

資料1

平成23年9月出水による変化

札内川技術検討会(第2回 平成24年3月13日)

1-1. H23年9月出水時の流量（年最大流量の変遷）

■ H23年9月の出水は、H10～17年頃の平均的な年最大流量の規模。H18年以降、この規模の出水は発生していなかった。

札内川の流況と礫河原の変遷（戸蔭別川合流点下流側）

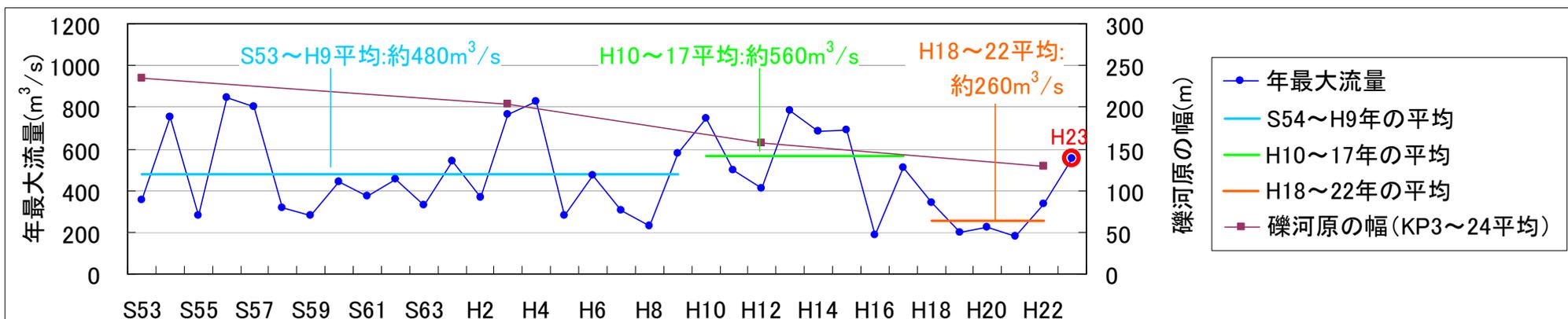


図 戸蔭別川合流点下流の第二大川橋観測所(KP21)の期間別平均年最大流量の変遷

■ 戸蔭別川合流点下流側
・礫河原幅は、減少傾向

注) 上図のH23年の「年最大流量」は、平成23年9月に発生した出水のピーク流量552m³/s
H22年とH23年の「年最大流量」は暫定値

札内川の流況と礫河原の変遷（戸蔭別川合流点上流側）

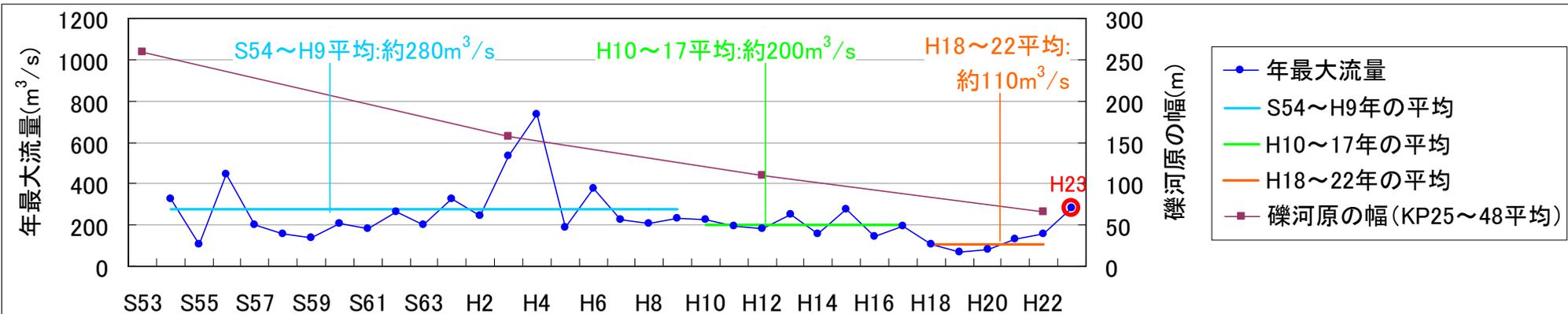


図 戸蔭別川合流点上流の上札内観測所(KP41)の期間別平均年最大流量の変遷

■ 戸蔭別川合流点上流側
・近年(H18～22年)は、H10～17年に比べて流量がほぼ半減
・礫河原幅は、減少傾向

注) 上図のH23年の「年最大流量」は、平成23年9月に発生した出水のピーク流量288m³/s
H22年とH23年の「年最大流量」は暫定値

■ H23年9月出水は、H10～17年頃の平均的な年最大流量(上流200m³/s,下流560m³/s)と同程度の規模である。H18年以降、この規模の出水は発生していなかった。

