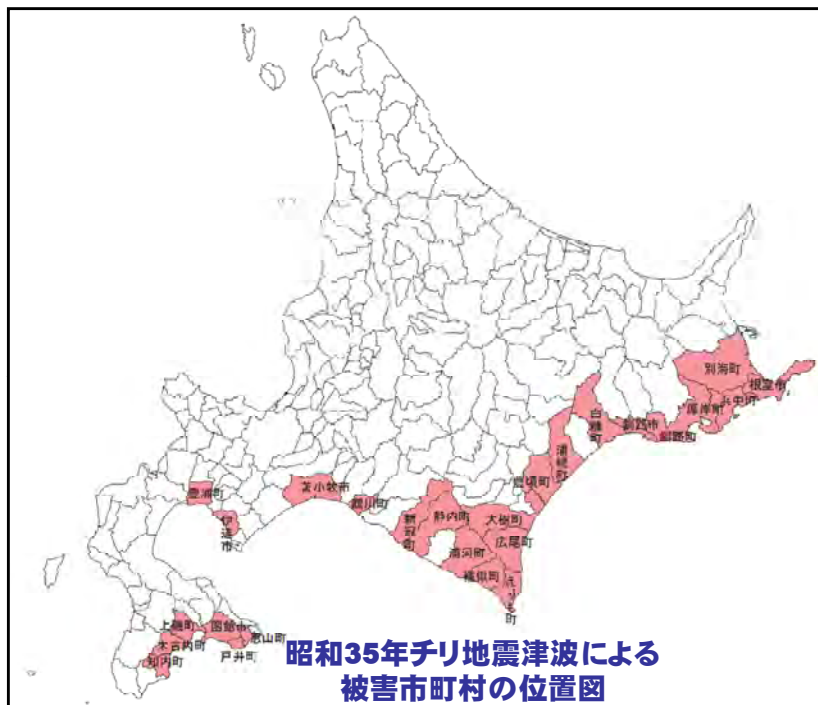
法尻ドレーン工

築堤内部の水位を低下させることにより、液状化の発生を低減する効果がある。



～ 昭和35年チリ地震による津波被害状況 ～

- ◆ 津波による人的被害が十勝管内で死者8名（全国：110名）、行方不明者7名（全国：29名）に及んだほか、家屋浸水、漁船流失・破損等の被害があった。



十勝管内の被害状況

町名	住家被害（戸）					非住家被害	船舶被害	漁船被害
	流失	半壊	床上	床下	計			
広尾	—	—	34	88	122	36	23	23
豊頃	—	4	37	105	146	130	21	45
浦幌	1	12	34	12	59	32	2	5

※出典：「チリ地震津波調査概報」（十勝毎日新聞）

津波について②

～ 平成15年9月十勝沖地震による津波遡上状況 ～

- ◆ 大津漁港（十勝川河口右岸）で約3.2mの津波、河口から11km上流で最大50cmの水位の上昇を観測した。また、浦幌十勝川においても十勝太地点（河口から3.6km上流）で約3.2mの津波を観測した。
- ◆ 津波による人的被害が十勝管内で死者1名、行方不明者1名であったほか、漁船が打ち上げられる等の被害があった。



大津漁港 津波で打ち上げられた漁船

北海道の津波被害の状況

	床下浸水（戸）	船舶被害（隻）
北海道	1	45

※出典：「平成15年（2003年）十勝沖地震（確定報）」
（総務省消防庁）平成16年3月31日発表



平成15年十勝沖地震津波遡上状況

※ 陸上自衛隊撮影（平成15年9月26日AM6:30頃）

十勝川下流部の治水の沿革①

十勝川下流部の河川整備の考え方

十勝川下流部では、低平湿地の河川水位の低下と流下能力不足の解消を目的とした新水路掘削、浦幌十勝川との分離、浚渫及び丘陵堤等の河川整備を進めてきた。

- ◆ **築堤（S3頃～）**
 - ・ 昭和3年頃より本格的な築堤を開始し、昭和40年代に全築堤を概成。
- ◆ **統内新水路（S6～S12）、川合新水路（S12～S31）**
 - ・ 昭和6年に着手した約16kmに及ぶ統内新水路が昭和12年に通水。その後、昭和12年に着手した川合新水路が昭和31年に通水。
- ◆ **浚渫（S28～H18）**
 - ・ 昭和28年以降、十勝川下流部における河道の浚渫を実施。
- ◆ **トイトツキ築堤の締切（S38）**
 - ・ 昭和38年にトイトツキ築堤を締め切り、旧十勝川（現浦幌十勝川）と大津川（現十勝川）を分離。
- ◆ **工事実施基本計画の策定（S41）**
 - ・ 昭和40年の河川法改正を受け、昭和41年に策定。
- ◆ **工事実施基本計画の改定（S55）**
 - ・ 流域の開発の進展、特に中流部における人口資産の増大等をかんがみて、昭和55年に計画を改定。
- ◆ **工事実施基本計画の改定（S58）**
 - ・ 浦幌十勝導水路（S57完成）による導水により、浦幌十勝川を十勝川水系に編入したため、昭和58年に計画を部分改定。
- ◆ **丘陵堤（H元～）**
 - ・ 平成元年より法勾配を緩傾斜化した丘陵堤整備を開始。
- ◆ **内水被害軽減（H元～）**
 - ・ 下牛首別排水機場（S53完成）、育素多排水機場（H元完成）を整備。
 - ・ 救急内水対策事業として、大津地区（H4完成）、茂岩地区（H7完成）を整備。



