

資料2

河道内樹林化の原因分析

札内川技術検討会(第2回 平成24年3月13日)

2-1. 積雪量と融雪出水の経年変化

■ 近年、積雪深、積雪相当水量は減少傾向、同様に融雪出水の規模も減少しており、融雪期の流況変化が河川環境に影響を与えている可能性について検証が必要。

札内川ダムにおける積雪深及び積雪相当水量の経年変化

- ・日平均積雪深は、H16年までは増加傾向、H16年以降は減少傾向となっている。
- ・H18年以降は、それ以前と比較すると、積雪深の少ない年が多い。

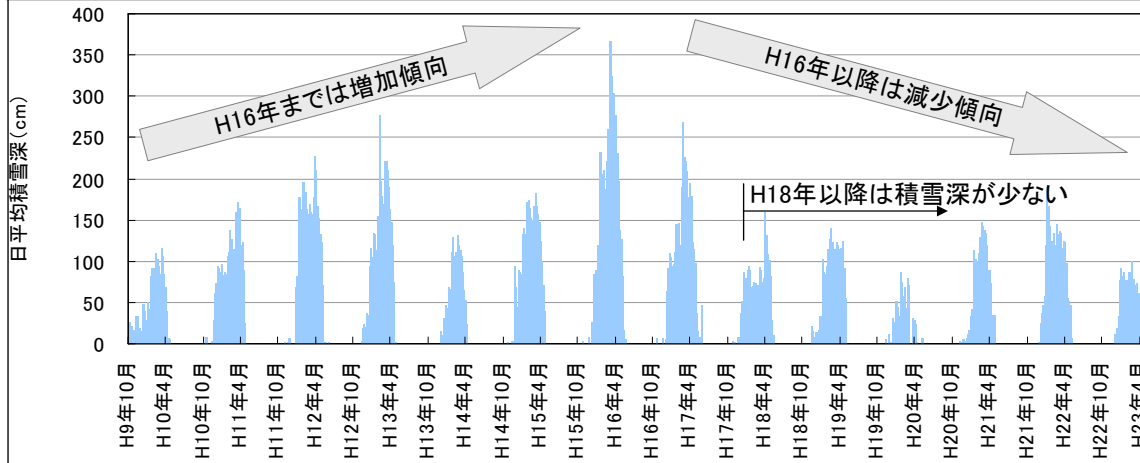


図 札内川ダムの日平均積雪深の経年変化

- ・積雪相当水量は、近年減少傾向となっている。
- ・積雪相当水量は500mm前後の年が多いが、H20年は約200mmと極端に少なく、H10年及びH23年も300mm程度と少ない。

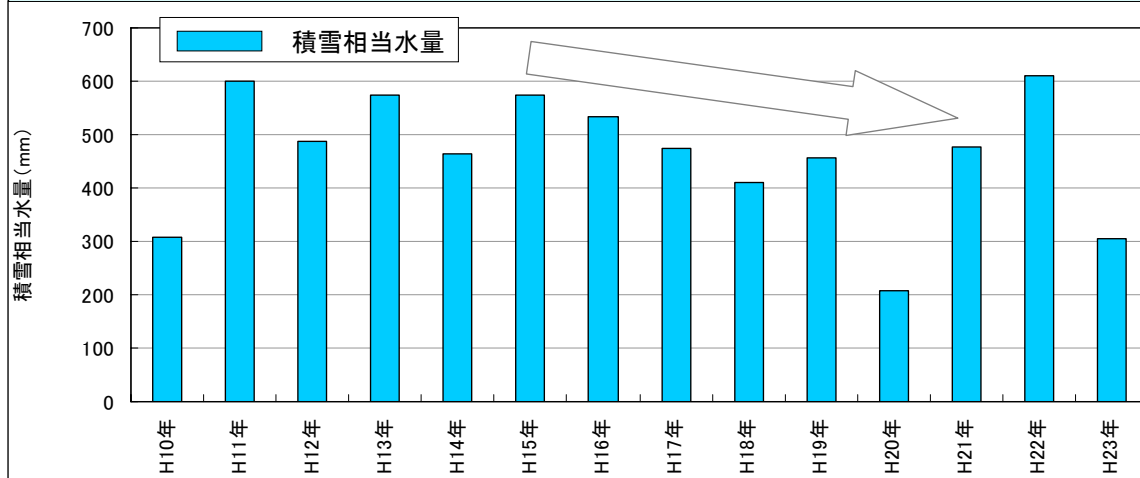


図 札内川ダムの積雪相当水量の経年変化

札内川の流況（戸蔦別川の流況との比較）

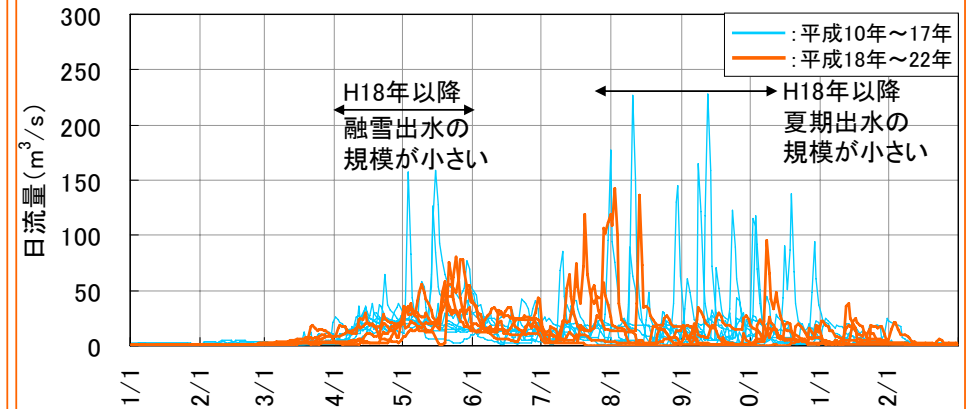


図 札内川、上札内観測所 (KP41.8) の平成9年～22年の流況

上流にダムが無い戸蔦別川も札内川と同じ傾向で、H18年以降は融雪期、夏期の出水の規模が小さい

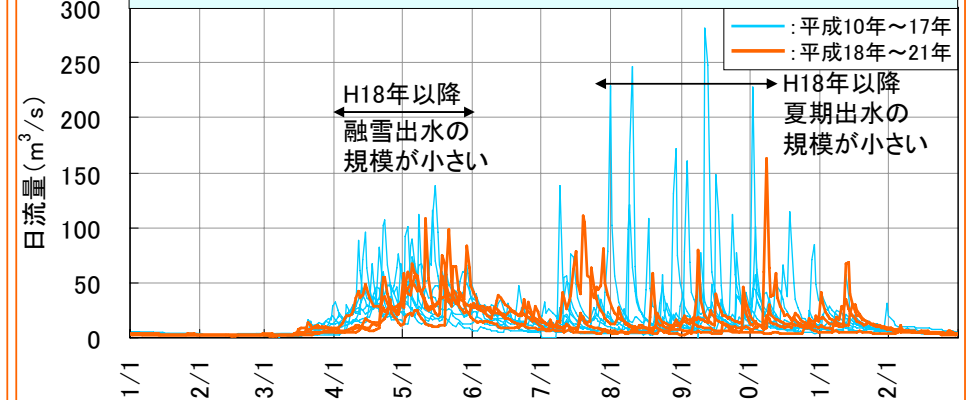


図 戸蔦別川、中島橋観測所 (KP6.2) の平成9年～21年の流況

2-1. 札内川の融雪期最大流量の変化

■融雪期(4月～6月)の最大流量も近年は減少傾向にある。

札内川の流況と礫河原幅の変遷 (戸蔭別川合流点下流側)

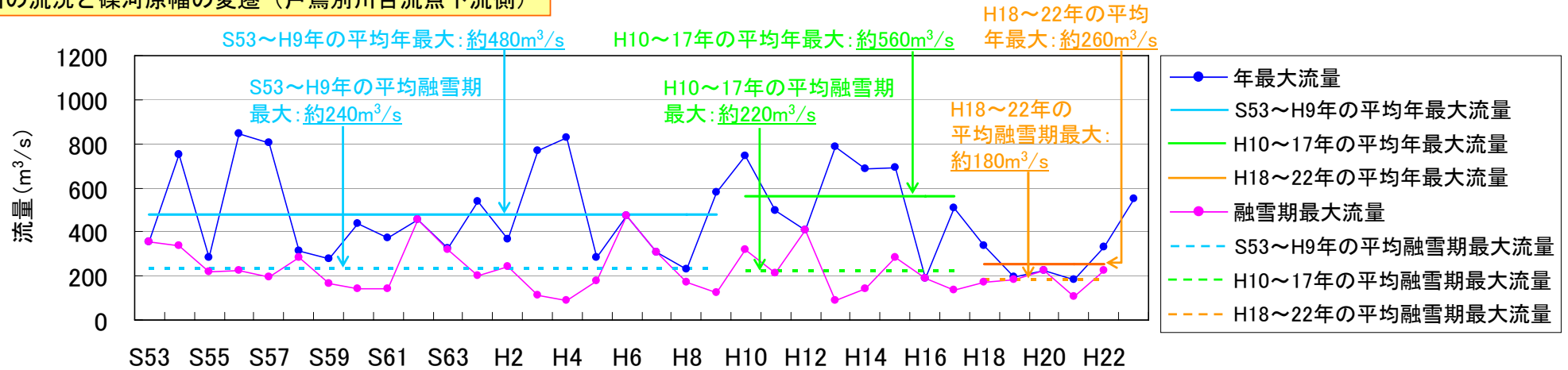


図 戸蔭別川合流点下流の第二大川橋観測所(KP20.7)の期間別平均年最大、融雪期最大流量の変遷

■戸蔭別川合流点下流側

・H18~22年はH10~17年に比べて平均年最大流量が半減し、融雪期最大流量も減少傾向※

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幅の変遷 (戸蔭別川合流点上流側)