H23. 9出水時の札内川「第二大川橋観測所」の水位・流量

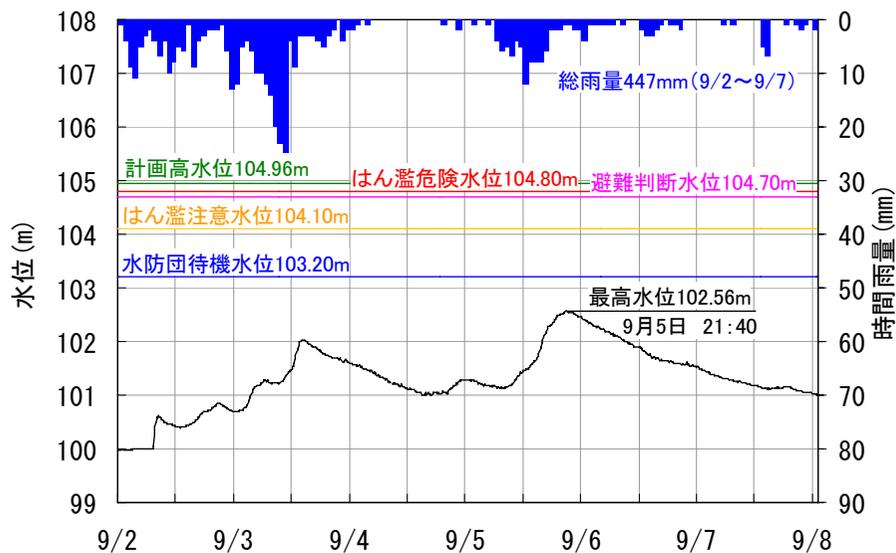


図 H23.9.2～9.8の降水量と第二大川橋観測所(KP21)水位

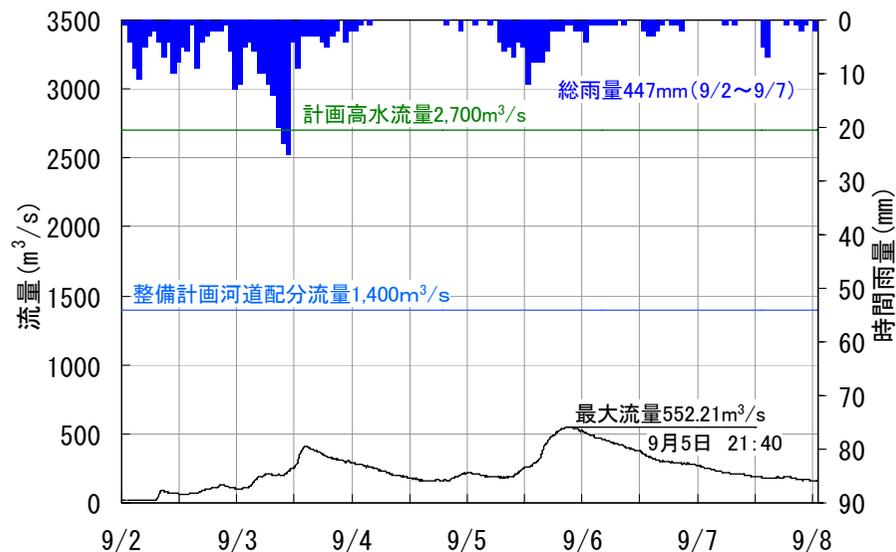


図 H23.9.2～9.8の降水量と第二大川橋観測所(KP20.7)流量

注)降水量は雨量観測所「札内川上流」のデータ/最高水位及び最大流量は、いずれも暫定値

H23. 9出水時の札内川「上札内観測所」の水位・流量

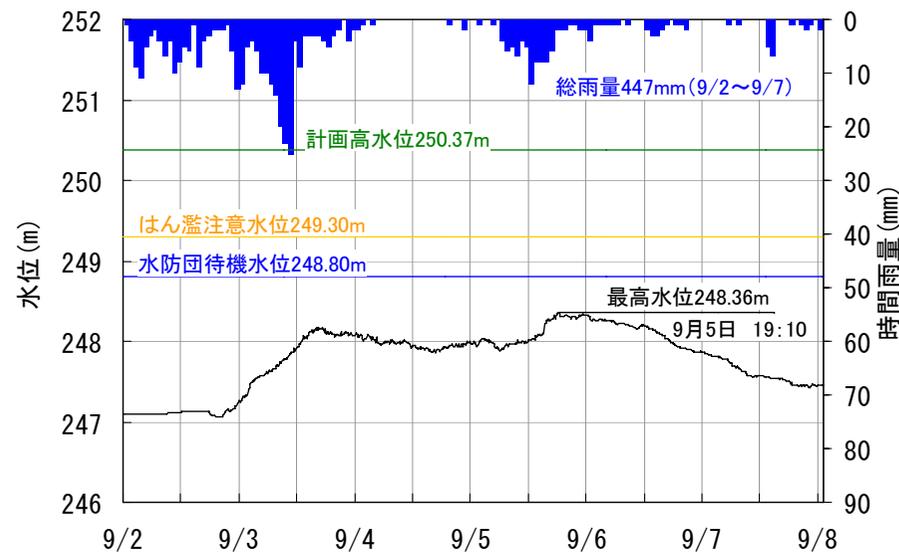


図 H23.9.2～9.8の降水量と上札内観測所(KP41)水位

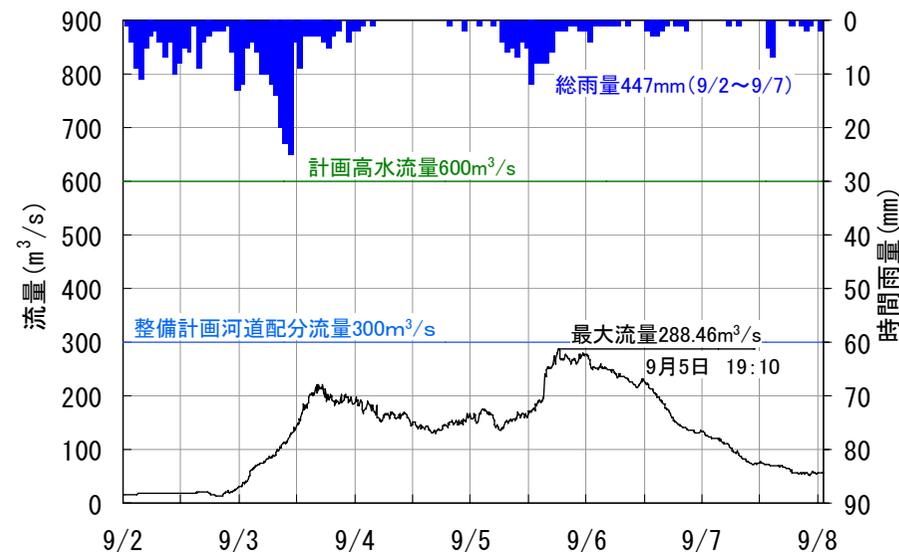


図 H23.9.2～9.8の降水量と上札内観測所(KP41.8)流量

注)降水量は雨量観測所「札内川上流」のデータ/最高水位及び最大流量は、いずれも暫定値

■KP20～30付近は、平均河床高で見るとやや河床低下傾向、最深河床高で見ると他区間より河床変動量がやや大きい、それ以外は大きな変化は見られない※

H23年9月出水前後の平均河床高と最深河床高の比較

※KP16.6とKP26.2では、河岸への水衝流により深掘れが生じたが局所的な変化(最深河床高縦断面図)

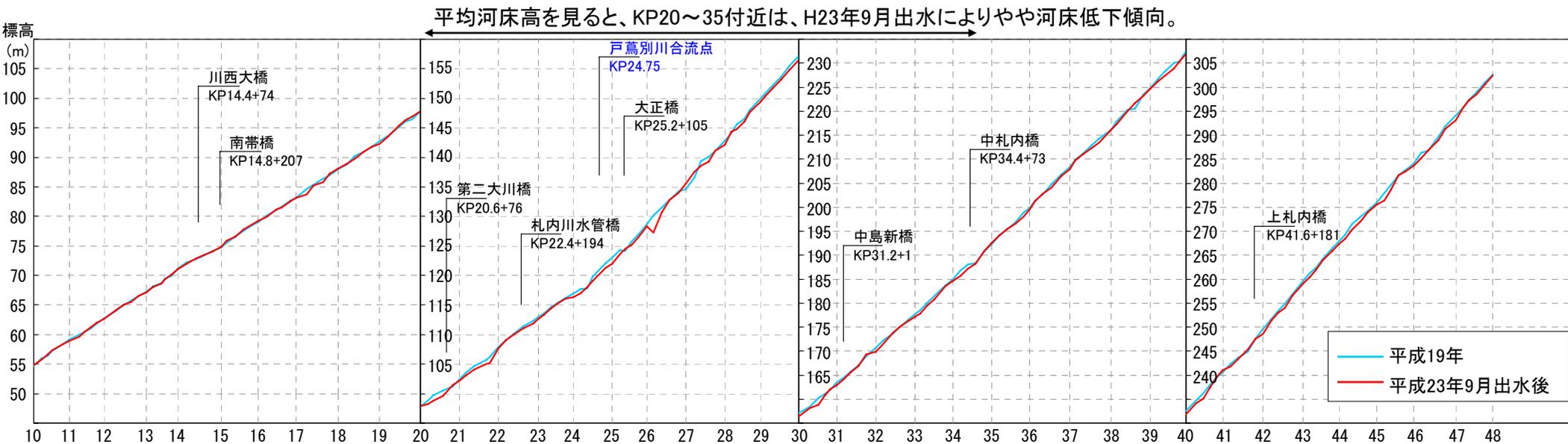


図 札内川の平均河床高縦断面図(平成19年～平成23年の比較)