統内新水路

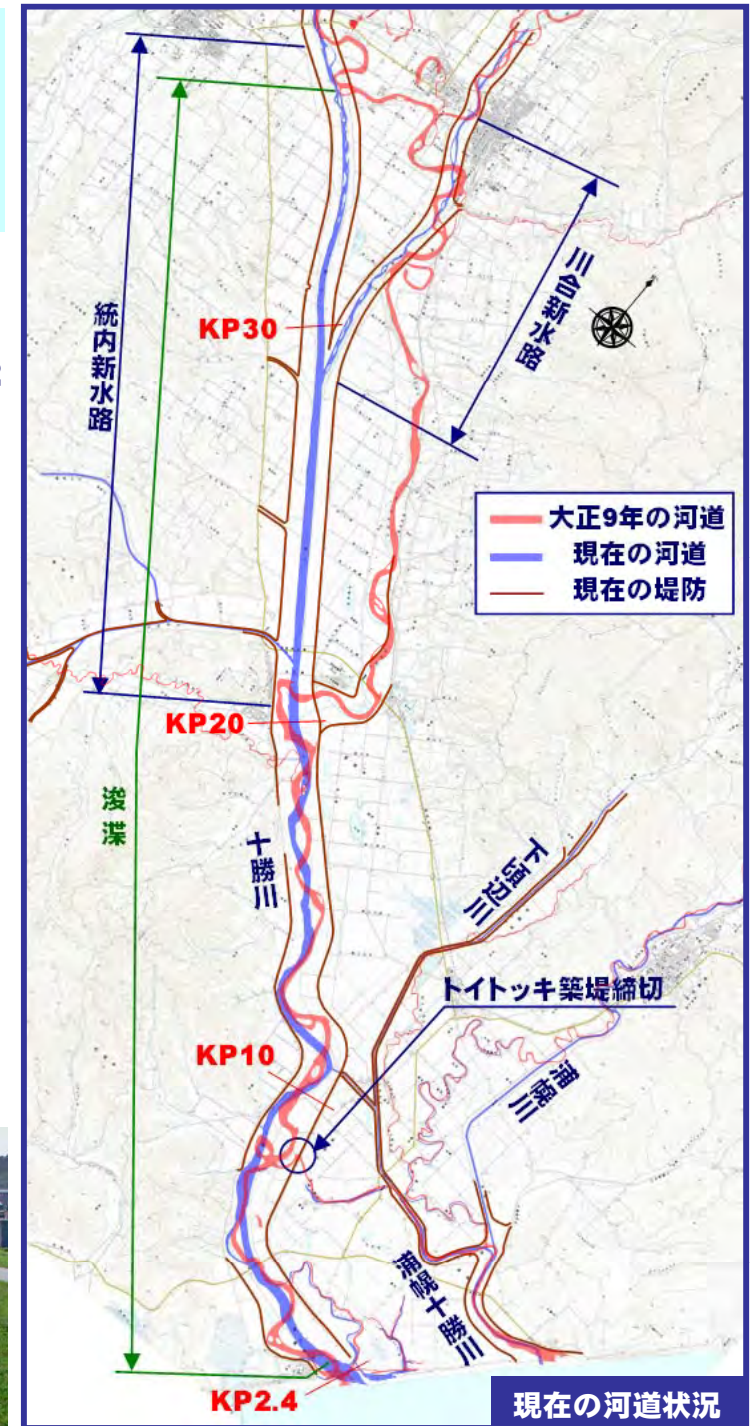
豊頃大橋



浚渫



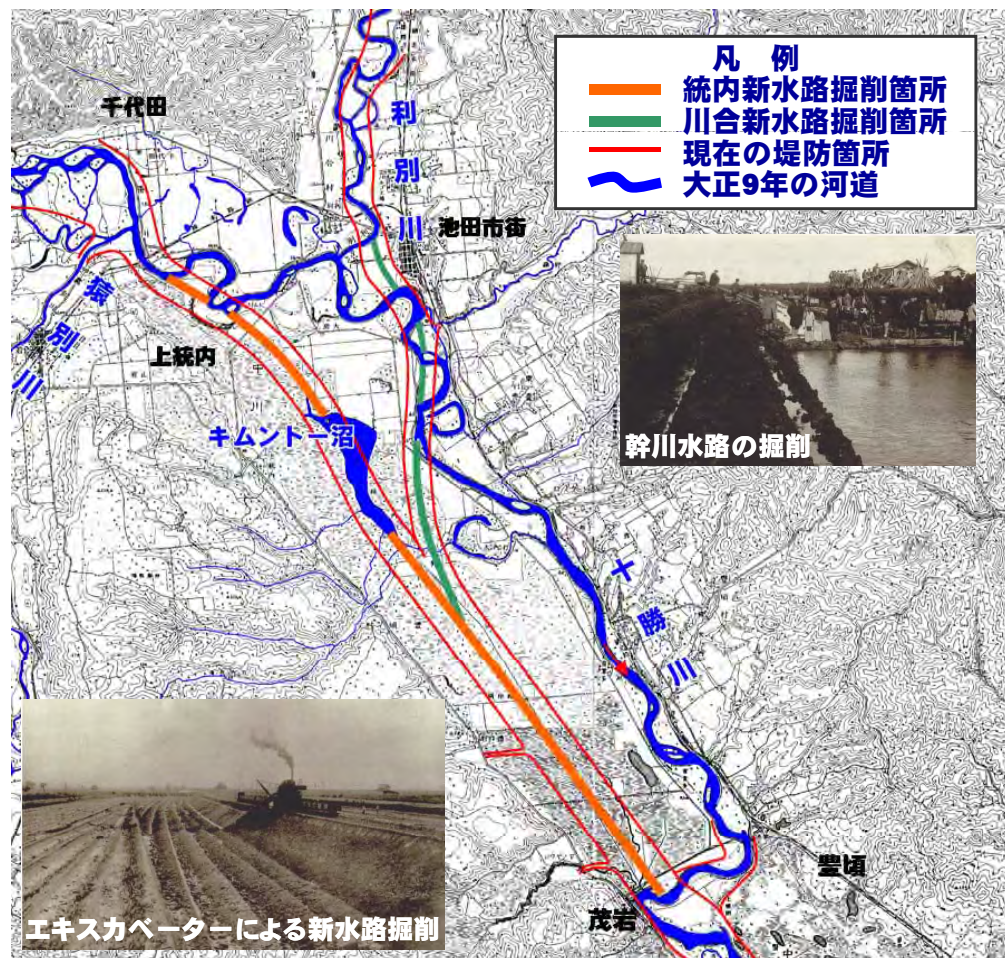
丘陵堤



現在の河道状況

～ 統内新水路とトイトッキ築堤～

- ◆ 十勝川河口に位置し、十勝発祥の地である大津は、江戸時代から漁場として栄え、未開の地だった十勝内陸部の開拓の玄関口であり海運拠点であった。十勝の内陸部は、大津から十勝川に沿って開拓が進められた。
- ◆ 昭和2年からは、第2期拓殖計画等により築堤、新水路掘削等の工事が進められ、昭和6年に着手した約16kmに及ぶ統内新水路が昭和12年に通水となった。その後、昭和12年に着手した川合新水路は、太平洋戦争の中断を経て昭和31年に通水となった。
- ◆ 十勝川は、旧十勝川（現浦幌十勝川）と大津川（現十勝川）に分かれて河口に至っていたが、昭和38年に、度重なる水害の解消を目的として、トイトッキに築堤を完成させ、両川を分離させている。



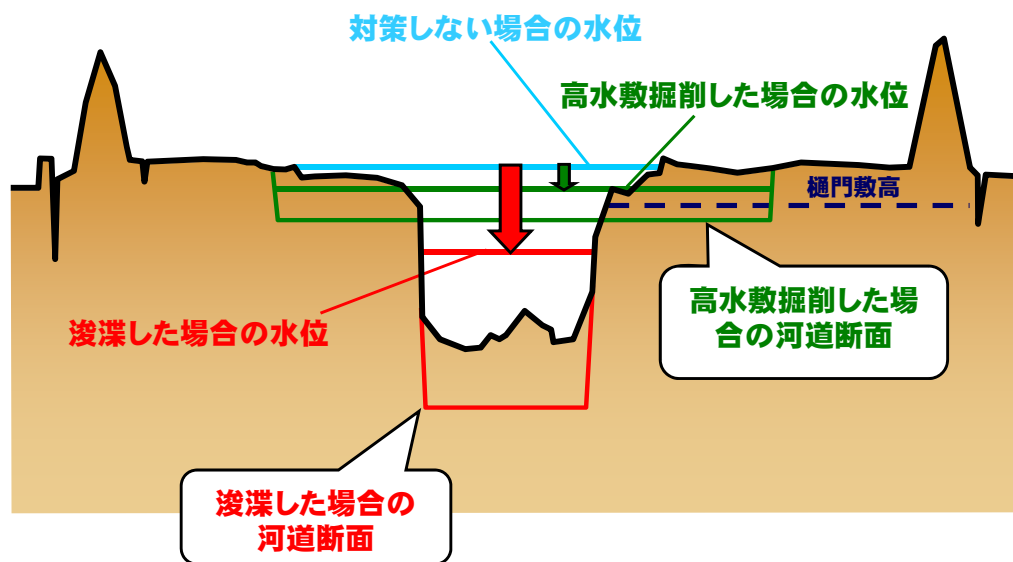
統内新水路事業



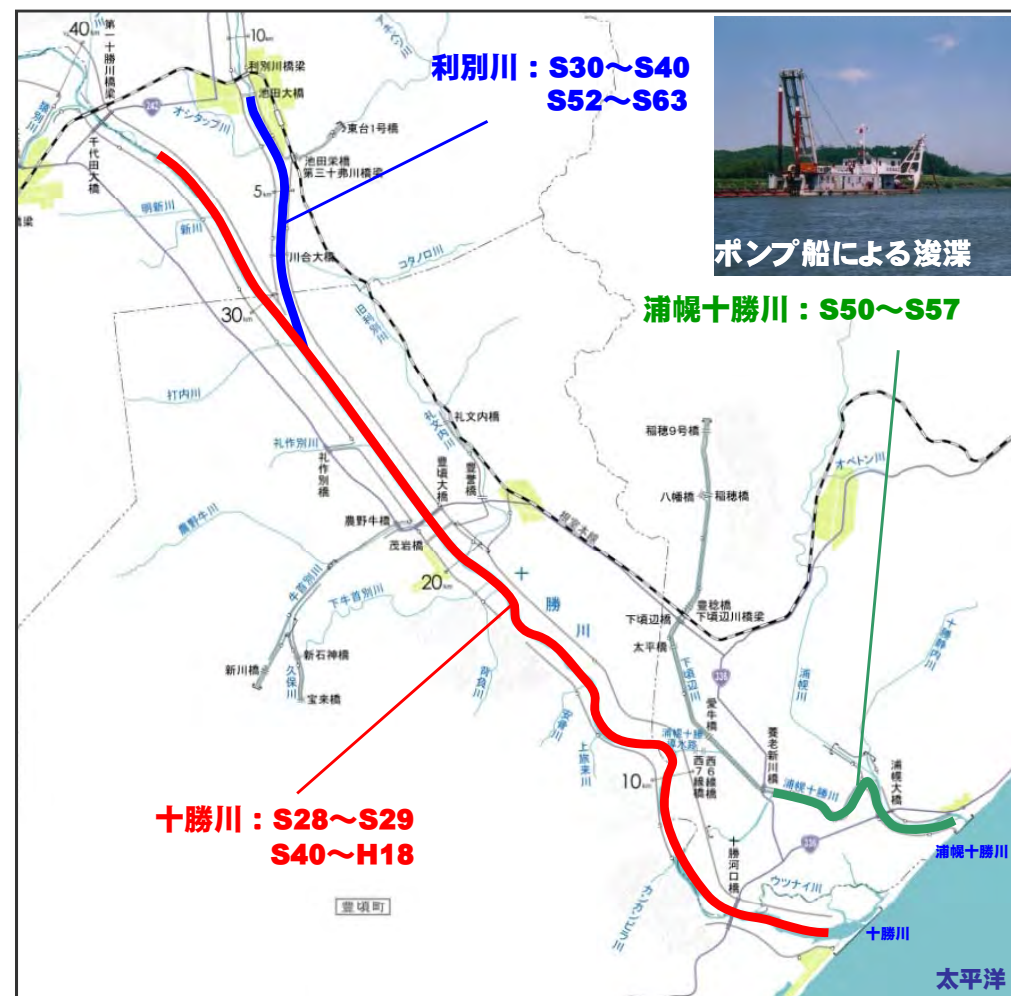
十勝川下流部・浦幌十勝川の河道変遷

～ 浚渫 ～

- ◆洪水を安全に流下させるため、十勝川下流、利別川下流、浦幌十勝川において、昭和28年から平成18年にかけて、総延長約45kmに及ぶ浚渫を実施してきた。
- ◆浚渫の効果としては、計画高水流量規模の洪水に対して水位を低下させるほか、中小洪水においても水位低下効果があり、樋門からの内水排除が有利となって内水被害軽減を図ることができる。



中小洪水時の浚渫効果概念図



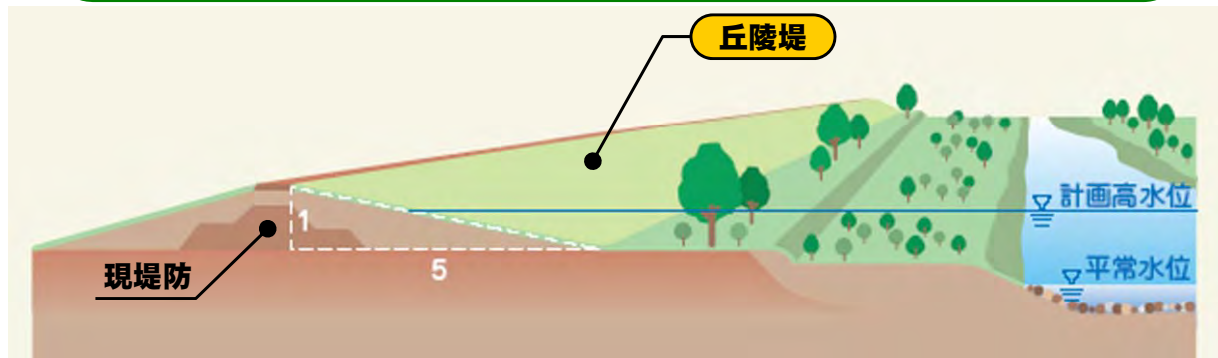
浚渫区間

～ 丘陵堤 ～

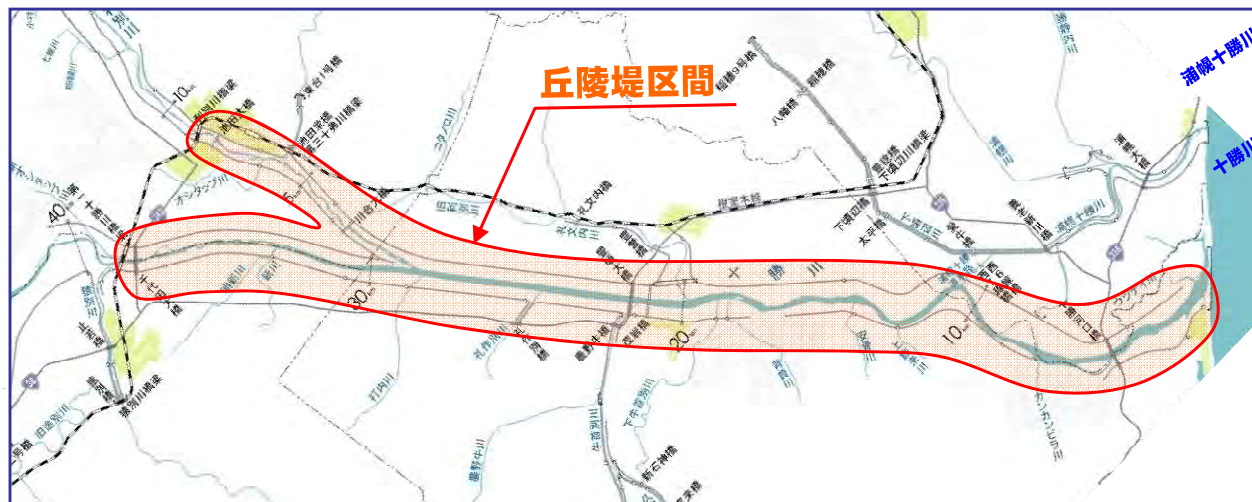
- ◆ 十勝川下流部は、泥炭等が広く分布する軟弱地盤地帯であるため、平成元年より堤防の安定性を高めるため丘陵堤の整備を行っている。