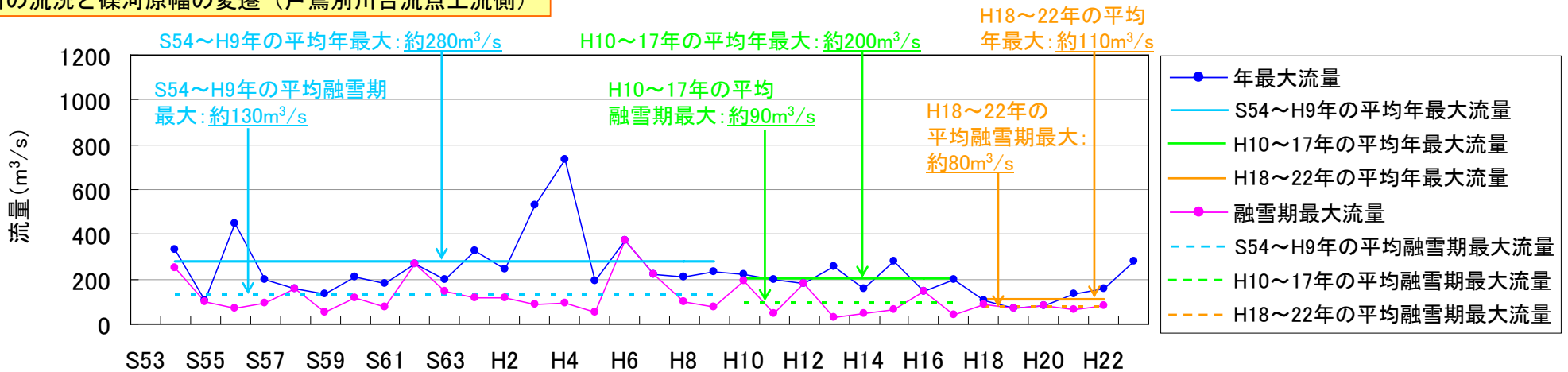


図 戸蔭別川合流点上流の上札内橋観測所(KP41.8)の期間別平均年最大、融雪期最大流量の変遷

■戸蔭別川合流点上流側

・H18~22年はH10~17年に比べて平均年最大流量が半減し、融雪期最大流量も減少傾向※

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

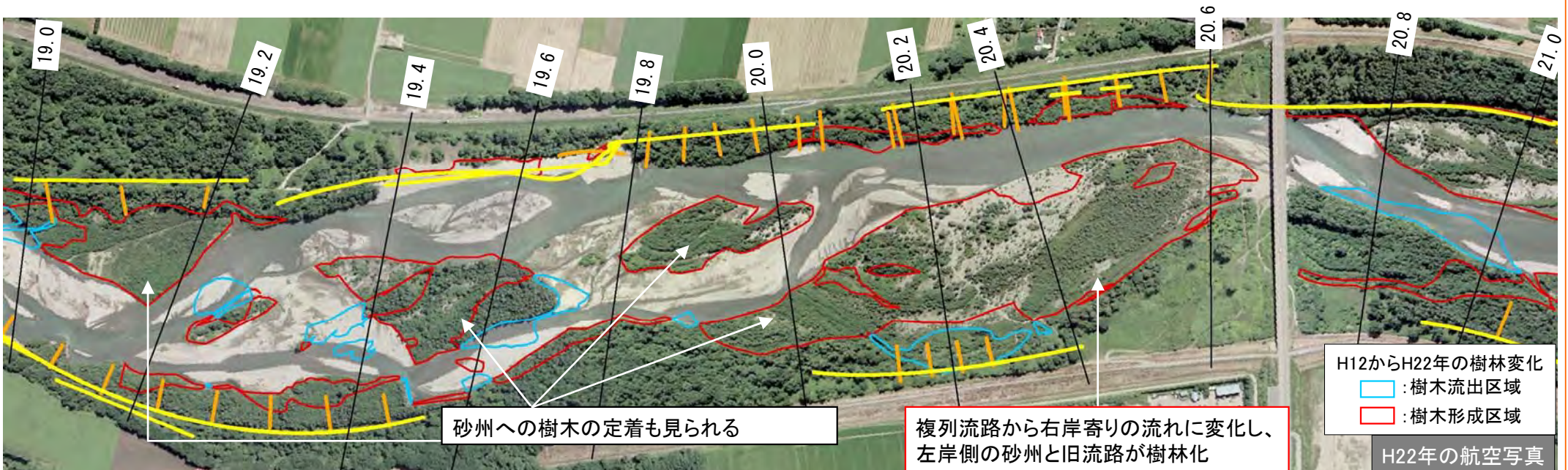
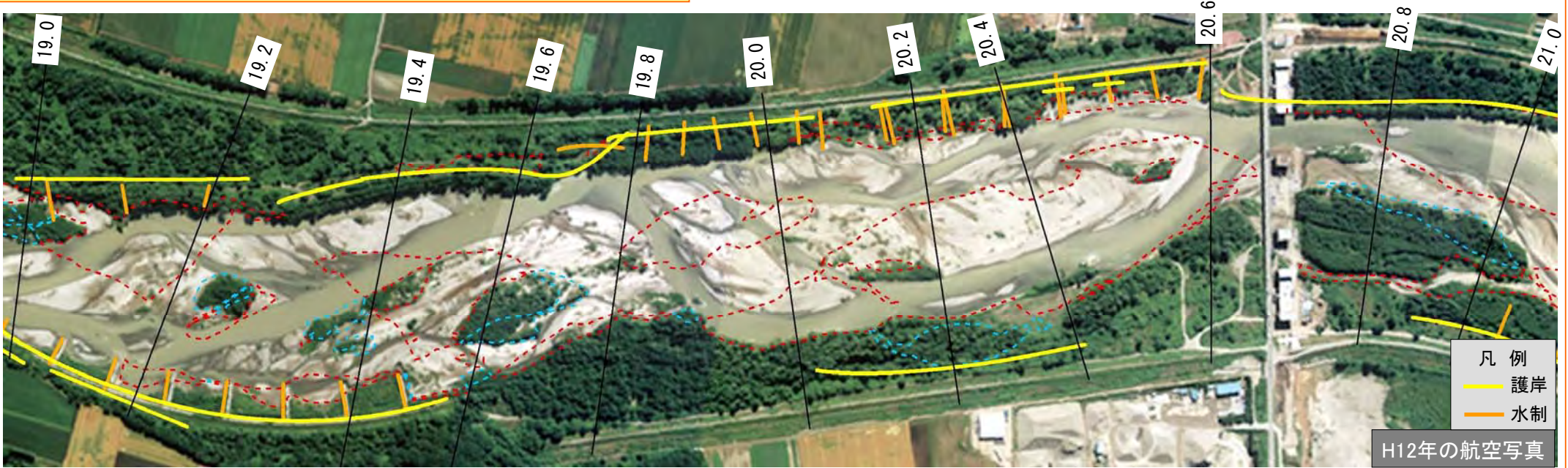
■融雪期の流況の変化に着目し、河道内の樹林化の原因などについて分析を行った。

【分析項目】

- ①河道内樹林化の状況
- ②融雪期における冠水幅の経年変化
- ③河道形状と冠水幅の関係
- ④冠水時期・頻度と生育樹木の関係
- ⑤水面からの比高差と生育樹木の関係