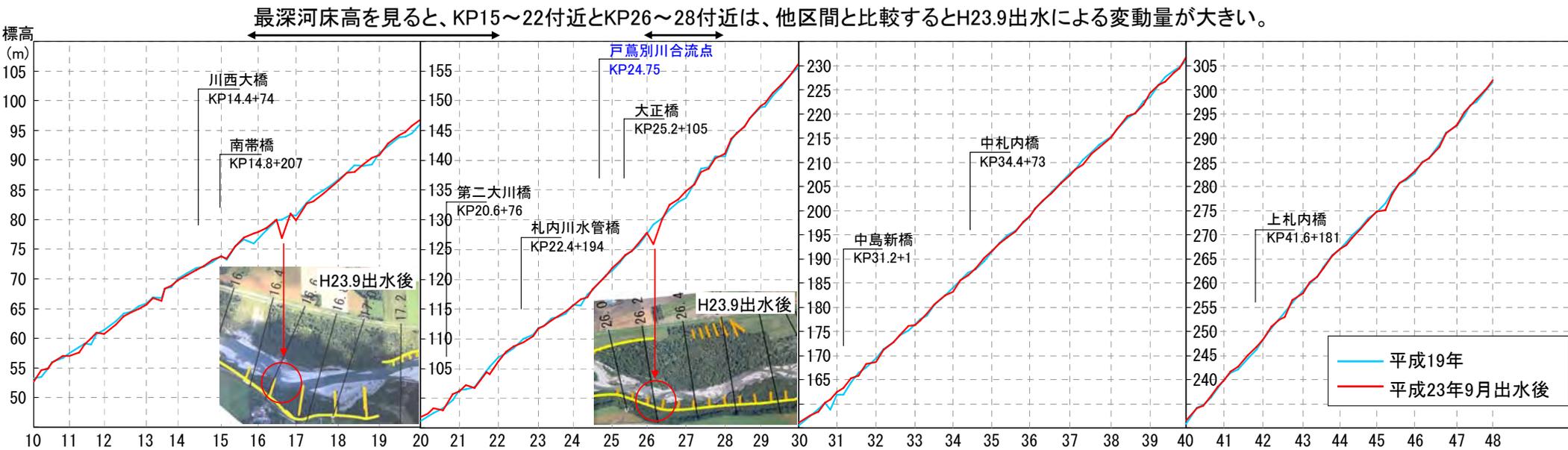
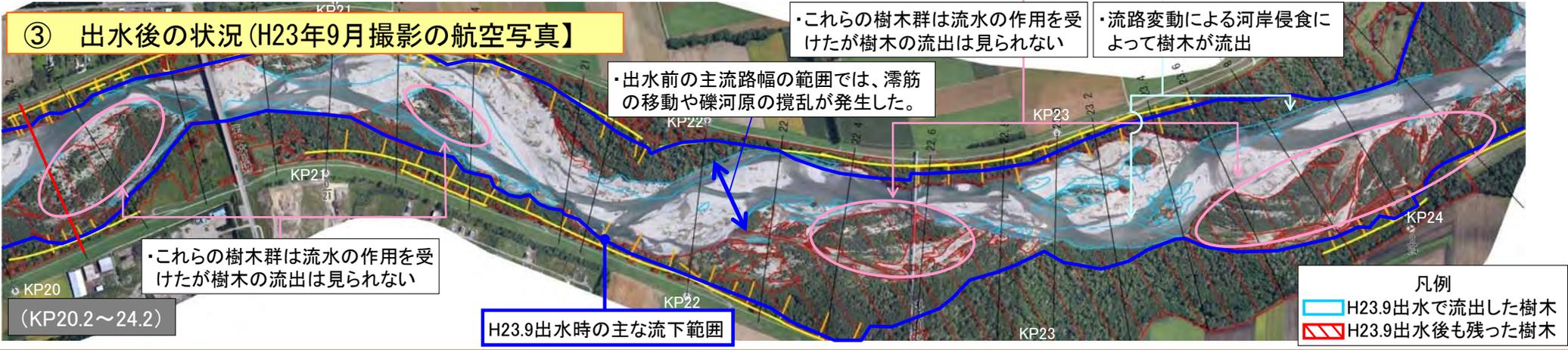
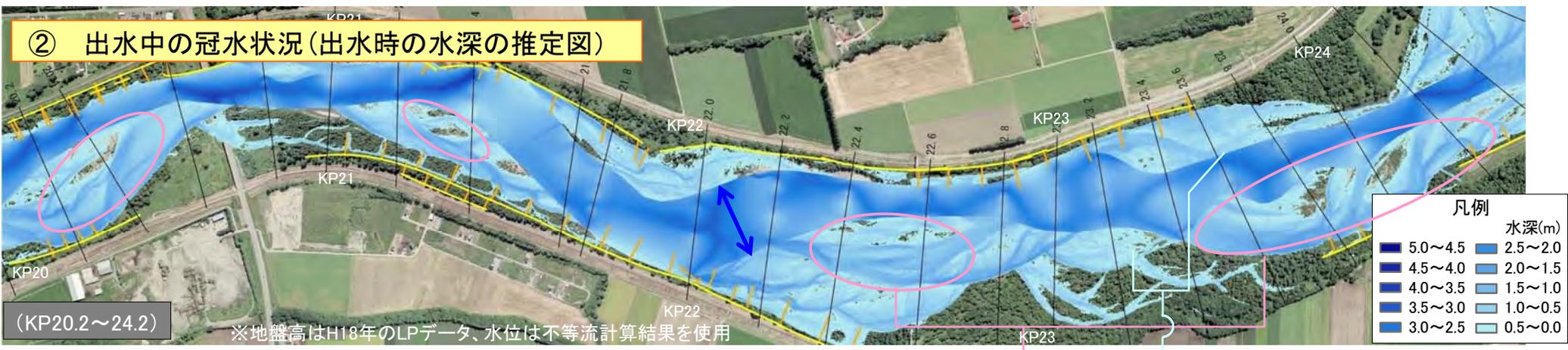


図 札内川の最深河床高縦断面図(平成19年～平成23年の比較)

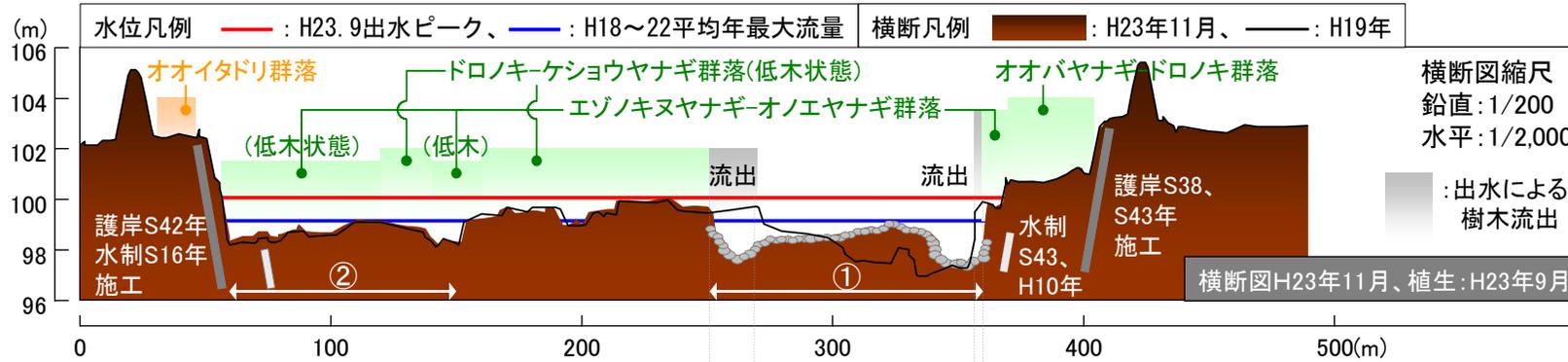
■ 出水前の流路内では全幅で河床攪乱が発生。水衝部では、河岸侵食により樹木が流出し礫河原の出現が若干認められる。冠水のみでの樹木群では流出は生じていない。