丘陵堤の有効性・効果

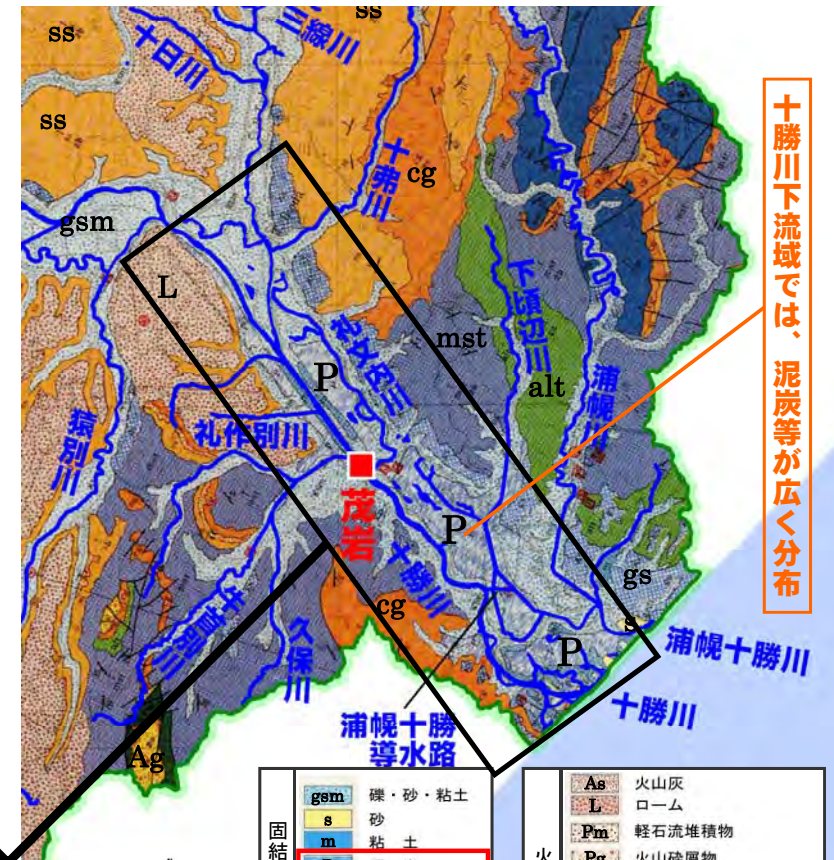
- ① 法面すべりに対する安定性向上
- ② 法面を緩勾配とすることによる水防作業の安全性向上
- ③ 法面を緩勾配とすることによる河川へのアクセスの向上



丘陵堤イメージ図



丘陵堤整備区間

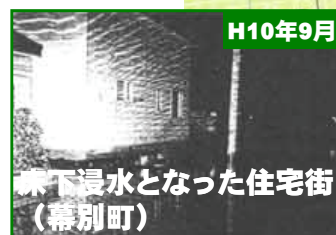


十勝川下流域では、泥炭等が広く分布

固結堆積物	gsm	礫・砂・粘土	As	火山灰
	s	砂	L	ローム
	m	粘土	Pm	軽石流堆積物
	P	泥炭	Pg	火山砕屑物
	g	礫	Tr	凝灰岩質岩石
	cl	砕屑物	Ag	火山角礫岩・凝灰角礫岩
	gs	礫・砂	Ry	流紋岩質岩石
	sgm	砂・礫・粘土	Ab	安山岩質岩石
	cg	礫岩	Ba	玄武岩質岩石
	ss	砂岩	Da	輝緑岩質岩石
未固結・固結堆積物	mst	泥岩	Qp	斑岩
	alt	砂岩・泥岩互層	Gr	花崗岩質岩石
	sg	砂岩・礫岩	Gb	はんれい岩質岩石
	ms	泥岩	Sp	蛇紋岩質岩石
	sl	粘板岩	Hr	ホルンフェルス
	al	砂岩・泥岩互層	Cs	結晶片岩質岩石
	ch	珪岩質岩石	Gs	片麻岩質岩石
	ls	石灰岩		

※ 出典：「土地分類図」
(国土庁土地局)

～ 近年の内水被害 ～



～ 河川事業の内水対策施設 ～

- ◆ 河川事業では住居等の浸水被害防止を目的として、排水機場4箇所、救急内水排水機場9箇所、排水ポンプ車用の釜場9箇所を整備している。



凡 例

- | | |
|---|-------------------------|
|  | H19年 9月洪水 内水浸水区域 |
|  | H15年 8月洪水 内水浸水区域 |
|  | H13年 9月洪水 内水浸水区域 |
|  | H10年 9月洪水 内水浸水区域 |
|  | H 元年 6月洪水 内水浸水区域 |
|  | S63年11月洪水 内水浸水区域 |

凡 例

-  **排水機場**
 **救急内水排水機場**
 **釜場（排水ポンプ車用）**

～ 農業との連携（浚渫土の有効活用） ～

- ◆ 十勝川下流域では河川工事により発生した浚渫土砂を活用して、低平農地約158haの嵩上げ（農地防災事業：H12～H20）を実施している。
- ◆ 浚渫土砂の有効活用により双方事業間のコスト縮減を図っているほか、平成15年8月洪水では、嵩上げ箇所が浸水を免れる効果が発現している。

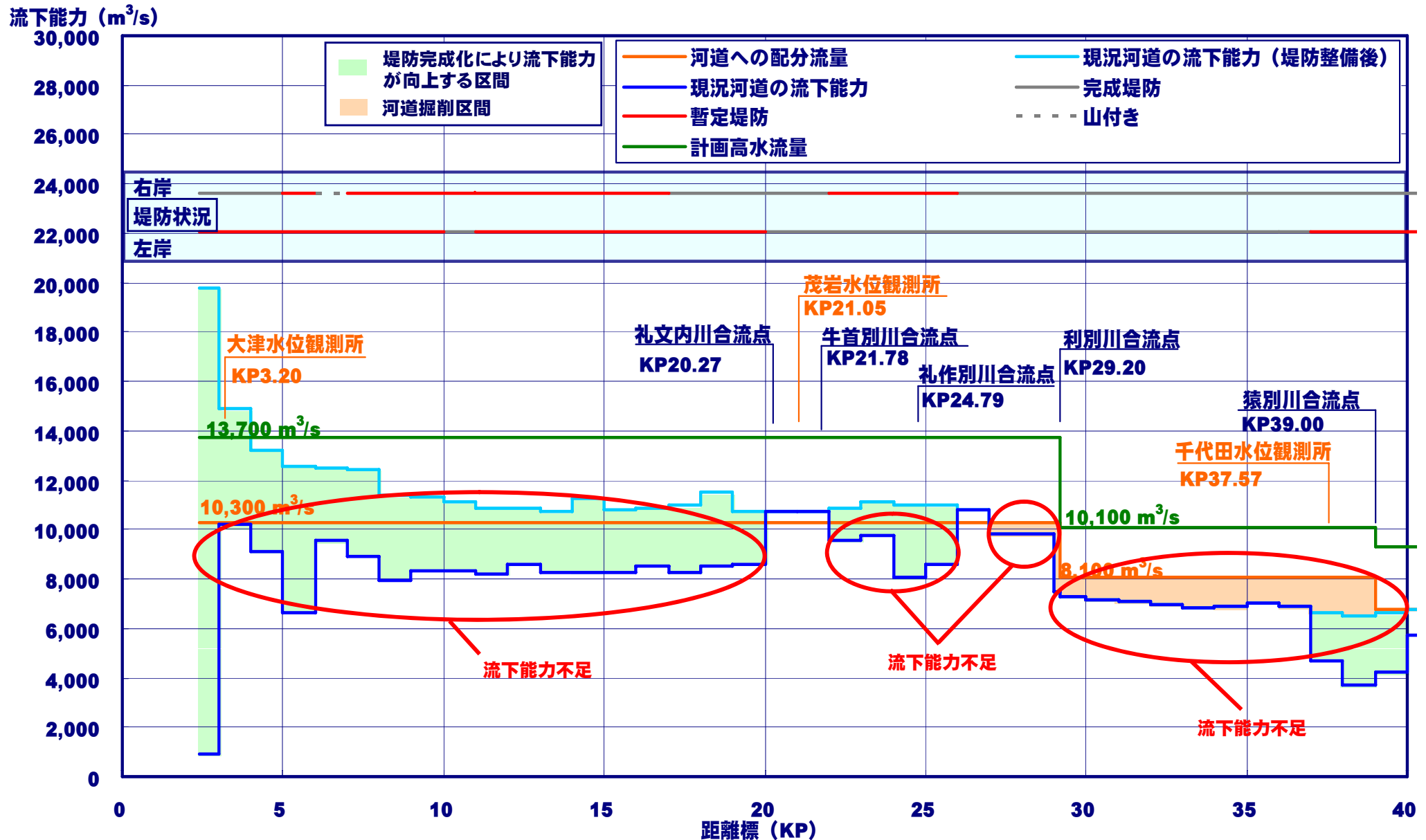


平成15年8月洪水 の効果発現状況（稲穂地区）



十勝川下流部の現況流下能力

◆ 目標流量（河道への配分流量）に対して、流下能力上、安全に流下するための河道断面が不足している。



十勝川下流部 流下能力図

治 水

- ◆ 目標流量（河道への配分流量）（十勝川の帯広基準点より下流域における戦後最大規模の洪水である昭和37年8月洪水の規模により設定）に対して、安全に流下するための河道断面が不足している。
- ◆ 緩勾配（1/2,750～1/5,000）となる利別川合流点より下流の低平地では、洪水時に十勝川の高い水位が長時間にわたり継続するため、内水被害が生じやすい。
- ◆ 十勝川下流部には泥炭等の軟弱な地盤が分布していることから、堤防の整備にあたっては、堤防の安定性に留意する必要がある。
- ◆ 北海道東部太平洋沿岸は、地震の多発地帯であり、流域内全市町村が「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」に基づく地震防災対策推進地域に指定されている。
- ◆ 平成15年十勝沖地震では、津波の河川遡上が確認されている。

十勝川下流域の利水の現状①

- ◆ 十勝川下流域では、本川からの取水はなく、支川の礼文内川でかんがい用水等として約 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ が利用されているのみである。