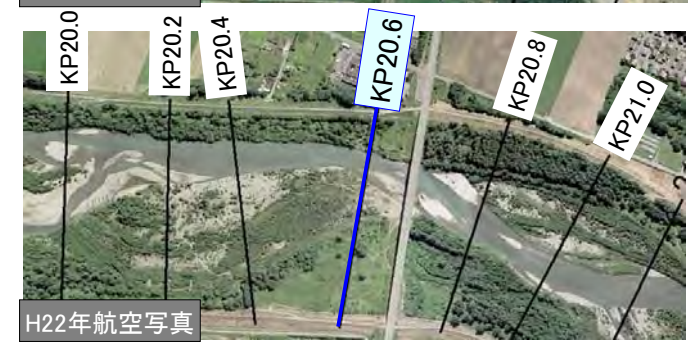
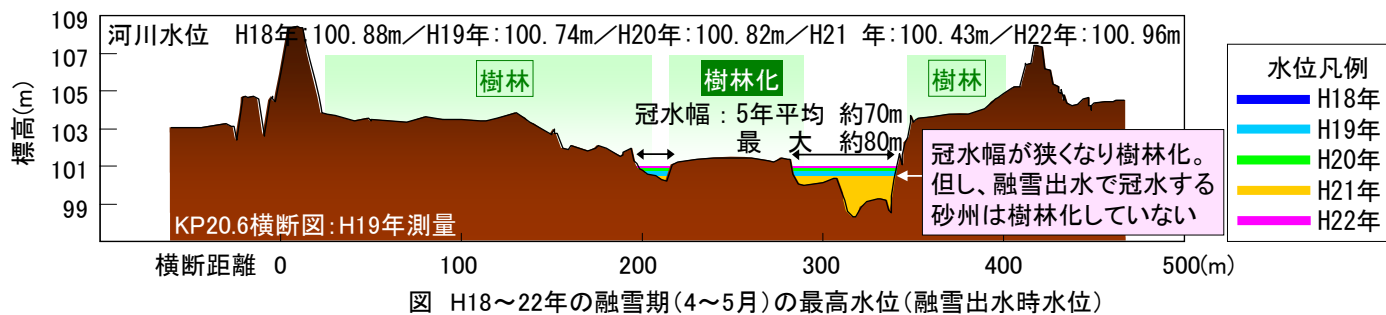
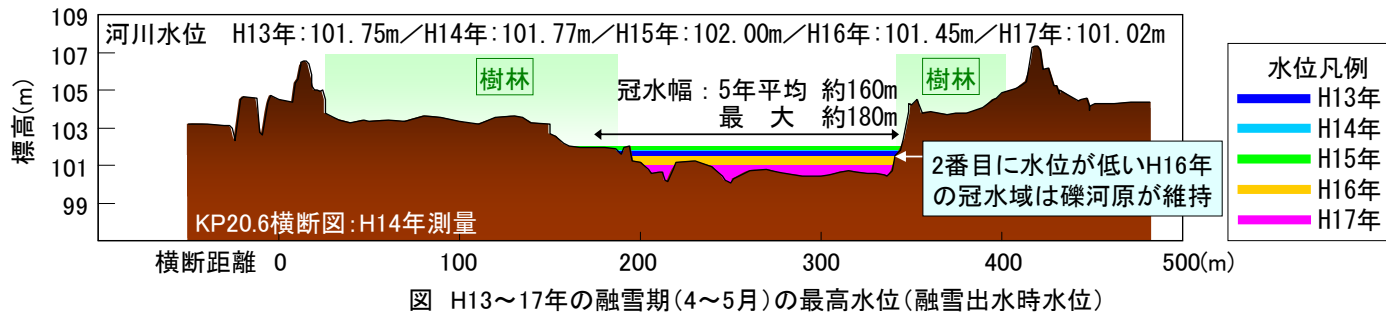
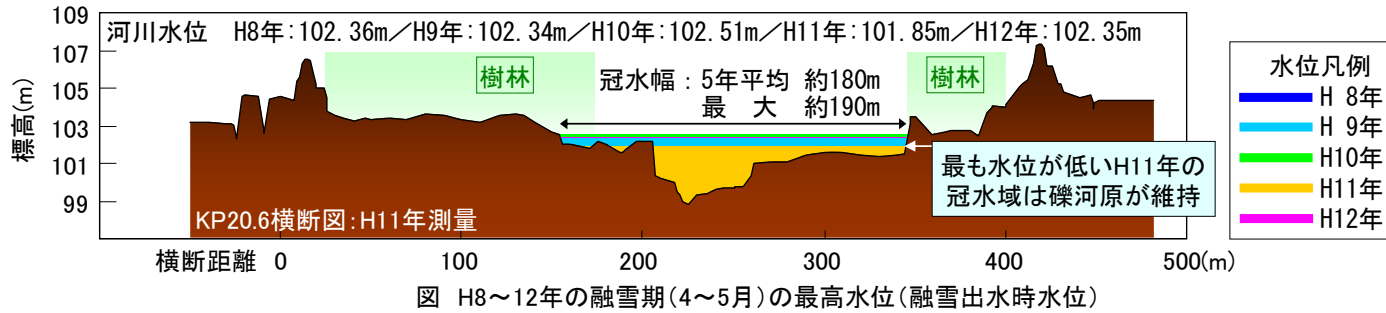
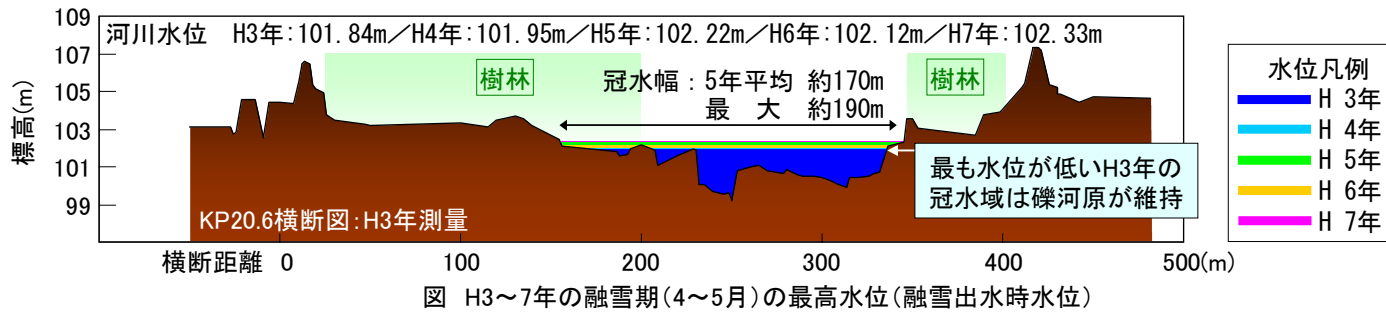
■H12年とH22年の状況を比較すると、砂州上や土砂が堆積した旧流路内を中心に樹林化が進行している。

H12年とH22年の航空写真で見る河道内樹林化の状況 (KP19.0~21.0)



■H18年以降の融雪出水時の冠水幅は、H17年以前の1/2以下であり、冠水しなくなった箇所では樹林化が進行した。融雪出水での冠水箇所は樹林化していない。

第二大川橋 (KP20.6) 付近の融雪出水時の冠水幅

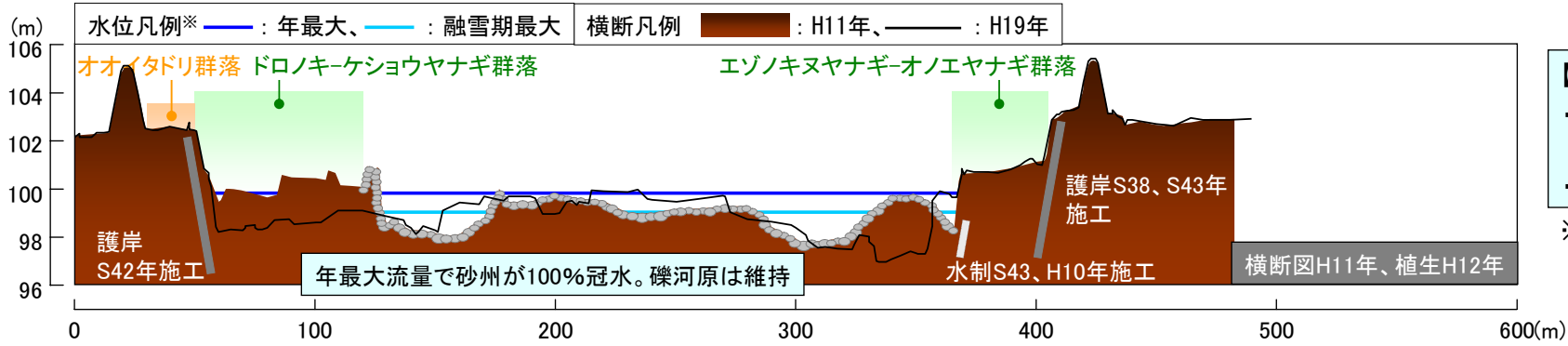


■主流路が右岸側へ変動し、比高差の大きい形状へと変化。さらに、H18年以降は年最大流量が減少傾向のため、融雪期の冠水幅は減少。

冠水状況の変化と河道内樹林化の状況 (KP20.2, H11年とH22年の比較)