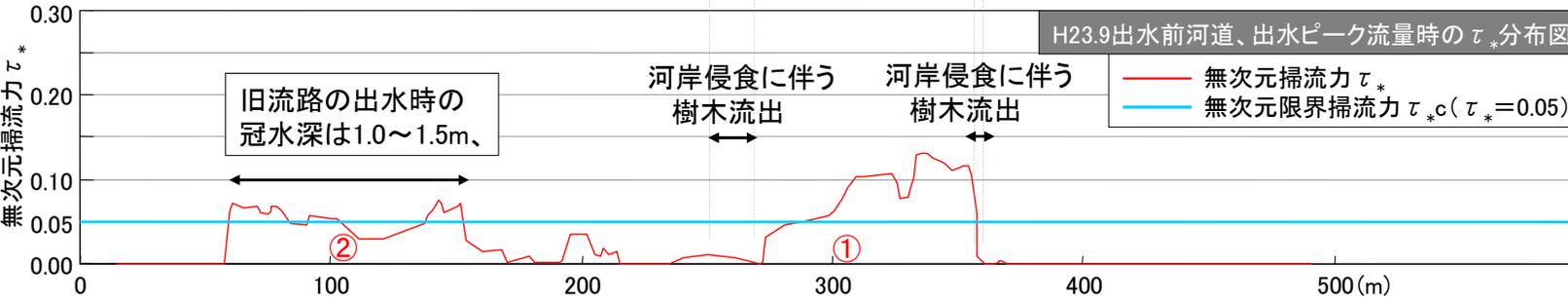
■ 流路変動に伴う河岸侵食の発生箇所で樹木が流出し、礫河原が出現。左岸側旧流路では大きく冠水したものの、礫河原は出現しなかった。

H23年9月出水時の状況と出水後の変化 (KP20.4)

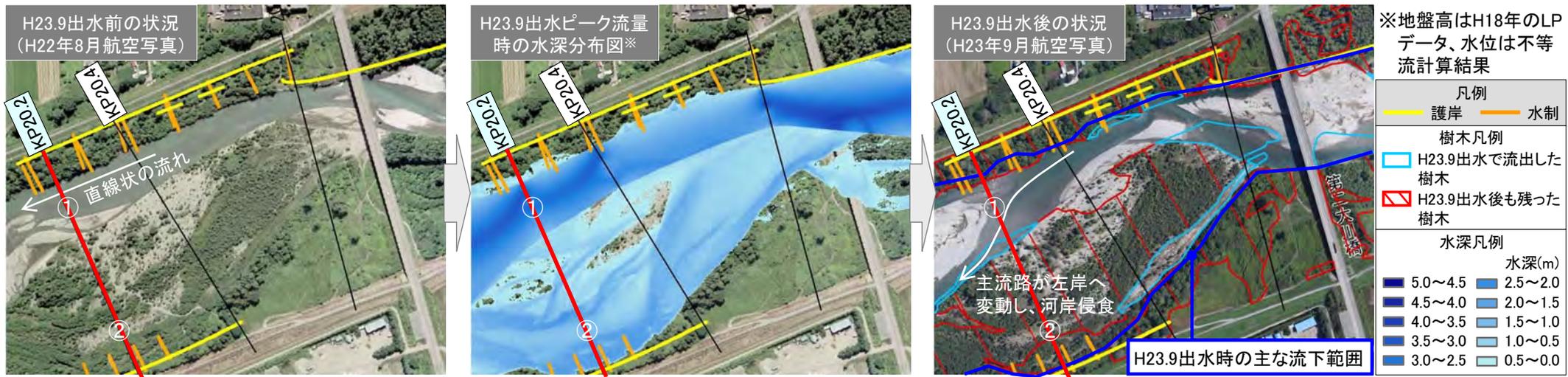
注1) 横断図中の水位: H23.9出水は痕跡水位、その他は不等流計算の結果
 注2) 無次元掃流力とは、水深等から算出された河床の砂礫を動かす力の指標



【主流路①】
 ・流路沿いに河岸侵食が発生し、礫河原が出現。
 ・①の範囲で流路が動き、流路内の砂礫は大きく攪乱されている。



【樹林化していた旧流路②】
 ・比較的大きな水深となっていたが、樹木流出、礫河原の出現は見られない。
 ・細粒土砂が堆積していたことから、低流速であった可能性がある。