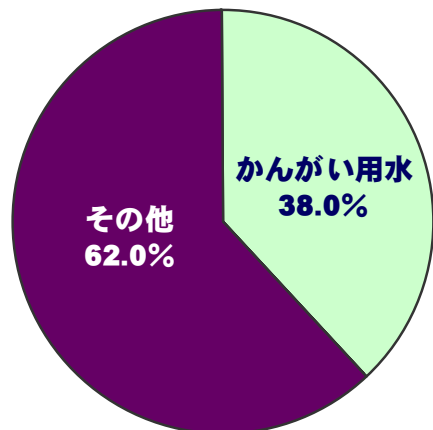
十勝川下流域の取水量

種別	件数	取水量 (m^3/s)
水道用水	0	0.0
工業用水	0	0.0
かんがい用水	2	0.02
発電用水	0	0.0
その他	1	0.1
計	3	0.1

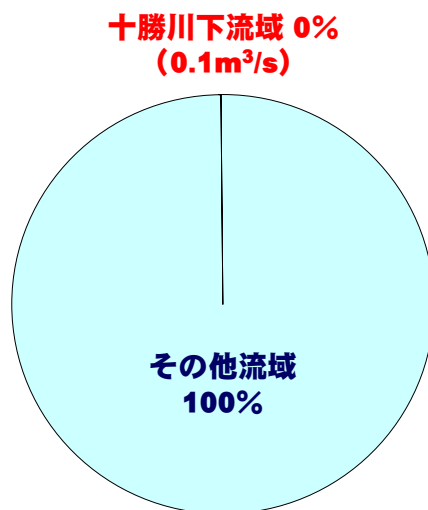
※出典：「一級水系水利権調書」
(北海道開発局)

取水量：水利権の最大取水量

※十勝川下流域に合流する利別川、浦幌十勝川関連の水利権を除く。



十勝川下流域における
取水割合

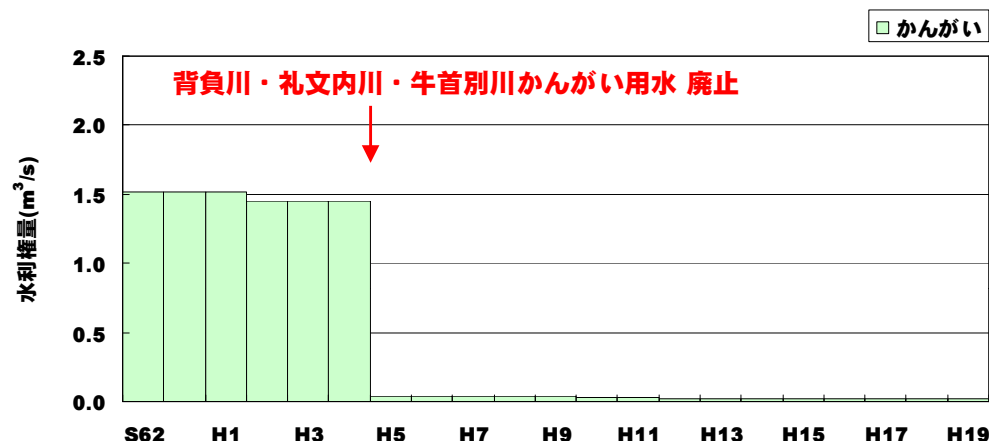


十勝川流域： $41.2\text{m}^3/\text{s}$

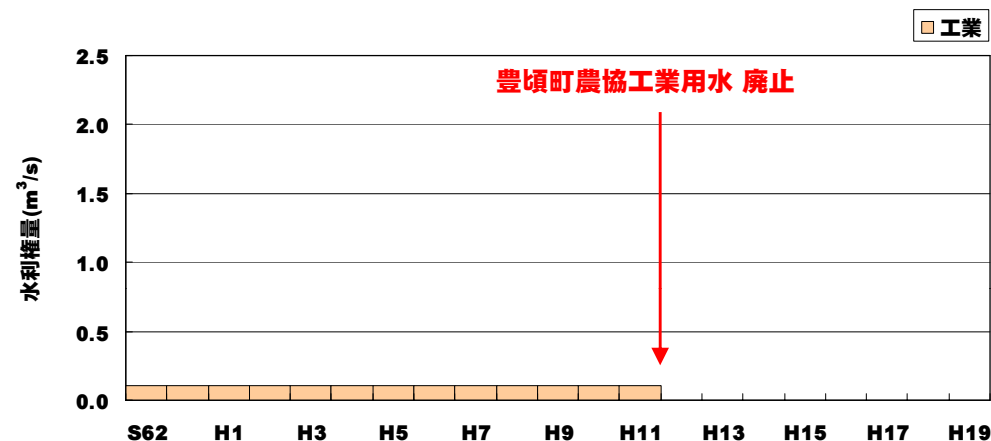
十勝川流域に占める
十勝川下流域の
発電用水以外の
水利利用の割合



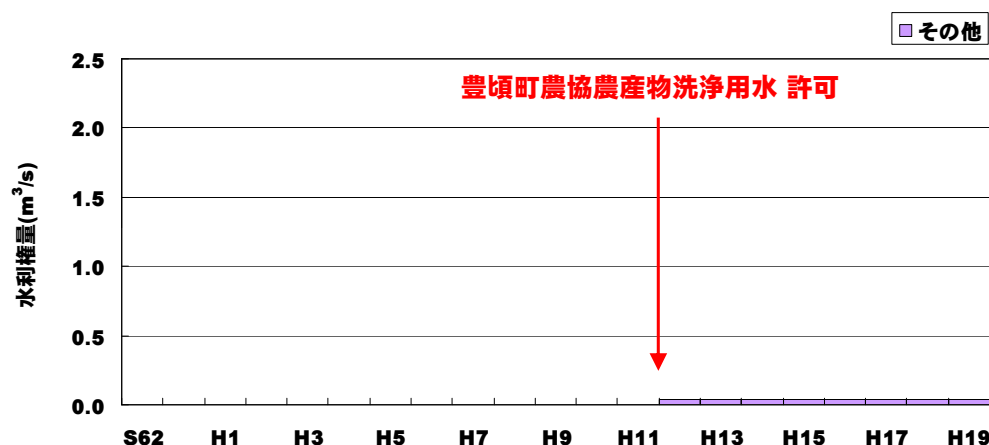
- ◆ 過去20年間の水利権量の変化をみると、昭和62年時点で水利権量は約 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ であったが、近年ではかんがい用水、工業用水の廃止により、約 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ まで減少している。