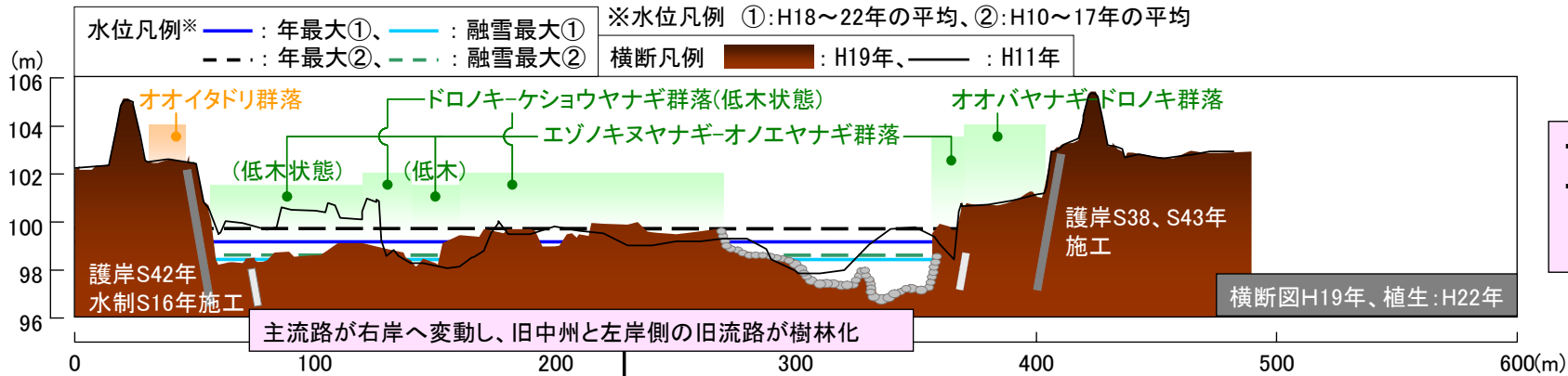
※水位凡例 H10~17年の各平均流量流下時の水位

注)横断面中の水位は全て不等流計算の結果

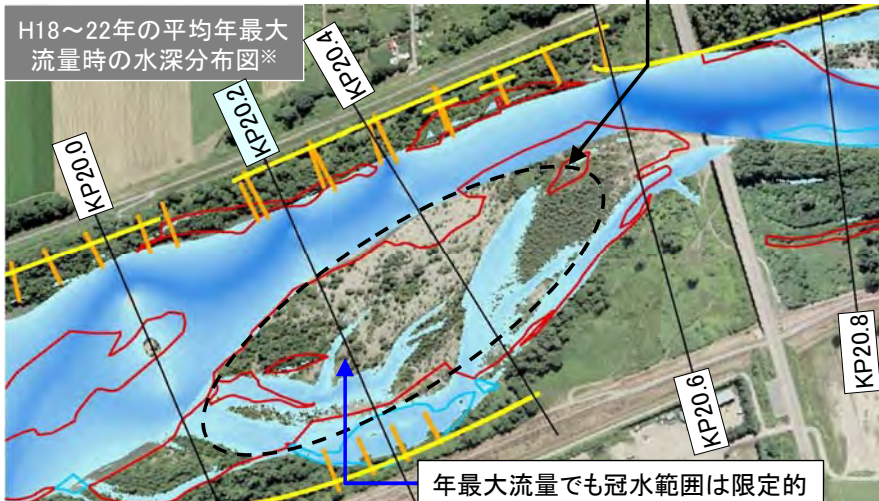


【平成11年河道】
 ・融雪期に冠水していないが、年最大流量で砂州が100%冠水
 ・礫河原は維持されている

※夏期出水による流路変動が大きい区間だったため、樹林化しなかった可能性がある。



・主流路が右岸側へ変動
 ・H18年以降、年最大流量が減少傾向となり、冠水しなくなった左岸側の砂州と旧流路が樹林化

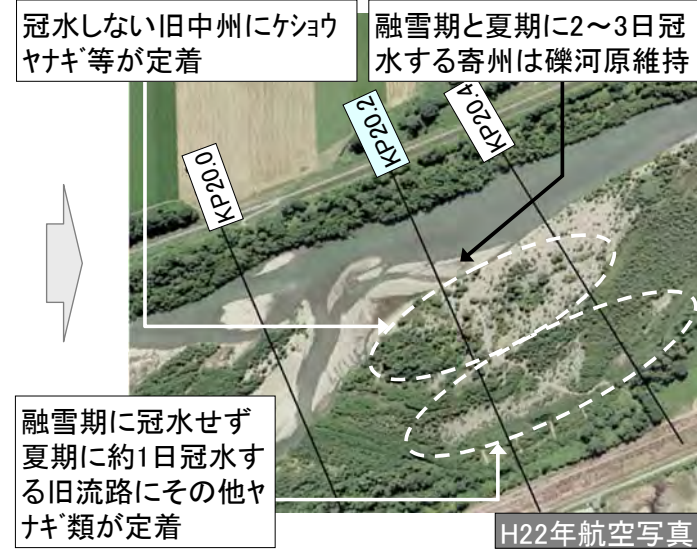
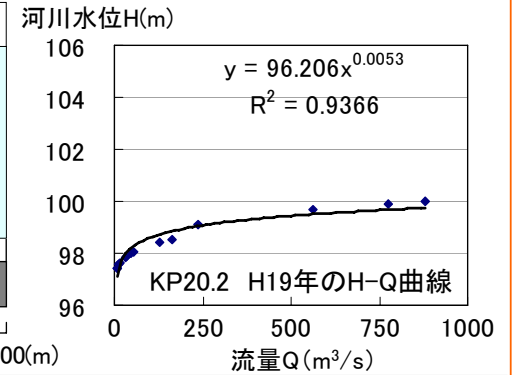
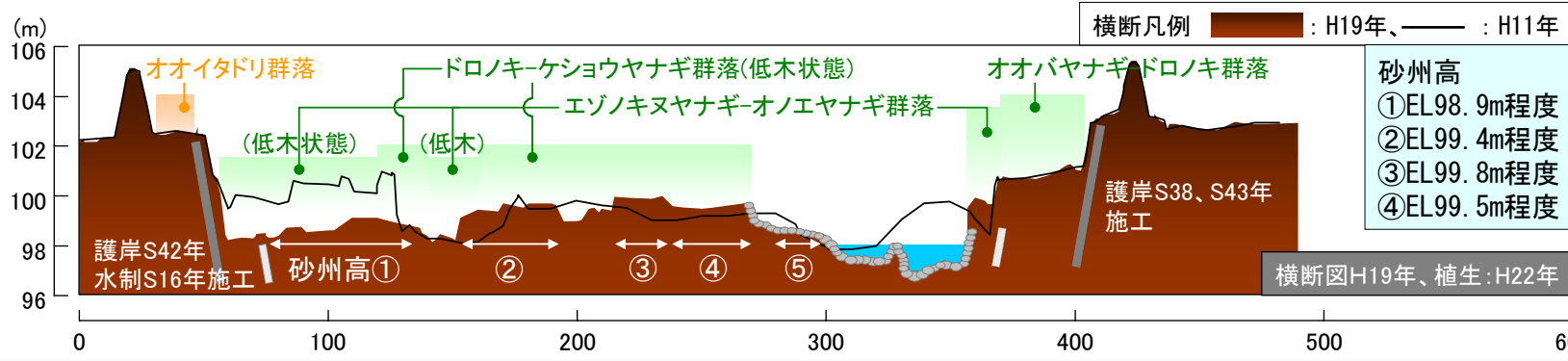
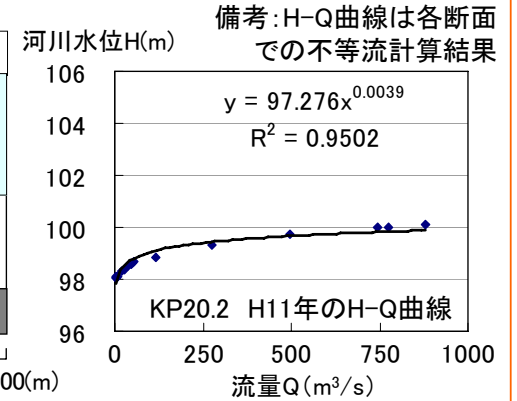
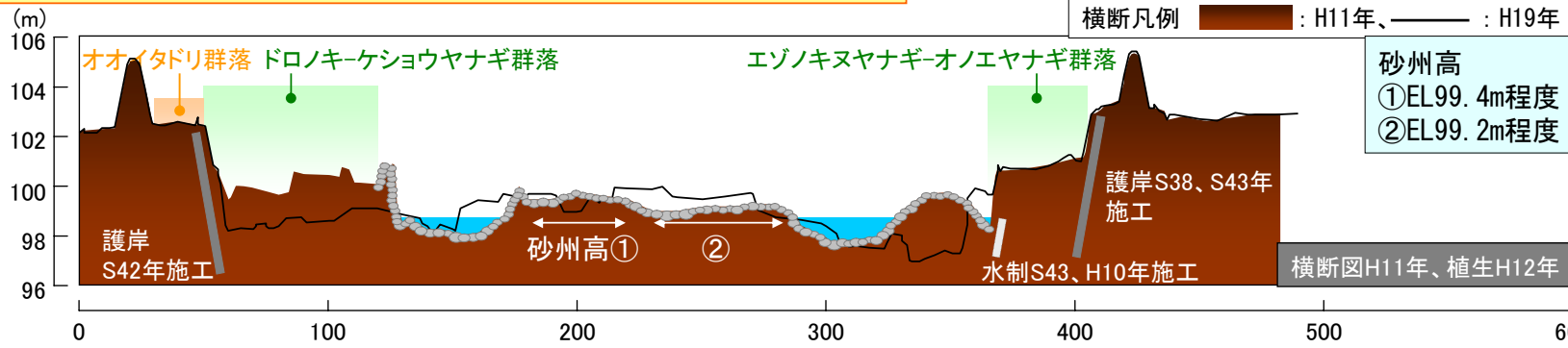


※基図はH22年航空写真、地盤高はH18年のLPデータ、水位は不等流計算結果

水深凡例		樹木凡例	
水深(m)		流出	
5.0~4.5	■	形成	■
4.5~4.0	■		
4.0~3.5	■	樹木は	
3.5~3.0	■	H12→H22	
3.0~2.5	■	の変化	
2.5~2.0	■		
2.0~1.5	■	凡例	
1.5~1.0	■	護岸	■
1.0~0.5	■	水制	■
0.5~0.0	■		

■融雪期から秋期まで数回(1~4日)冠水する箇所は礫河原が維持。夏期に一度冠水する旧流路ではオノエヤナギ等、冠水しない旧中州にはケショウヤナギ等が生育。

冠水状況の変化と河道内樹林化の状況 (KP20.2, H11年とH22年の比較)