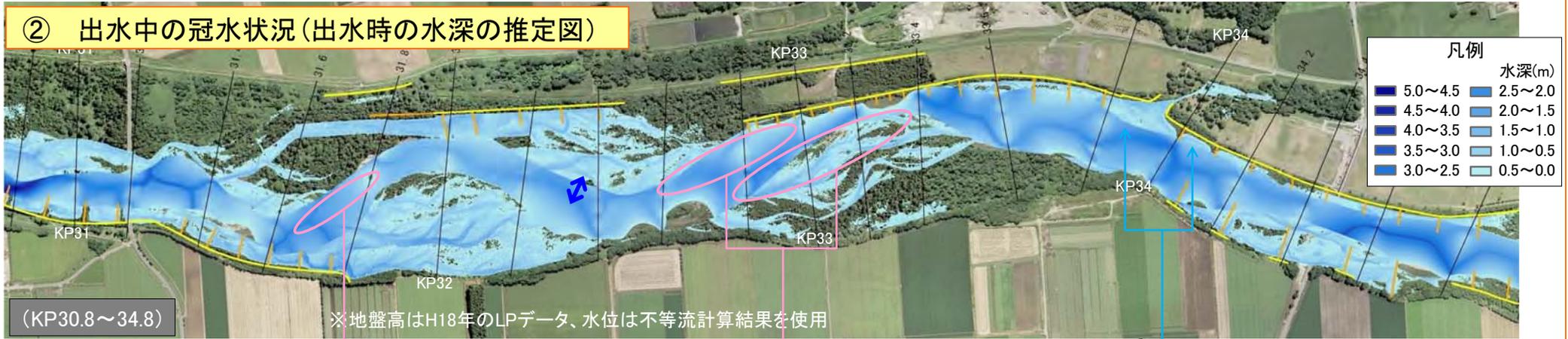


■ 出水時に冠水していても、樹木群が形成された箇所では樹木流出はほとんどなく、大きな掃流力が働いた箇所や河岸侵食が生じた箇所では樹木が流出している。

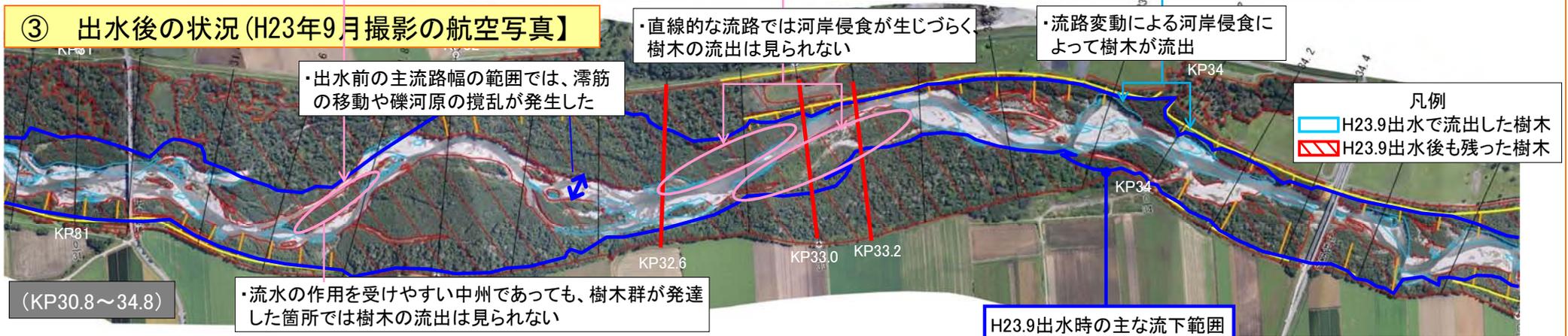
① 出水前の状況 (H22年8月撮影の航空写真)



② 出水中の冠水状況 (出水時の水深の推定図)



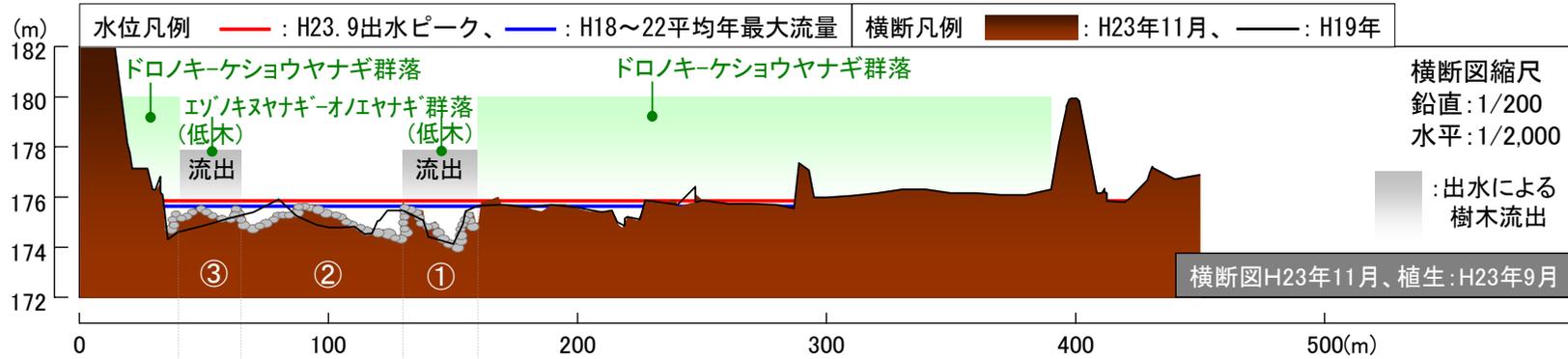
③ 出水後の状況 (H23年9月撮影の航空写真)



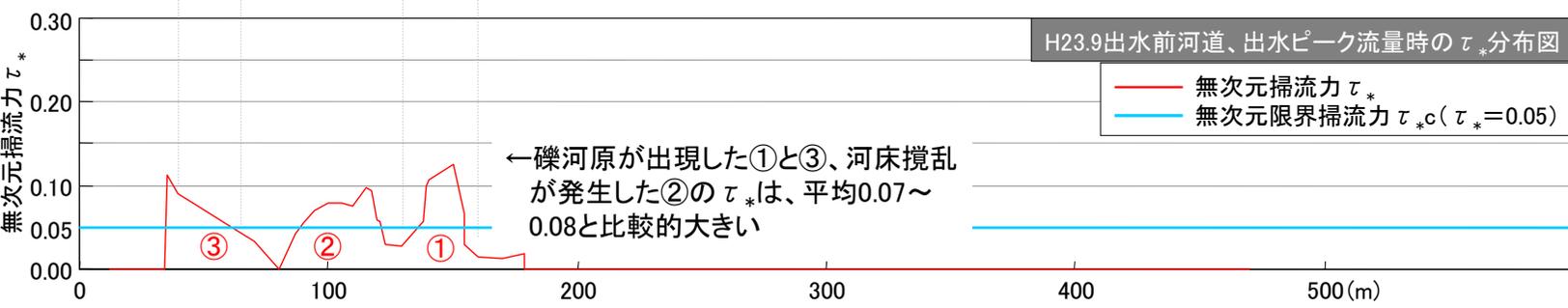
■ 洪水流への抵抗力が小さかったと考えられる低木・疎林状態の樹木が流出し、礫河原が出現した。礫河原の出現や河床攪乱が発生した箇所の τ_* は、平均0.07~0.08だった。

H23年9月出水時の状況と出水後の変化 (KP32.6)

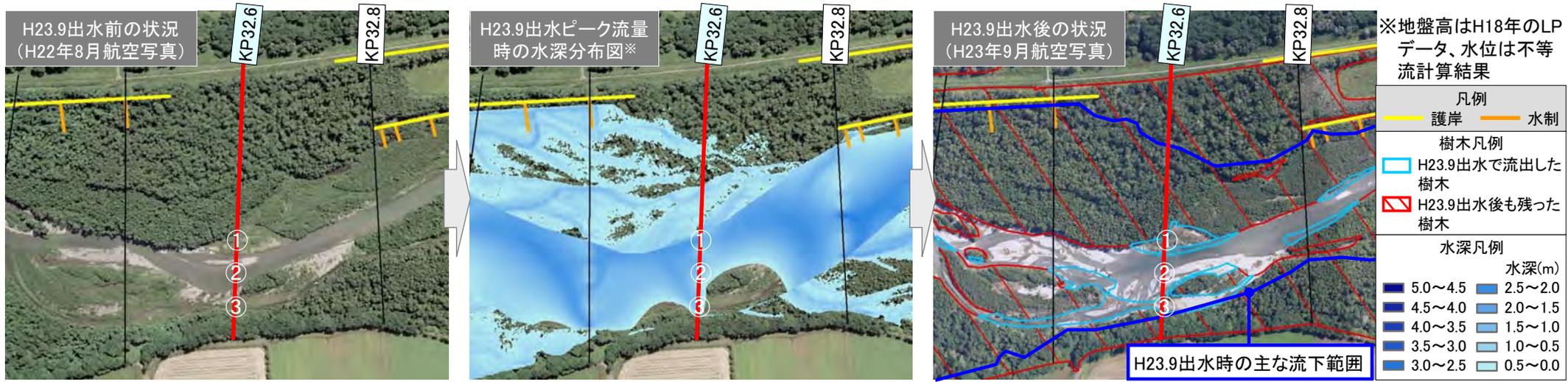
注1) 横断面中の水位: H23.9出水は痕跡水位、その他は不等流計算の結果
 注2) 無次元掃流力とは、水深等から算出された河床の砂礫を動かす力の指標



【礫河原出現箇所①、③】
 ・出水前後で地形変化はほとんど無く、限られた範囲で低木、疎林状態の樹木が流出し、礫河原が出現した。
【主流路①】
 ・出水前の主流路では、滯筋の移動や河床の攪乱が発生した。