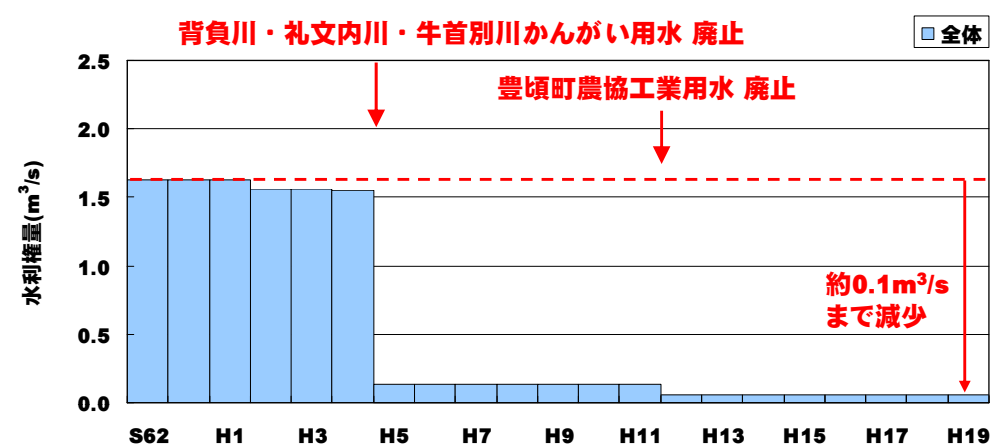
かんがい用水の経年変化



工業用水の経年変化



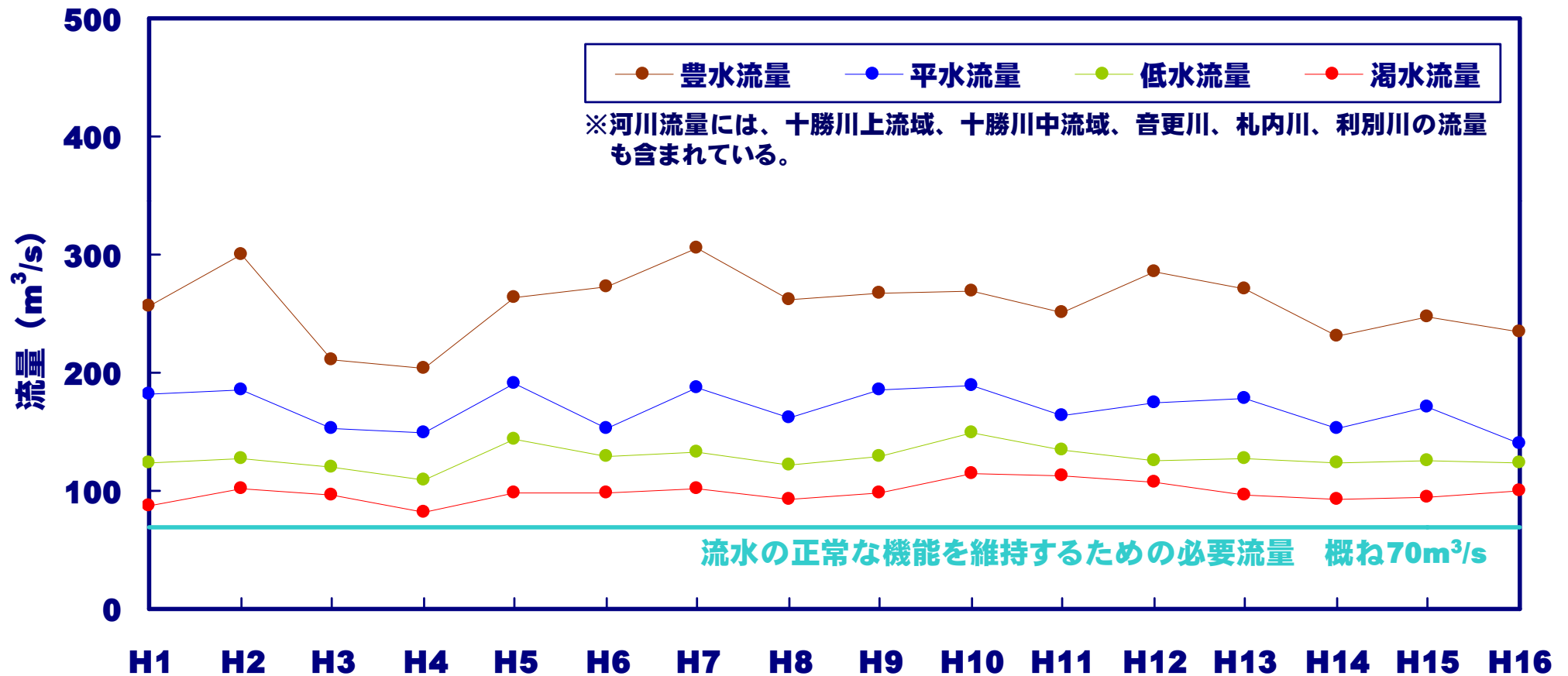
その他の経年変化



水利権量全体の経年変化

十勝川下流域の利水の現状③

- ◆ 茂岩地点の渇水流量は、流水の正常な機能を維持するための必要流量概ね70m³/sを満足しており、経年的な変動が少なく安定している。

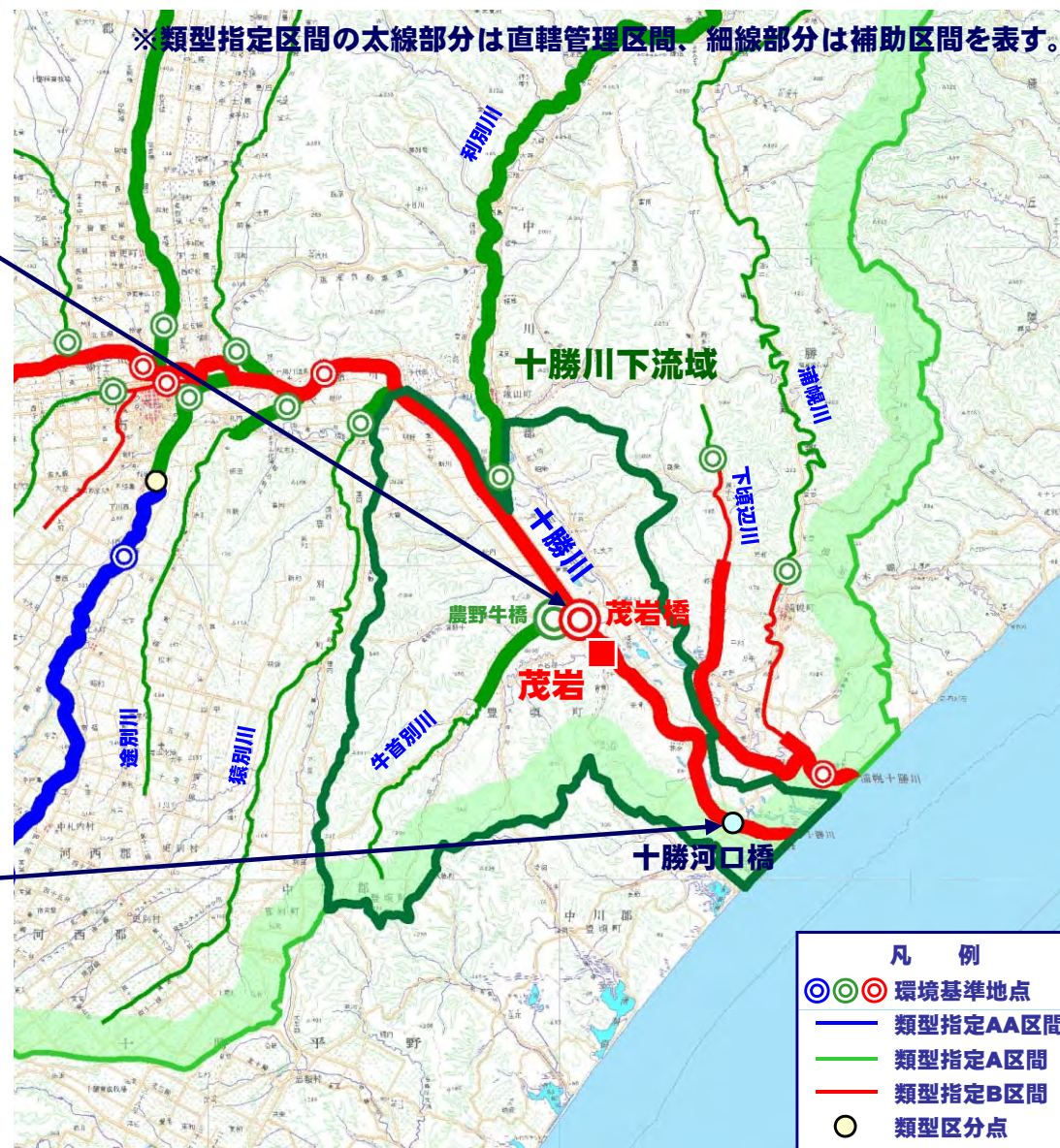
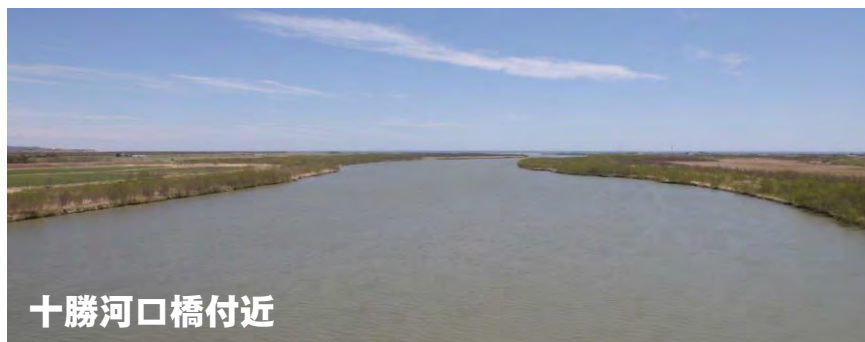
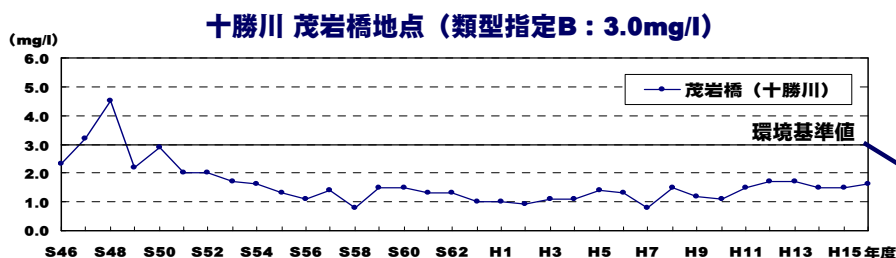


茂岩地点における河川流量の経年変化（平成元年以降）

十勝川下流域の現況水質

- ◆ 河川水質の一般的な指標であるBODの経年変化において、環境基準を概ね満足している。

十勝川下流域の類型指定状況



十勝川下流部の河川環境特性

- ◆ 十勝川下流部は、河床勾配が $1/2,750 \sim 1/5,000$ となっており、ゆるやかに流れる。利別川合流点から河口までの高水敷は、ヨシ群落等の湿性草地が分布しており、湿地環境に生息する動植物が確認されている。また、北海道の太平洋沿岸のみ遡上するシシャモのほか、サケが遡上・産卵している。

十勝川KP17～24



■砂や細かい礫に粘着性の卵を付着させるシシャモ。約150日でふ化し、降海し、産卵のため再び遡上する



■湿地や砂泥質の水辺等に生育するヨシ

【十勝川下流部】（河口～利別川合流点）

- ◆河畔に広がるヨシ群落等の湿性草地には、オオジシギ等の草原性の鳥類が確認されている。また、堤内に点在する旧川跡地等では、国指定の天然記念物であるタンチョウの営巣地や採餌場が確認されているほか、カモ類等が越冬地・中継地として利用している。
- ◆河道では、ゆるやかな流れがみられ、エゾウグイや汽水性のヌマガレイ等が確認されている。



タンチョウ



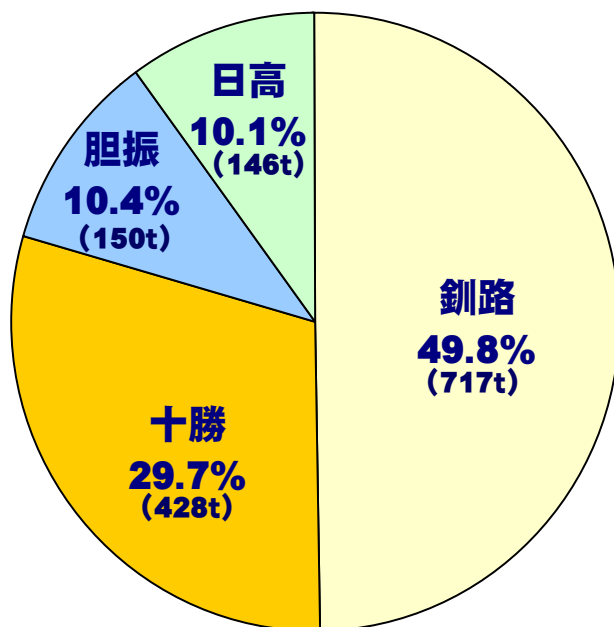
エゾウグイ



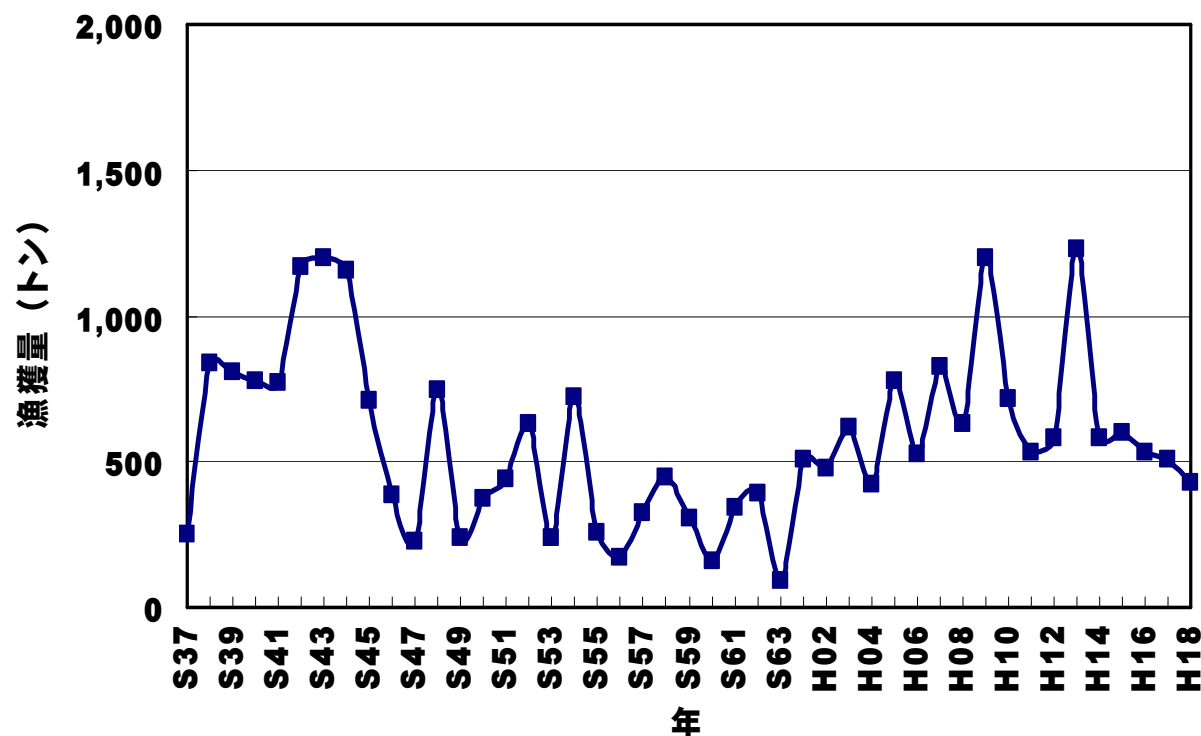
十勝川流域における漁業（シシャモ）

- ◆シシャモ漁は、10月～11月に行われ、河川へ遡上するため沿岸に集まってきたシシャモを漁獲している。
- ◆十勝支庁のシシャモの漁獲量は釧路支庁に次いで全道2位（道内シェア約30%、500トン前後）であり、主要な産地となっている。