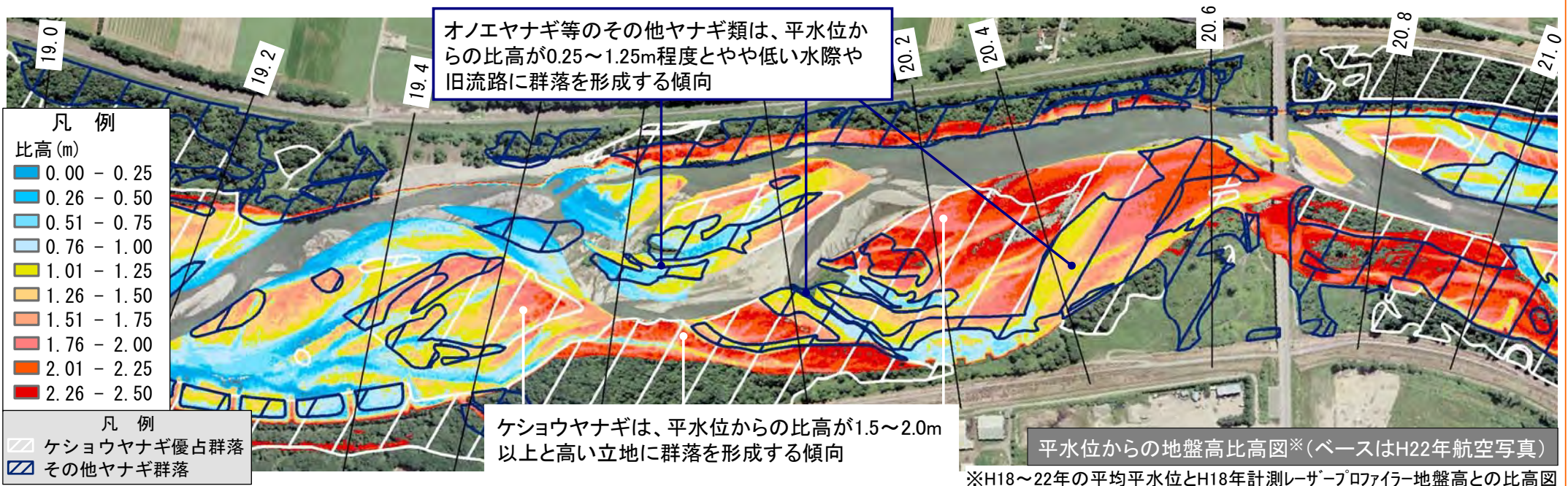
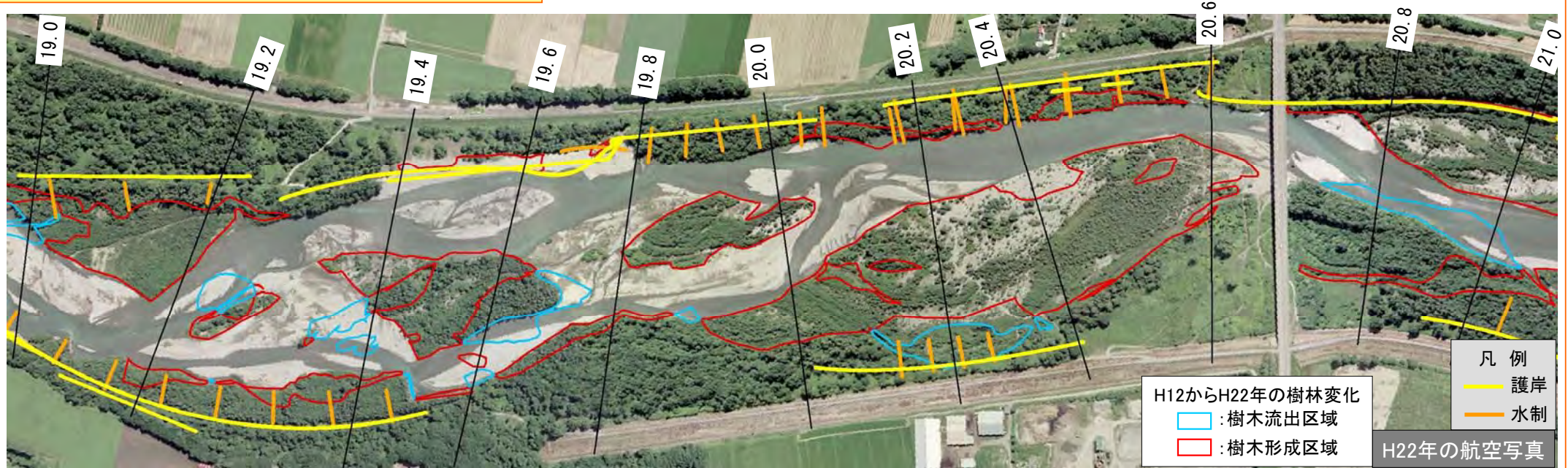
河道	砂州	砂州高※ (EL m)	冠水流量※ (m³/s)	冠水頻度※			植生	立地
				融雪	夏期	秋期		
H11	①	99.4	254	0.4	1.4	0.4	礫河原	中州
	②	99.2	152	1.6	4.0	1.8	礫河原	中州
H19	①	98.9	183	0.0	0.8	0.2	その他ヤナギ類	旧流路
	②	99.4	475	0.0	0.0	0.0	ケショウヤナギ等	旧中州
	③	99.8	1012	0.0	0.0	0.0	ケショウヤナギ等	旧中州
	④	99.5	574	0.0	0.0	0.0	ケショウヤナギ等	旧中州
	⑤	98.7	125	2.4	3.0	0.4	礫河原	寄州

※砂州高: 横断面参照、冠水流量: 砂州が冠水する流量(H-Q曲線より算出)
冠水頻度: 融雪期4~6月、夏期7~9月、秋期10~12月で、H11年河道はH10~14年、H19年河道はH18~22年の年平均(日/年)

・夏期に約1日冠水する比高がやや低い旧流路にその他ヤナギ類、冠水しない比高が高い旧中州にケショウヤナギ等が疎らに生育(H19)

■ 平水面からの比高が1.5~2.0m以上の立地にケショウヤナギ、比高が低い水際や旧流路に群はオノエヤナギ等が群落を形成していることが多い。

平水位からの比高と生育樹木の関係 (KP19.0~21.0)



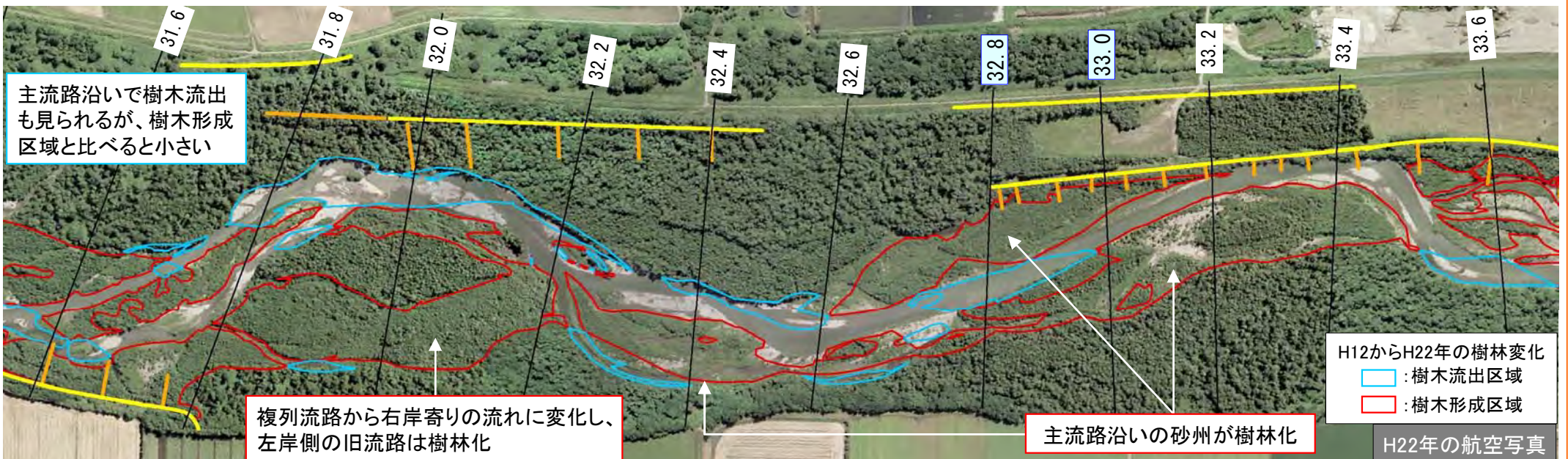
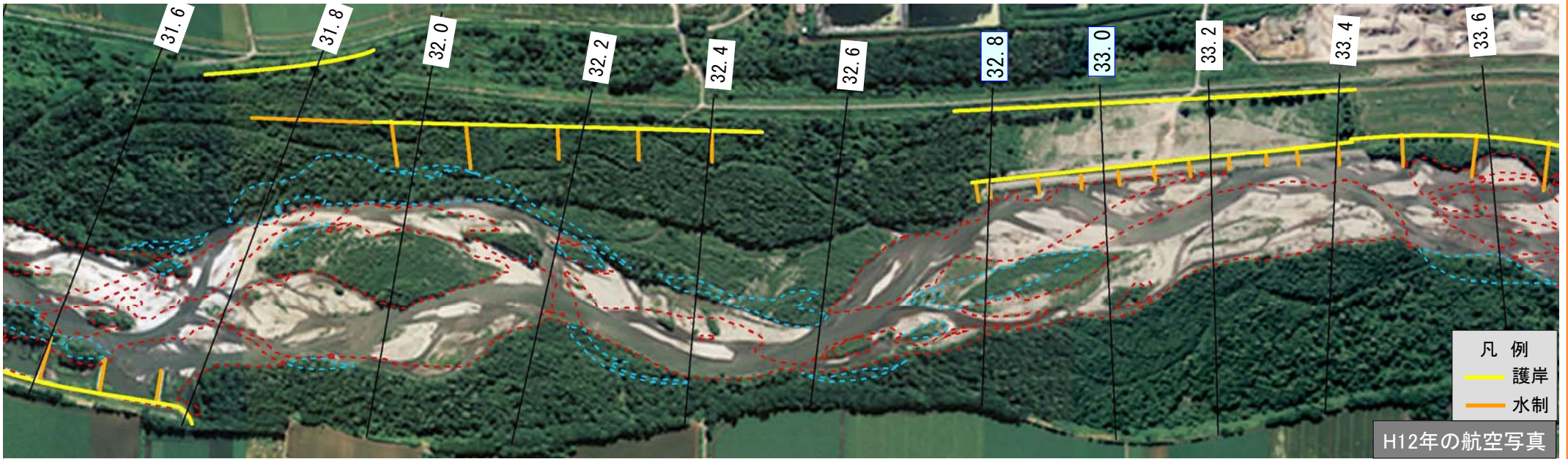
■融雪期の流況の変化に着目し、河道内の樹林化の原因などについて分析を行った。