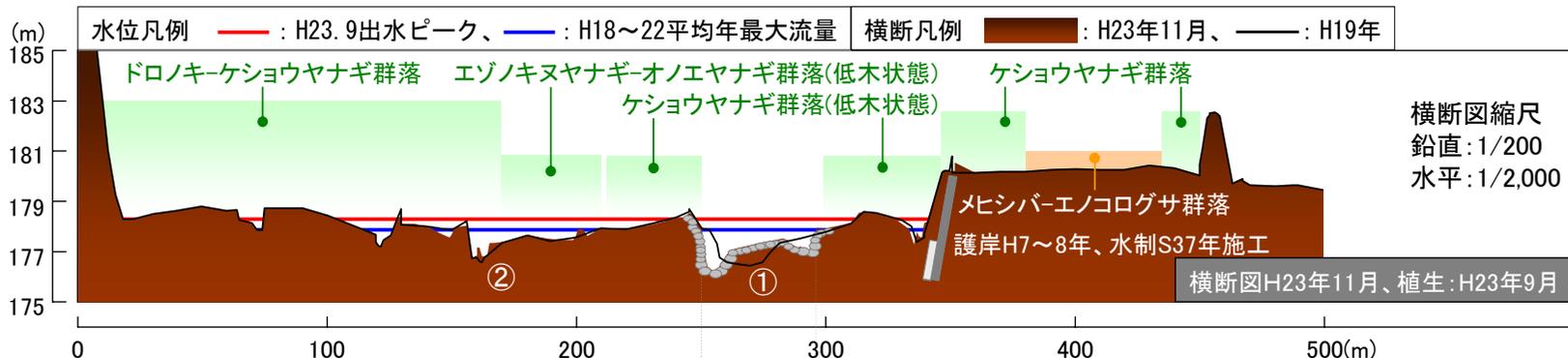
【礫河原出現箇所①、③】
 ・低木、疎林状態であったため、流速の低減も少なく、樹木流出の耐力が小さかったと思われる。
【出水で変化した①~③の τ_* 】
 ・礫河原の出現や河床攪乱が発生した箇所の τ_* は平均0.07~0.08と比較的大きい。



■主流路が直線的な当該断面では、主流路で河床攪乱が発生したが、樹木流出や礫河原の出現はほとんど生じていない。河床攪乱が発生した箇所の τ_* は、平均0.07だった。

H23年9月出水時の状況と出水後の変化 (KP33.0)

注1) 横断面中の水位: H23.9出水は痕跡水位、その他は不等流計算の結果
注2) 無次元掃流力とは、水深等から算出された河床の砂礫を動かす力の指標



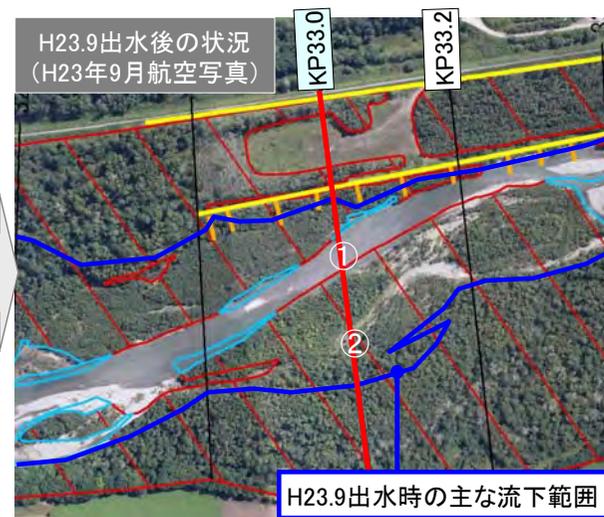
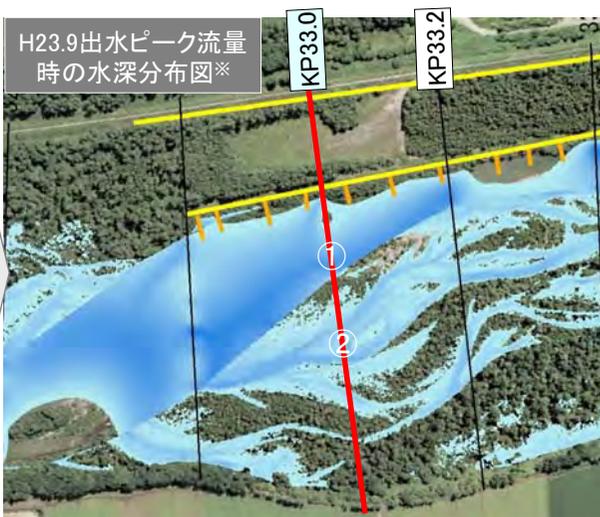
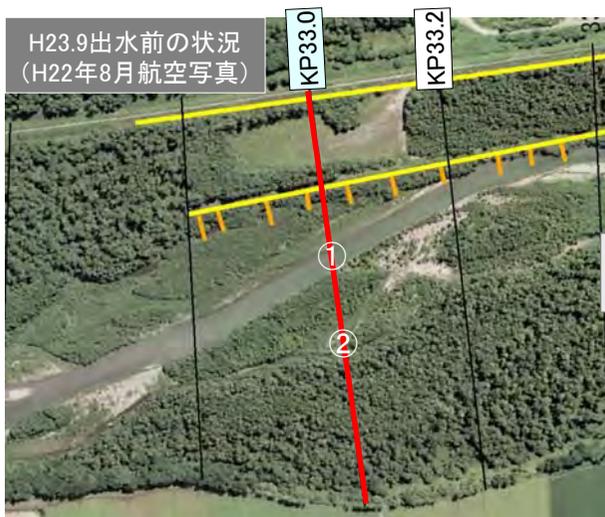
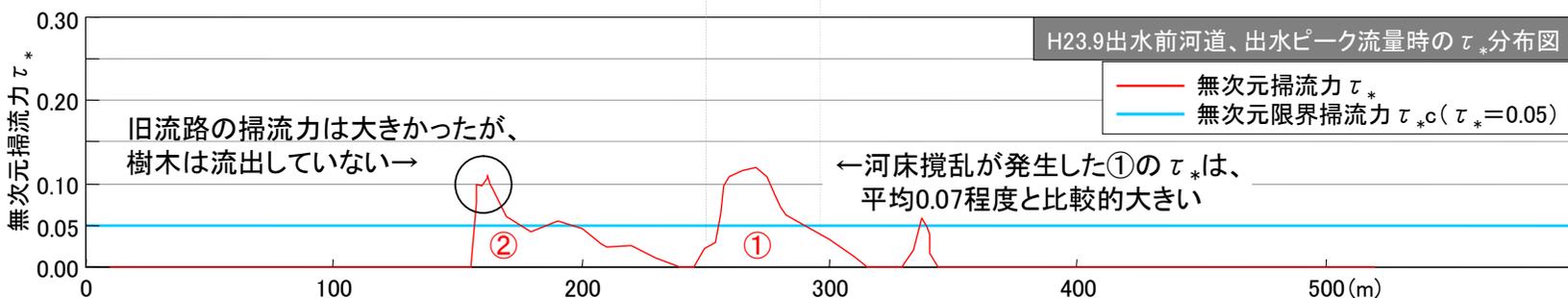
横断面縮尺
鉛直: 1/200
水平: 1/2,000