■シシャモ漁獲量全道シェア（H18）



■シシャモ漁獲量の推移（十勝支庁）



※出典：「北海道水産現勢」（北海道水産林務部）

- ◆ シシャモは、北海道の太平洋沿岸にのみ生息する日本固有種である。産卵のため、10月中旬～12月中旬に遡上し、浅瀬の砂や細かい礫に粘着性の卵を産み付ける。卵は約5ヶ月でふ化し、直ちに降海する。通常2年間沿岸域に生息した後、遡上・産卵する。産卵を終えたシシャモの多くは死亡する。

■ シシャモの生活史

科	和名	生活史タイプ	主な生息場所				
			下流	中下流	中流	中間溪流	上流
キュウリウオ科	シシャモ	遡河回遊魚	◎	○			

◎：主な分布域 ○：分布域



シシャモ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
産卵期〈河川〉												
孵化・降海期												
幼魚期〈海〉												
遡上・産卵期〈河川〉												

2年で成熟

産卵後多くは死ぬ

十勝川のKP7～11は、シシャモの主要な産卵場となっている



河川景観の概要

- ◆ 十勝川下流域は、河川の周辺に畑作・酪農地帯が広がり、高水敷には牧草ロールが点在し、北海道らしい牧歌的な風景となっている。
- ◆ 高水敷や河川を横断する橋梁からは河川が悠々と流れる広大な景観を望むことができる。



豊頃大橋と茂岩橋



茂岩市街と十勝川



豊頃大橋と茂岩市街と十勝川



十勝河口橋からの眺望（上流）



採草放牧地と十勝川



豊頃大橋からの眺望（上流）



茂岩築堤



十勝河口橋



十勝川河口

河川利用の概要

- ◆ 豊頃町市街地周辺の高水敷は、公園やグラウンド等が整備されており、スポーツや散策等、多くの人たちに利用されている。
- ◆ 公園等の整備が行われていない河川敷地の多くは、採草牧草地として利用されている。また、「ハルニレの木」は観光客に人気のスポットとなっている。



利水・環境等

- ◆ 十勝川下流域において、十勝川本川での取水はない。
- ◆ 河川水質の一般的な指標であるBODの経年変化において、環境基準を概ね満足している。
- ◆ 河畔には、ヨシ群落等の湿性草地が広がっており、オオジシギ等の草原性の鳥類が確認されている。また、堤内に点在する旧川跡地等では、国指定の天然記念物であるタンチョウの営巣地や採餌場が確認されているほか、こうした穏やかな水面は、カモ類等が越冬地・中継地として利用している。河道では、ゆるやかな流れがみられ、エゾウグイや汽水性のヌマガレイ等が確認されている。
- ◆ サケやシシャモは地域産業の貴重な資源となっており、遡上・産卵環境の保全に配慮する必要がある。
- ◆ 十勝川下流域は、河川の周辺に畑作・酪農地帯が広がり、高水敷には牧草ロールが点在し、北海道らしい牧歌的な風景となっている。また、高水敷や河川を横断する橋梁からは河川が悠々と流れる広大な景観を望むことができる。
- ◆ 豊頃町市街地周辺の高水敷は、公園やグラウンド等として利用されているほか、河川敷地の多くが、採草牧草地として利用されている。また、「ハルニレの木」は観光客に人気のスポットとなっている。

今後の整備にあたっての特徴的なポイント

- ◆ 今後、河川整備計画をまとめるにあたって、十勝川下流域における特徴的な整備のポイントを示す。

治水

- ◆ 目標流量（河道への配分流量）（十勝川の帯広基準点より下流域における戦後最大規模の洪水である昭和37年8月洪水の規模により設定）を安全に流下させるために、河道断面が不足している箇所については、堤防の整備や河道掘削を行う。
- ◆ 十勝川下流部の低平地は内水被害が生じやすいため、釜場の整備等、内水被害を軽減するための対策を行う。
- ◆ 十勝川下流部には泥炭等の軟弱な地盤が分布していることから、堤防の安定性を確保するため、丘陵堤を整備する。
- ◆ 北海道東部太平洋沿岸は地震の多発地帯であり、平成15年十勝沖地震では、堤防が被災したほか、津波の河川遡上が確認されていることから、地震・津波による被害の防止、軽減に努める。

利水・環境等

- ◆ ヨシ群落等の湿性草地には、多様な動植物が生息・生育していることから、その保全に努める。
- ◆ サケやシシャモは地域産業の貴重な資源となっていることから、魚類や水生生物の生息・繁殖環境に与える影響を最小限に抑えるよう努める。



参 考

現況の河道状況



▲ 統内新水路を悠々と流下しており、
周辺は畑地として利用されている。



茂岩市街地付近

▲ 統内新水路のほぼ下流端であり、茂
岩市街が広がっている。



浦幌十勝導水路付近

▲ 低平地を蛇行しながら流下している。
浦幌十勝導水路により、浦幌十勝川
への導水が行なわれている。



▲ 河口部には砂州が見られ、周辺には
旧川跡地がよどみや湿地として残っ
ている。



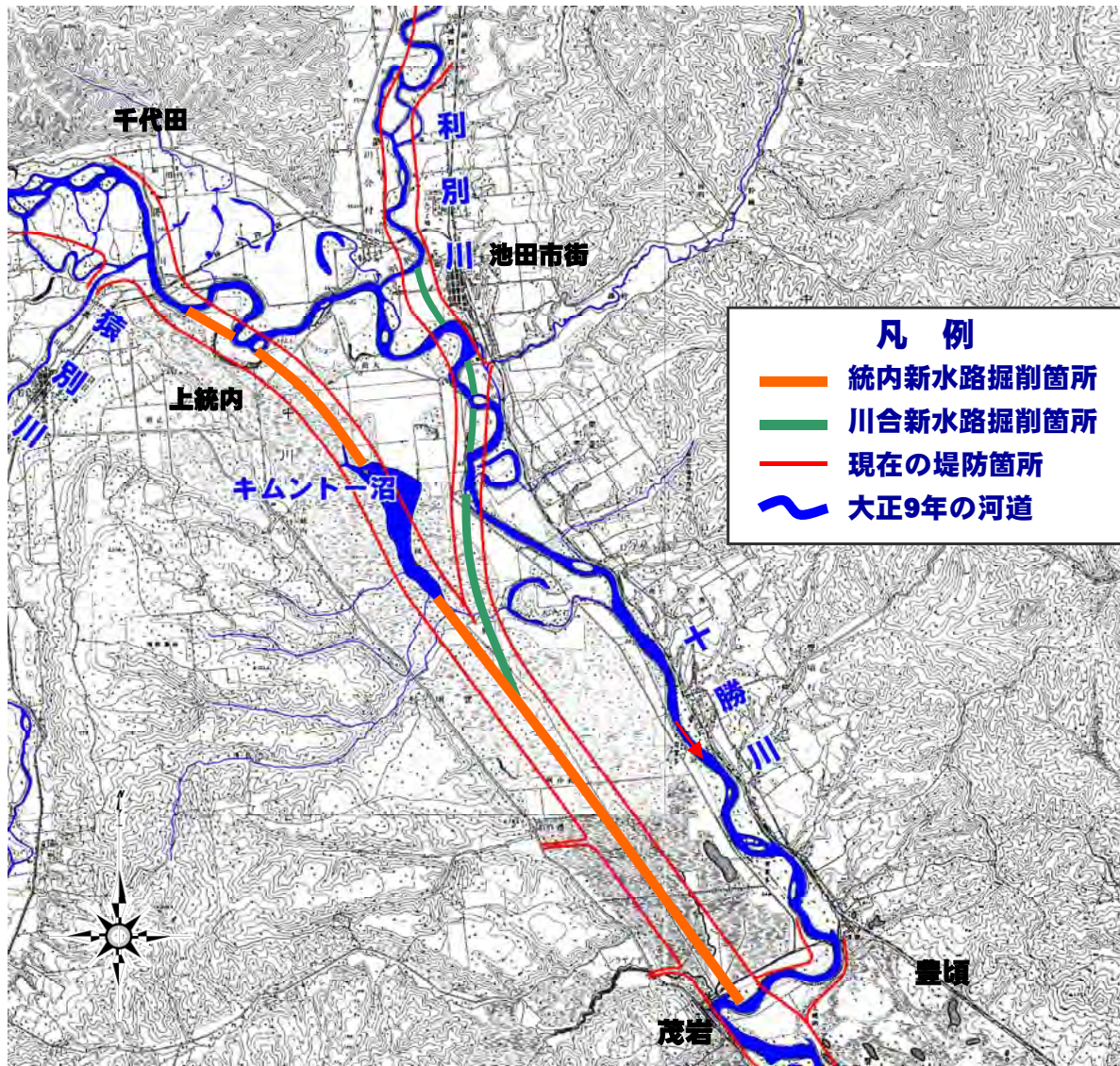
▲ 十勝川最大の支川である利別川が
合流する。

統内新水路事業

昭和6年～昭和12年

十勝川下流

- ◆ 統内新水路は十勝川の開拓期における中心的治水事業であり、度重なる洪水等を背景に実施した。
- ◆ 昭和2年からは、第2期拓殖計画等により築堤、新水路掘削等の工事を進め、昭和6年に着手した約16kmに及ぶ統内新水路は、昭和12年に通水となった。
- ◆ 昭和12年に着手した利別川川合新水路は、太平洋戦争における中断を経て昭和25年に再開し、昭和31年に通水となった。



トイトッキ築堤

昭和38年

35

十勝川下流

- ◆ 十勝川は、旧十勝川（現浦幌十勝川）と大津川（現十勝川）に分かれて河口に至っていたが、昭和38年に、度重なる水害の解消を目的として、トイトッキに築堤を完成させ、両川を分離させている。