【分析項目】

- ①河道内樹林化の状況
- ②融雪期における冠水幅の経年変化
- ③河道形状と冠水幅の関係
- ④冠水時期・頻度と生育樹木の関係
- ⑤水面からの比高差と生育樹木の関係

■ H12年とH22年の状況を比較すると、主流路沿いの砂州上や土砂が堆積した旧流路内を中心に樹林化が進行している。

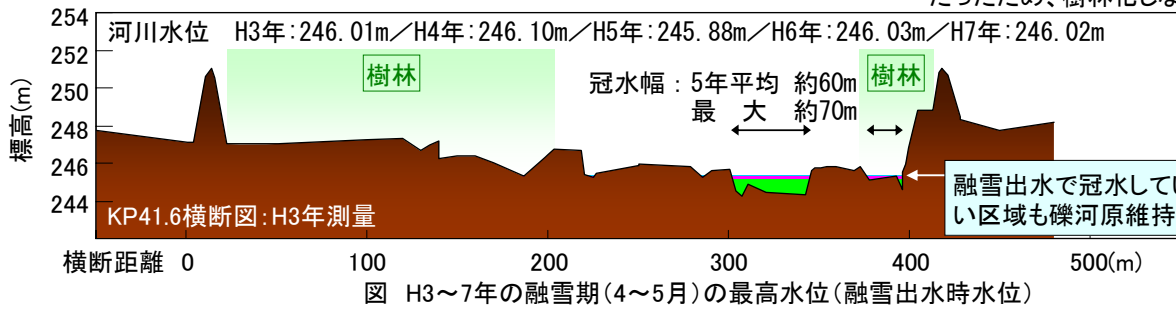
H12年とH22年の航空写真で見る河道内樹林化の状況 (KP31.6~33.6)



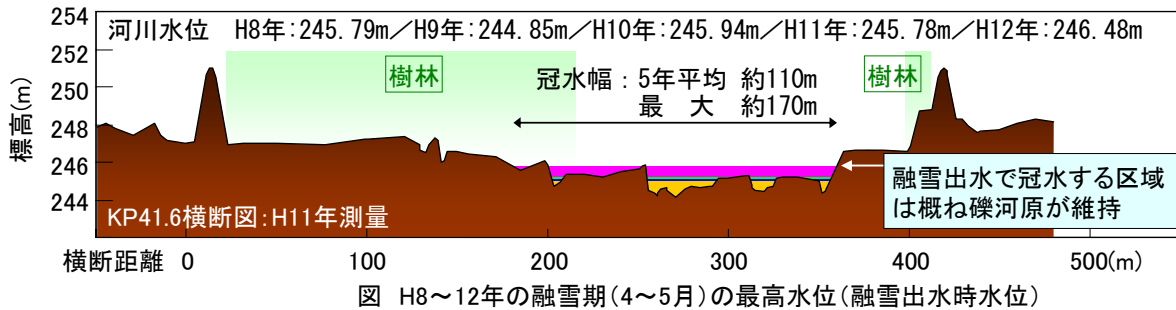
■ H18年以降の融雪出水時の冠水幅は、H17年以前の2/3~1/2程度まで狭小化。H17年以降に樹林化した中州は、H13年から融雪出水において冠水していない。

上札内橋 (KP41.6) 付近の融雪出水時の冠水幅

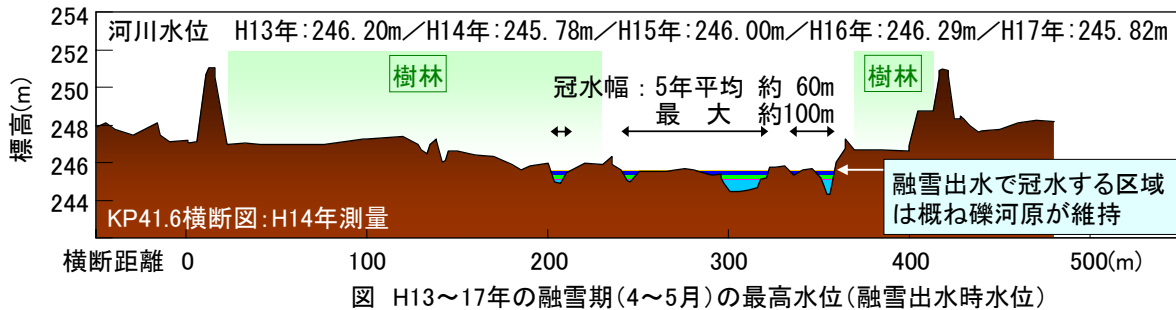
※夏期出水による流路変動が大きい区間だったため、樹林化しなかった可能性がある。



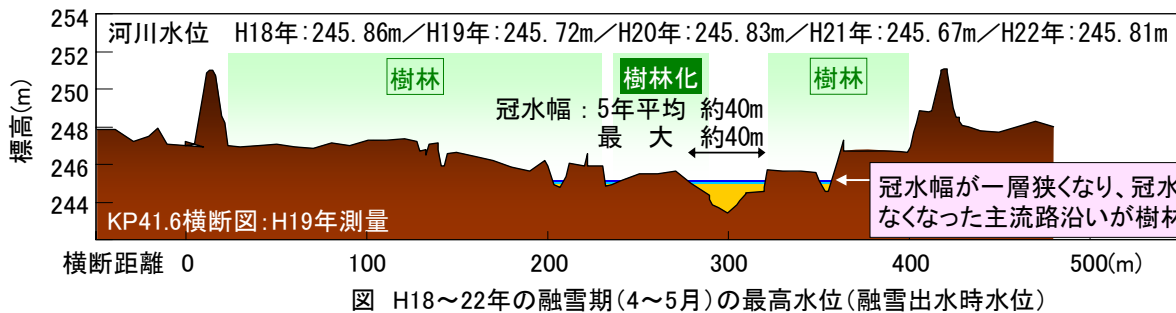
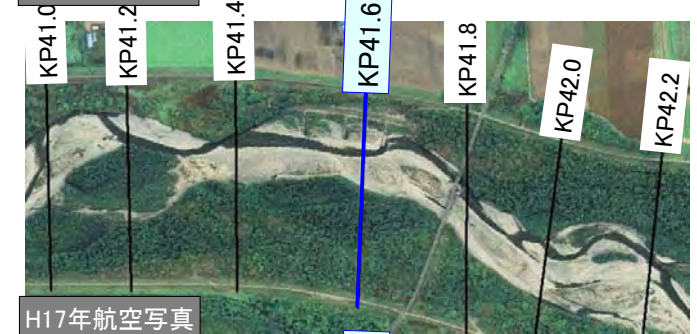
- 水位凡例
- H 3年
 - H 4年
 - H 5年
 - H 6年
 - H 7年



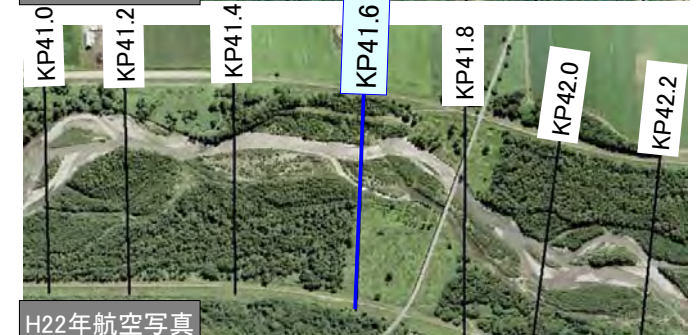
- 水位凡例
- H 8年
 - H 9年
 - H10年
 - H11年
 - H12年