【主流路①】

- ・出水前の主流路では、滞筋の移動や礫河原の攪乱が発生した。
- ・その以外の範囲では、樹木流出や礫河原の出現は生じていない。

【主流路①】

- ・河床攪乱が発生した箇所の τ_* は平均0.07程度と比較的大きい。
- 【樹林化していた旧流路②】
- ・比較的大きな水深となっていたが、樹木流出しなかった。
- ・樹木群が形成されていたことから、低流速であった可能性がある。



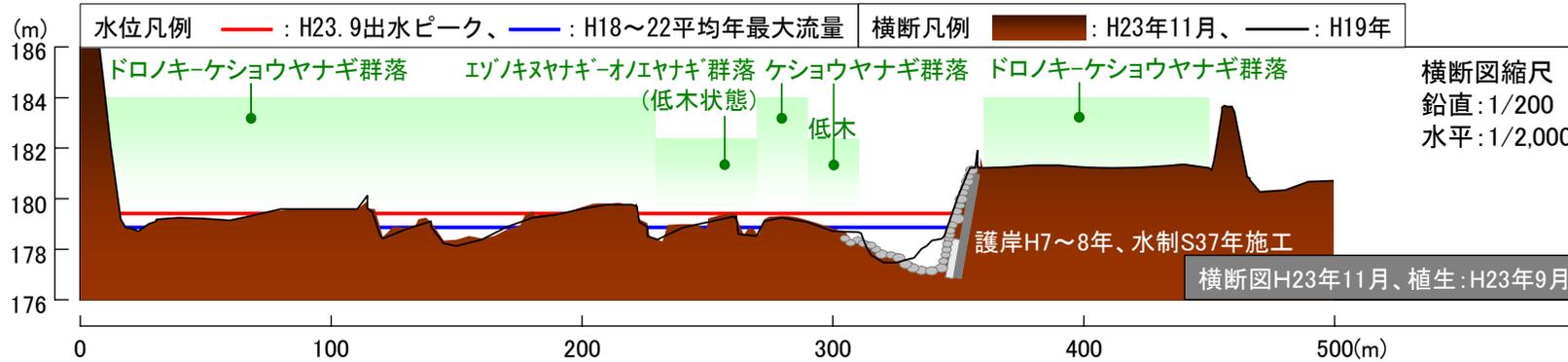
※地盤高はH18年のLPデータ、水位は不等流計算結果

凡例	護岸	水制
樹木凡例	□ H23.9出水で流出した樹木 □ H23.9出水後も残った樹木	
水深凡例	水深(m)	
	5.0~4.5	2.5~2.0
	4.5~4.0	2.0~1.5
	4.0~3.5	1.5~1.0
	3.5~3.0	1.0~0.5
	3.0~2.5	0.5~0.0

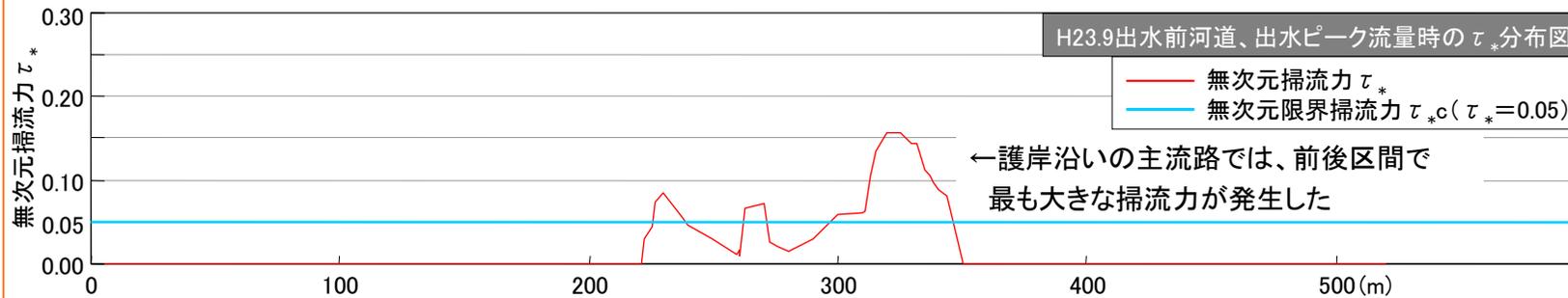
■護岸沿いの主流路では大きな掃流力が発生しているが、樹木流出や礫河原の出現は生じていない。

H23年9月出水時の状況と出水後の変化 (KP33. 2)

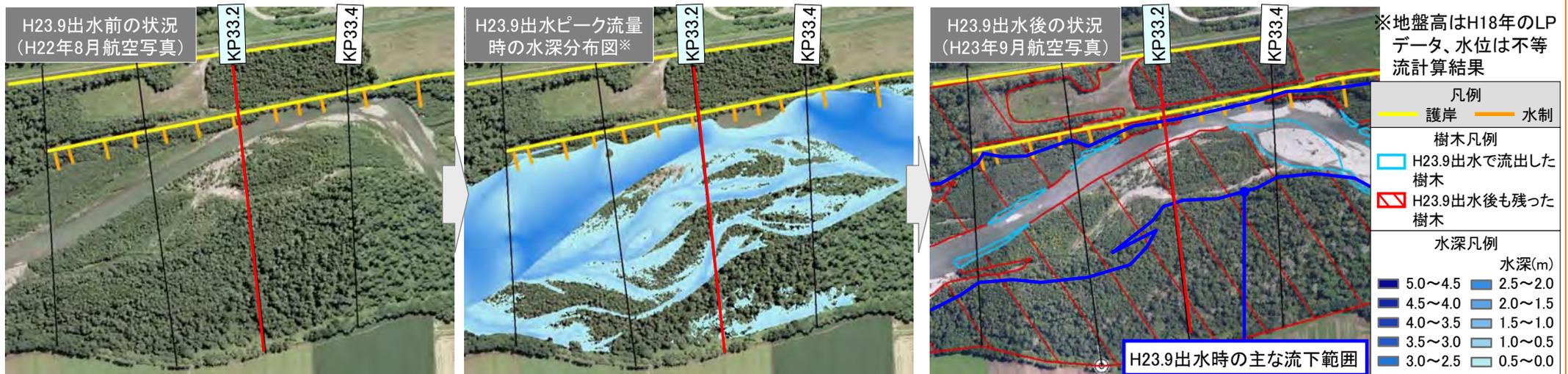
注1) 横断面中の水位: H23.9出水は痕跡水位、その他は不等流計算の結果
注2) 無次元掃流力とは、水深等から算出された河床の砂礫を動かす力の指標