明治44年



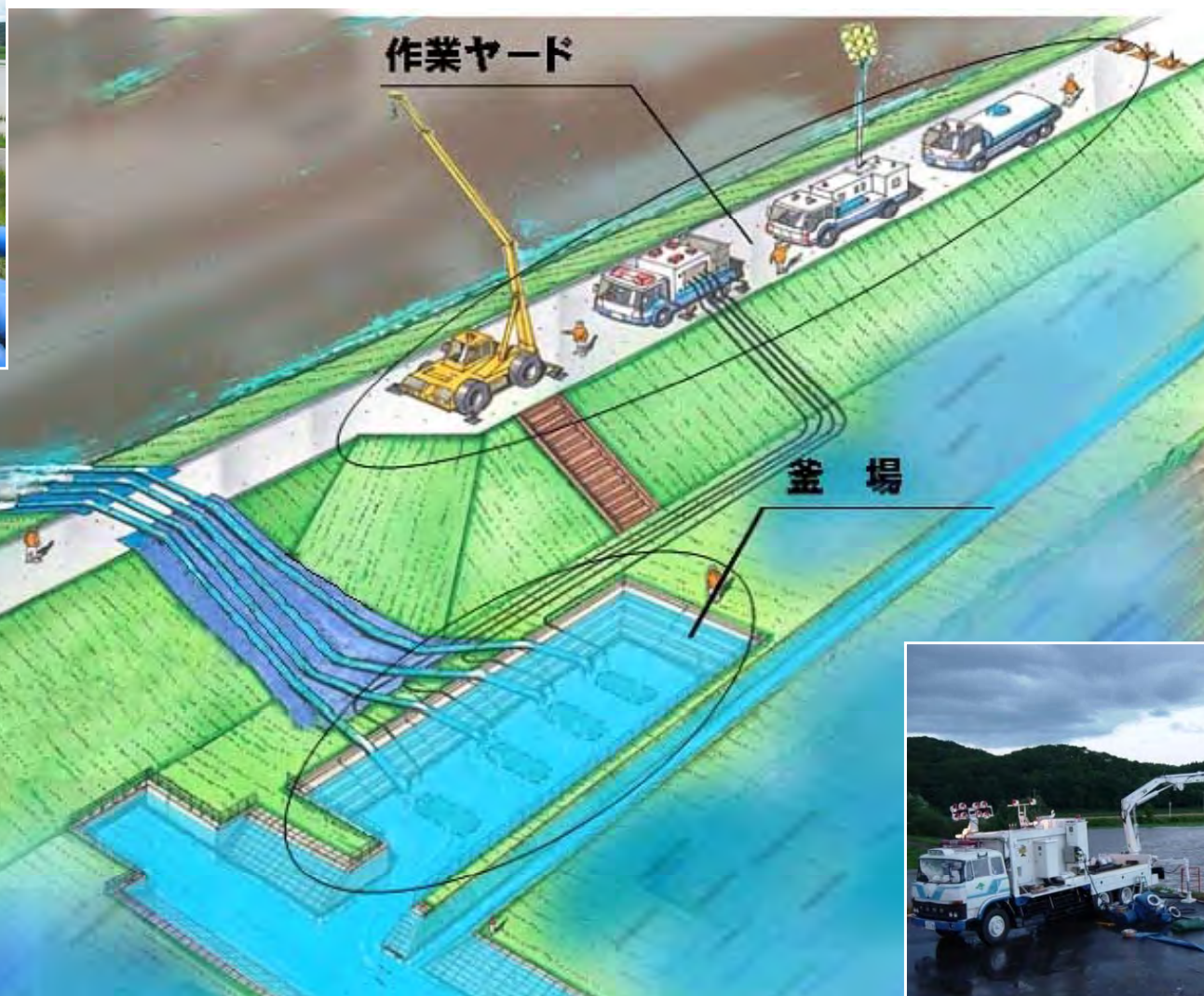
昭和48年

十勝川下流部・浦幌十勝川の河道変遷

十勝川下流域の内水被害対策①

～ 内水被害を軽減するための対策 ～

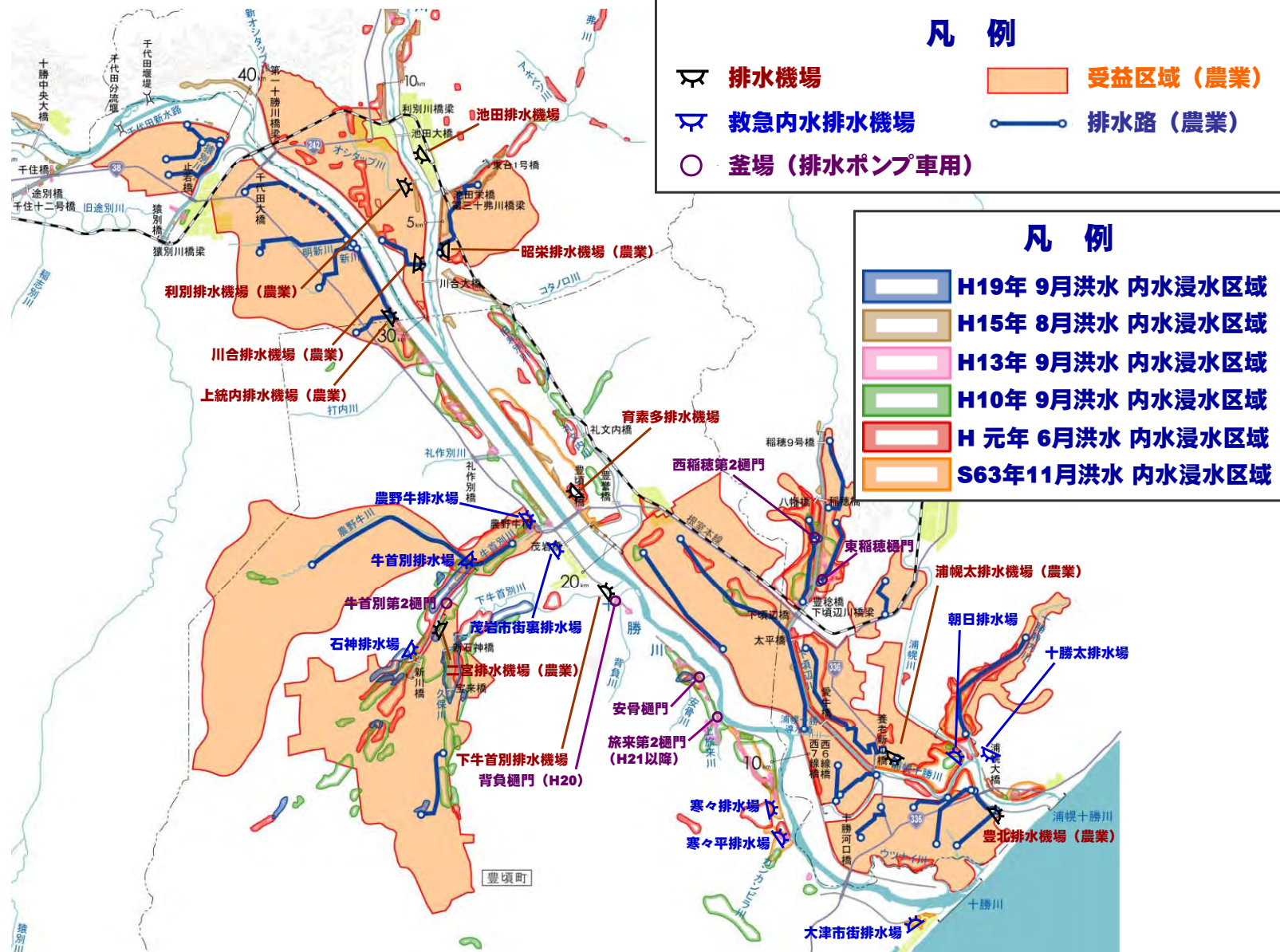
- ◆ 排水施設がなく、かつ内水被害が頻発しているところには、必要に応じ樋門呑口に作業ヤード、釜場等を整備している。
- ◆ 洪水時には、内水被害が予想される箇所に、河川管理者や自治体が保有する排水ポンプ車等を機動的、かつ効率的に配置して、内水被害の軽減を行っている。