- 水位凡例
- H13年
 - H14年
 - H15年
 - H16年
 - H17年



- 水位凡例
- H18年
 - H19年
 - H20年
 - H21年
 - H22年

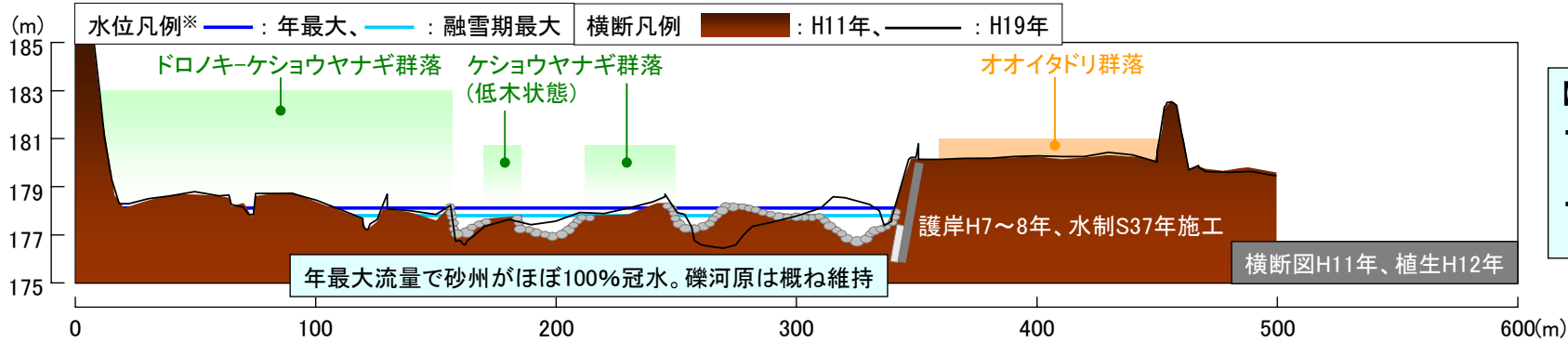


■H11年とH22年の断面形状に大きな変化はないが、平均年最大流量、融雪期流量の減少により冠水幅が減少。

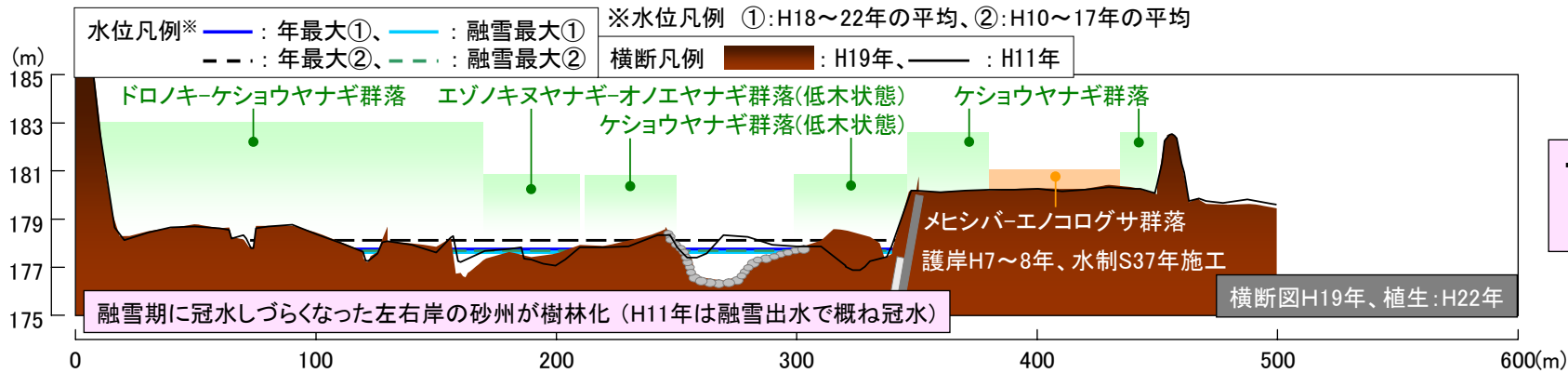
冠水状況の変化と河道内樹林化の状況 (KP33.0, H11年とH22年の比較)

※水位凡例 H10~17年の各平均流量流下時の水位

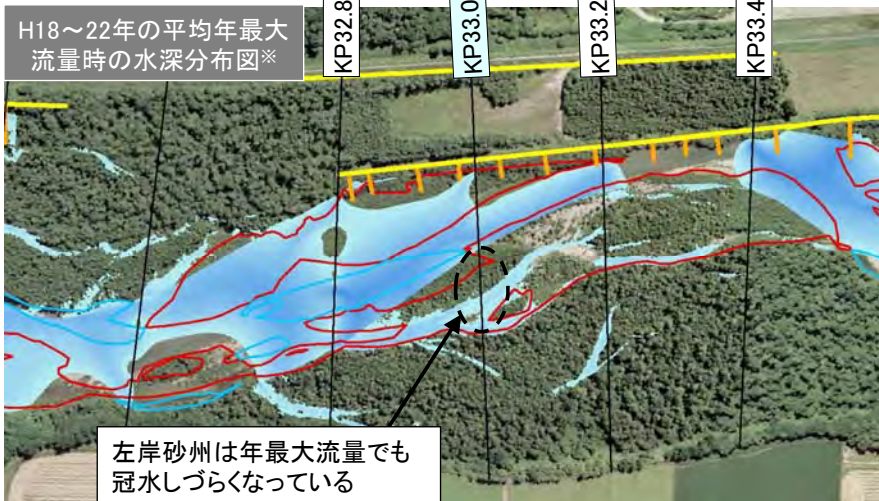
注)横断图中的水位は全て不等流計算の結果



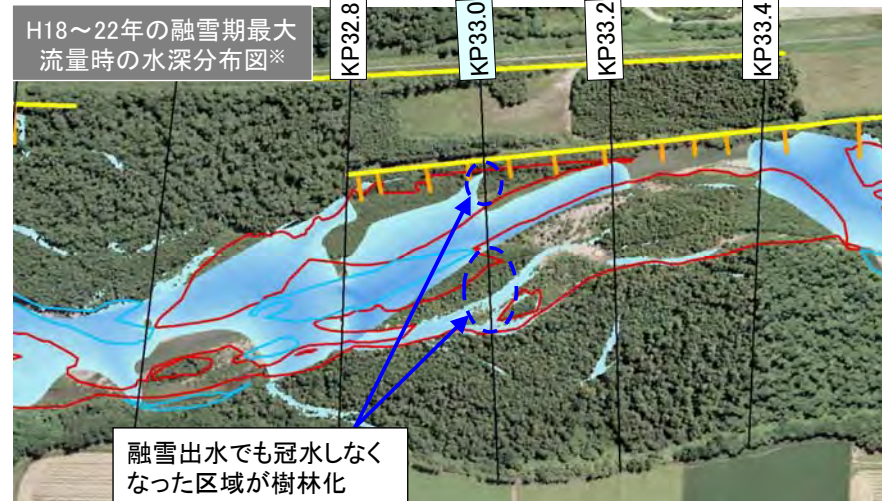
【平成11年河道】
 ・年最大流量で砂州がほぼ100%冠水
 ・中州にケショウヤナギの低木が見られ、礫河原は概ね維持



・融雪期、夏期出水でも冠水しづらくなった流路左右岸の砂州が樹林化



左岸砂州は年最大流量でも冠水しづらくなっている



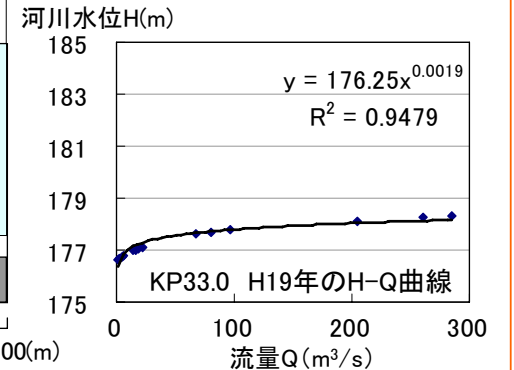
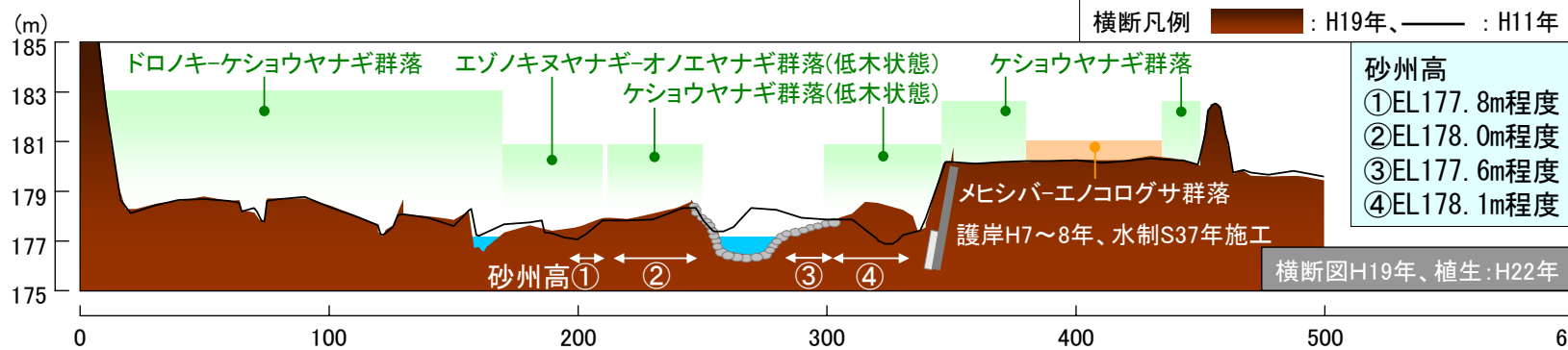
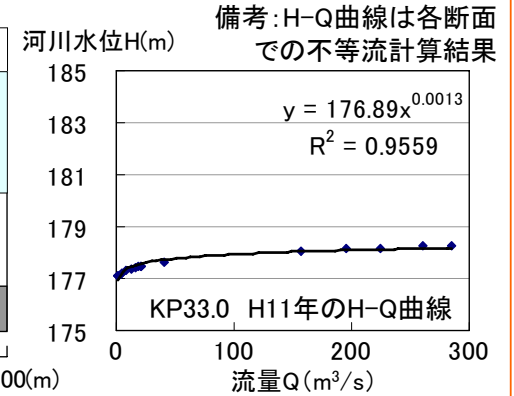
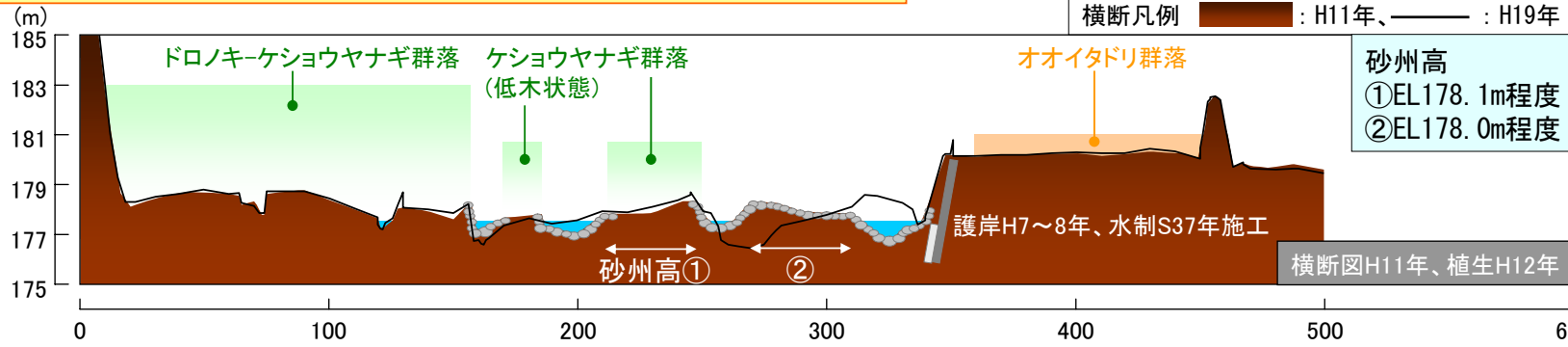
融雪出水でも冠水しなくなった区域が樹林化