- ・狭い主流路の中では、河床形状が変化し、護岸沿いに深掘れが生じている。
- ・主流路以外の箇所の変化はほとんど見られない。



- ・主流路の掃流力は大きいですが、流路沿いの樹木はほとんど流出していない。
- ・護岸や水制工により流路変動が制限されたものと考えられる。



■ 出水前後の航空写真、横断面から本出水における礫河原の出現の有無と、その要因について整理した。

H23年9月出水による河道変化状況のまとめ

礫河原の出現状況	参考	要 因 分 析
河岸侵食によって樹木が流出し、礫河原が出現 (代表断面KP20. 2)	p. 5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流路沿いに河岸侵食が発生し、礫河原が出現。 ・ 出水前から流路であった箇所では、流路内の砂礫は大きく攪乱されている。 → <u>礫河原が出現した箇所の多くは、河岸侵食の発生により樹木群が流出した箇所である。</u> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・ 旧流路に樹木群が形成され、比較的大きな水深で冠水していても、樹木流出、礫河原の出現は見られない。 ・ 細粒土砂が堆積していたことから、旧流路内は低流速となっていたと考えられる。 → <u>樹木が群落を形成してしまうと、冠水しても礫河原は出現しづらくなる。</u>
低木・疎林箇所では、大きな流水力が働くと樹木が流出し、礫河原が出現 (代表断面KP32. 6)	p. 7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 河岸の侵食は無いものの、大きな流水の力が働く範囲で樹木が流出し、礫河原が出現した。 ・ 当該箇所の樹木は低木、疎林状態であった。 → <u>樹木群が低木・疎林状態であれば洪水流への抵抗力が小さく、樹木が流出しやすい。</u> ・ 礫河原の出現や河床砂礫の攪乱が発生した箇所の無次元掃流力 τ_* は平均0.07~0.08だった。
流路内の河床砂礫は攪乱しているが、樹木の流出が無く、礫河原も出現していない (代表断面KP33. 0)	p. 8	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主流路は直線的な流れとなっており、水衝部等がなく河岸侵食は発生していない。 ・ 主流路幅の範囲では、濡筋の移動や礫河原の攪乱が発生している。 ・ 旧流路では、河岸侵食や樹木流出はほとんど見られなかった。 ・ 河床砂礫の攪乱が発生した箇所の無次元掃流力 τ_* は平均0.07だった。 → <u>大きな流水力が働いた箇所では、樹木の流出や礫河原の出現が期待できる。</u> → <u>札内川では、河床砂礫の攪乱が発生する目安は $\tau_* = 0.07$ 程度と考えられる。</u> (KP32. 6、KP33. 0より)
護岸沿いに流路がある断面では、樹木の流出や礫河原の出現は生じていない (代表断面KP33. 2)	p. 9	<ul style="list-style-type: none"> ・ 狭い主流路の中では、河床形状が変化し、護岸沿いに深掘れが生じている。 ・ 主流路の掃流力は大きいですが、流路沿いの樹木は流出せず、礫河原も出現していない。 → <u>護岸や水制工により流路変動が制限されている箇所では樹木の流出や礫河原の出現は期待できない。</u>

札内川の平均年最大流量の変遷

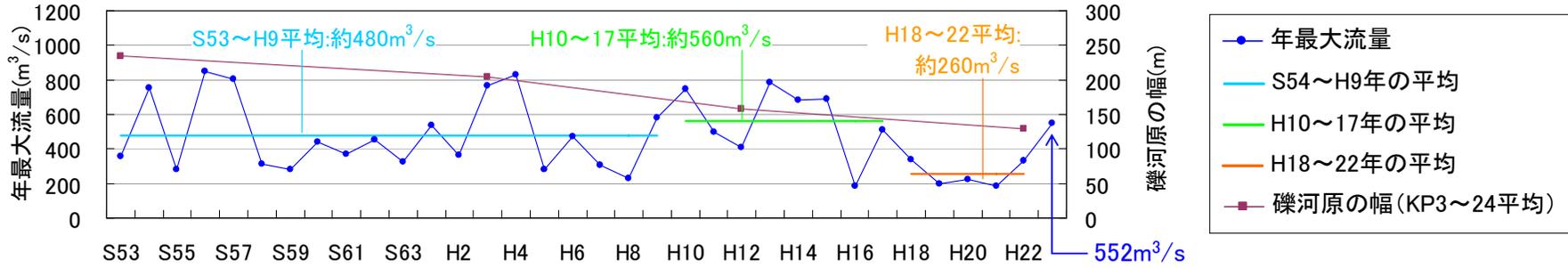


図 戸蔦別川合流点下流の第二大川橋観測所(KP20.7)の期間別平均年最大流量の変遷

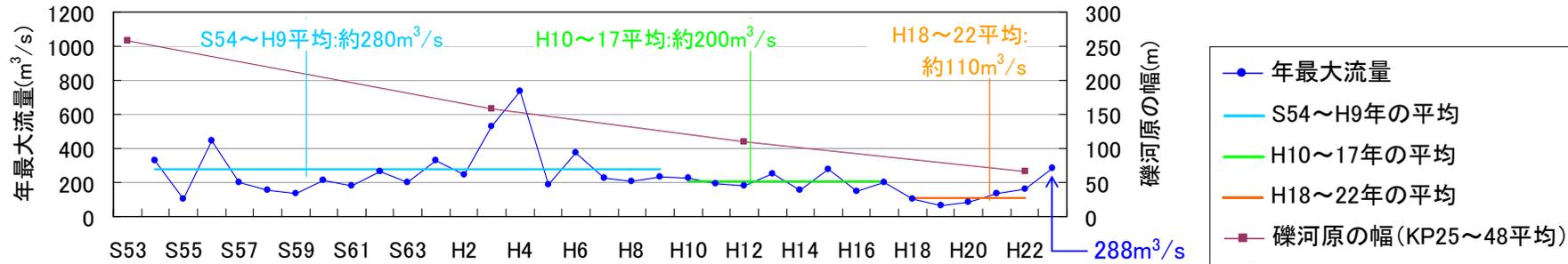
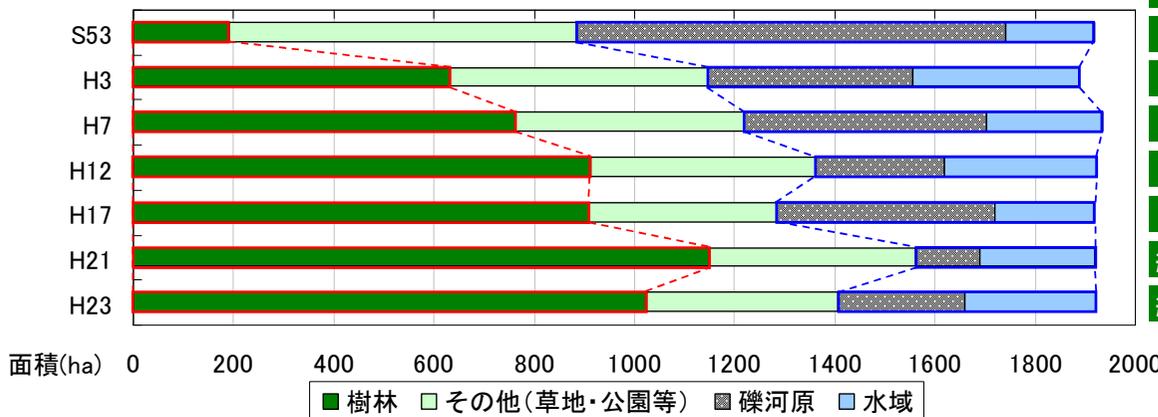


図 戸蔦別川合流点上流の上札内観測所(KP41.8)の期間別平均年最大流量の変遷

注)H23年の年最大流量はH23年9月出水のピーク流量
H22とH23の年最大流量は暫定値

樹林、礫河原等の面積変化



樹林面積	礫河原+水域面積
約190ha	約1,030ha
約630ha	約740ha
約760ha	約720ha
約910ha	約560ha
約910ha	約640ha
約1,150ha	約360ha
約1,020ha	約510ha

平均年最大流量が減少傾向となる前の「礫河原+水域」の面積は560~640ha

H23.9出水後は約510ha

H23年9月出水はH10~17年の平均年最大流量規模だったが、「礫河原+水域」の面積は以前の状態まで回復しなかった