十勝川下流域の内水被害対策②

～ 農業事業の内水対策施設 ～

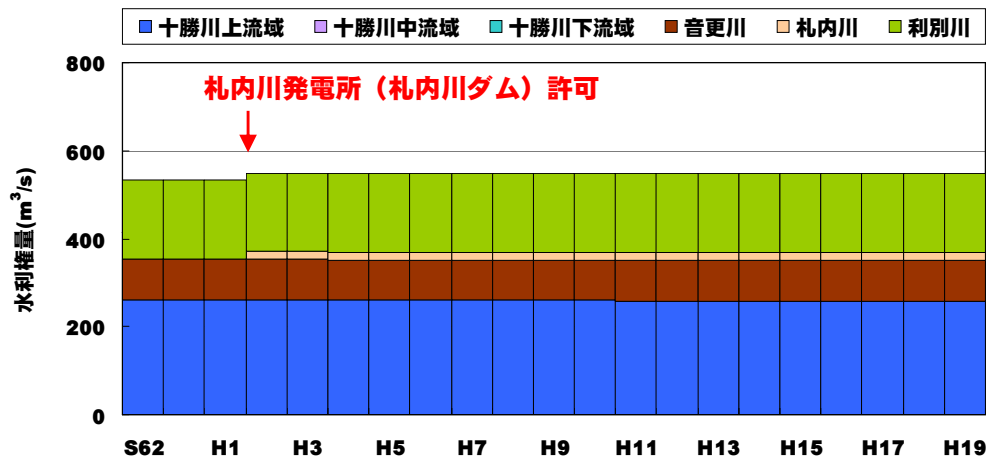
◆ 農業事業では農地の浸水被害防止を目的として排水機場や排水路を整備している。



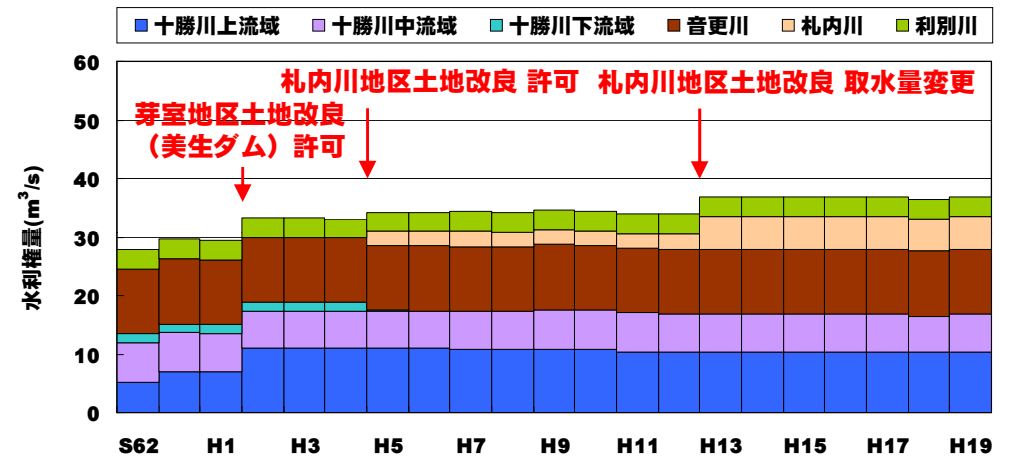
河川事業・農業事業の内水対策施設および農業事業の排水路整備状況

十勝川における水利権量の変化

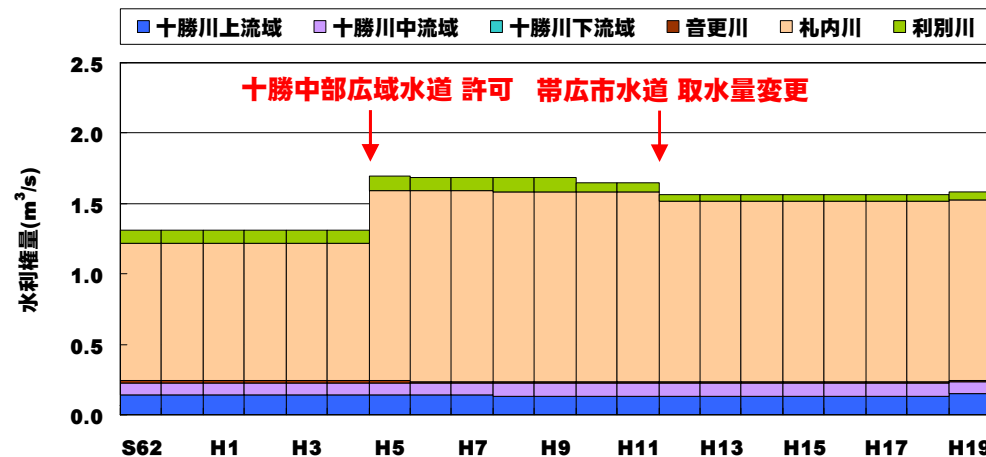
- ◆ 十勝川上流域、十勝川中流域、音更川、札内川、利別川を含む過去20年間の水利権量の変化をみると、発電用水が約550m³/s、かんがい用水が約37m³/s、水道用水が約1.6m³/sで推移している。



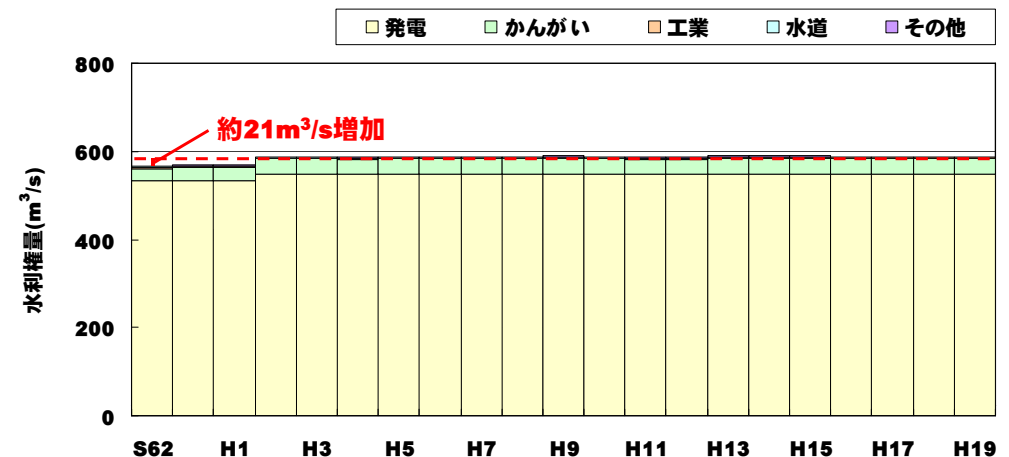
発電用水の経年変化



かんがい用水の経年変化



水道用水の経年変化

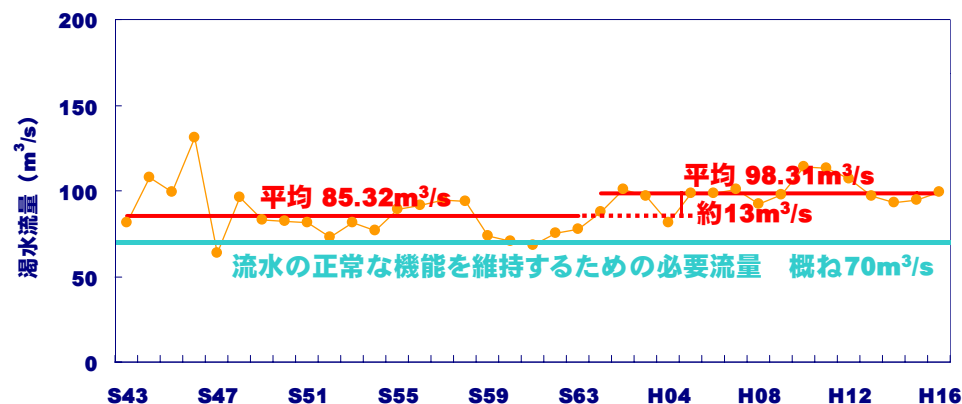
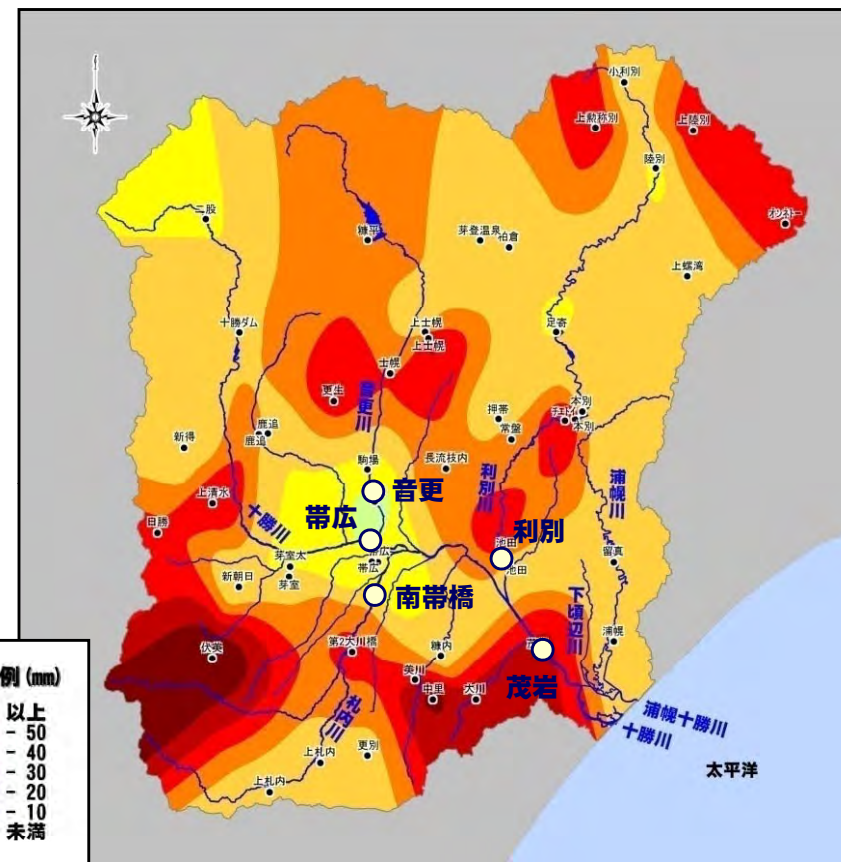


水利権量全体の経年変化

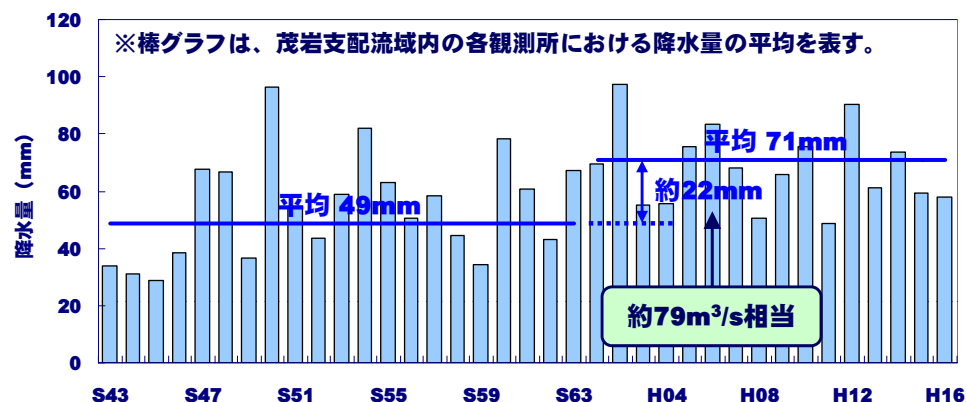
渇水流量の動向

- ◆ 茂岩地点の渇水流量は、主に非かんがい期（9～4月）に発生しており、平成元年以前・以降の平均値で約 $13\text{m}^3/\text{s}$ 増加するなど、近年、流水の正常な機能を維持するための必要流量概ね $70\text{m}^3/\text{s}$ を満足している。
- ◆ 非かんがい期における茂岩地点上流域の平均降水量は、平成元年以前・以降の平均値で、約 22mm 増加している。
- ◆ 茂岩地点の渇水流量に対して、十勝川本川（帯広地点）及び利別川（利別地点）の割合が高く、帯広地点、利別地点での渇水流量の増加が寄与していると考えられる。

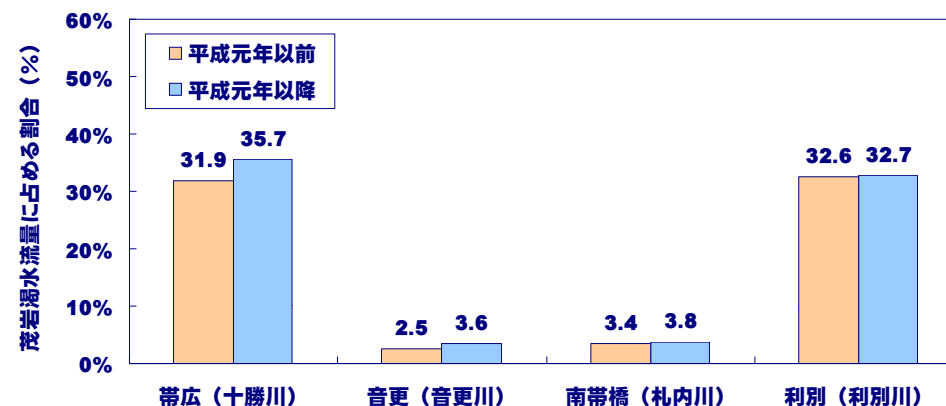
非かんがい期における平成元年以降の降水量増加量



茂岩地点渇水流量の経年変化



非かんがい期における平均降水量の経年変化



茂岩渇水流量に占める十勝川本川、主要支川の割合