※基図はH22年航空写真、地盤高はH18年のLPデータ、水位は不等流計算結果

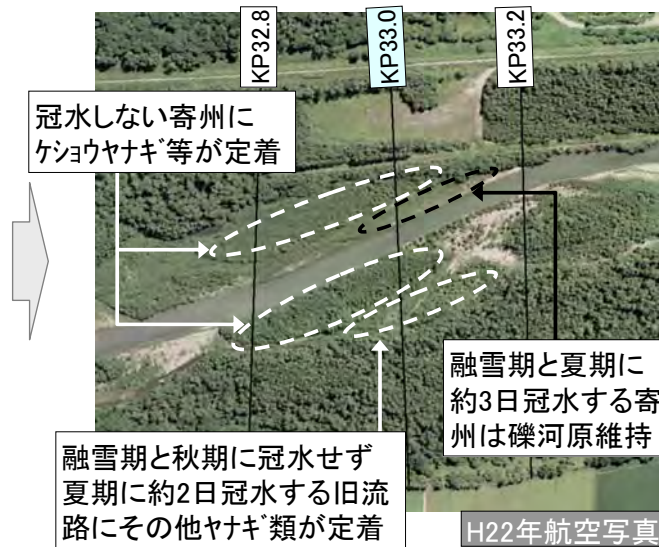
水深凡例	樹木凡例
水深(m)	流出
5.0~4.5	形成
4.5~4.0	樹木は
4.0~3.5	H12→H22
3.5~3.0	の変化
3.0~2.5	
2.5~2.0	凡例
2.0~1.5	護岸
1.5~1.0	水制
1.0~0.5	
0.5~0.0	

■融雪期から秋期まで各期ごとに冠水する箇所は礫河原が維持。夏期に約2日冠水する旧流路ではオノエヤナギ類、冠水しない比高の高い箇所にケショウヤナギが生育。

冠水状況の変化と河道内樹林化の状況 (KP33.0, H11年とH22年の比較)



H12年航空写真



H22年航空写真

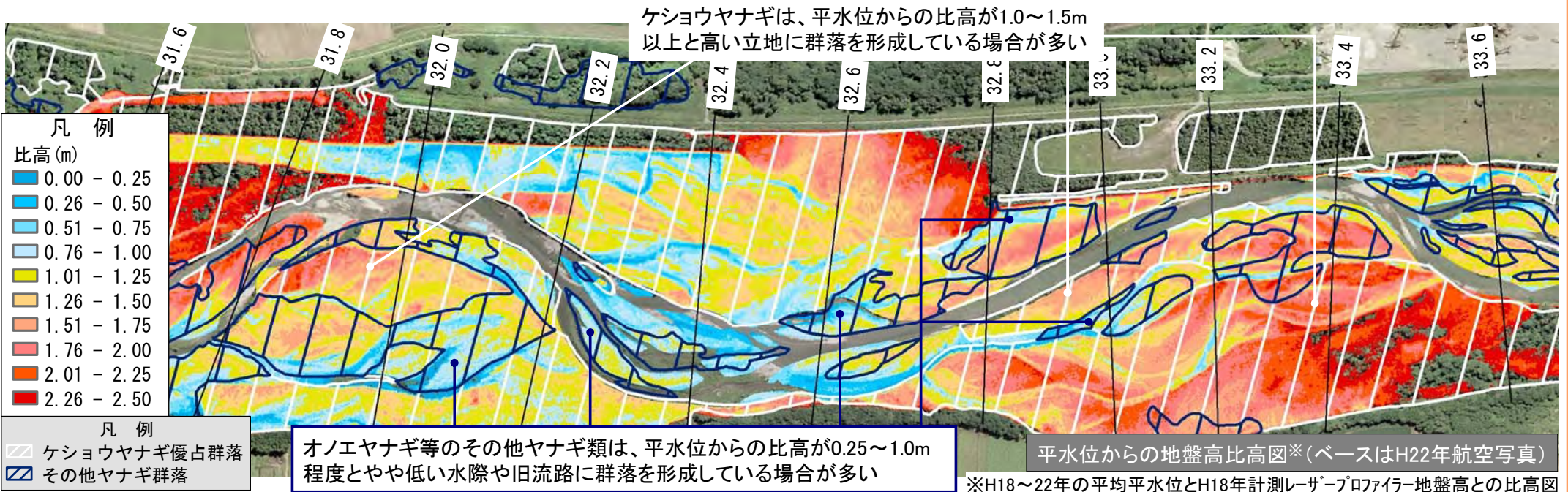
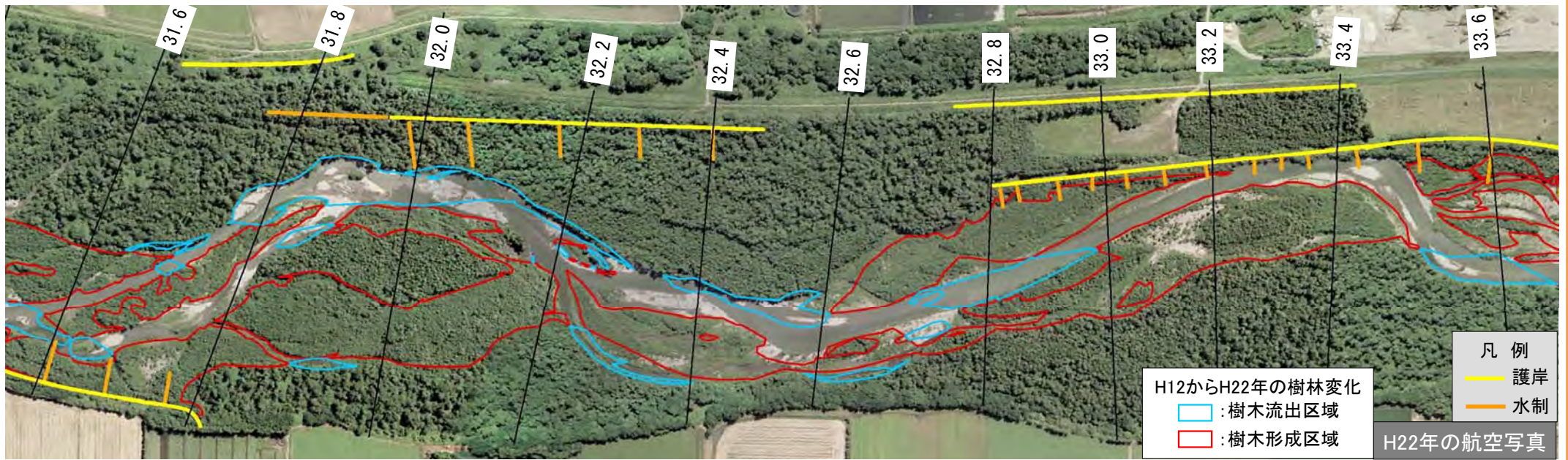
河道	砂州	砂州高※ (EL m)	冠水流量※ (m³/s)	冠水頻度※			植生	立地
				融雪	夏期	秋期		
H11	①	178.1	189	0.0	0.2	0.0	ケショウヤナギ等	中州
	②	178.0	123	0.6	1.2	0.2	礫河原	寄州
H19	①	177.8	100	0.0	1.8	0.0	その他ヤナギ類	旧流路
	②	178.0	181	0.0	0.0	0.0	ケショウヤナギ等	寄州
	③	177.6	55	2.8	3.0	0.4	礫河原	寄州
	④	178.1	244	0.0	0.0	0.0	ケショウヤナギ等	寄州

※砂州高: 横断面参照、冠水流量: 砂州が冠水する流量 (H-Q曲線より算出)
冠水頻度: 融雪期4~6月、夏期7~9月、秋期10~12月で、H11年河道はH10~14年、H19年河道はH18~22年の年平均(日/年)

- 融雪期~秋期まで各1日前後冠水する寄州は礫河原維持 (H12)
- 夏期のみ約2日冠水する比高がやや低い旧流路にその他ヤナギ類、冠水しない比高が高い寄州にケショウヤナギ等が定着 (H19)

■ 平水位からの比高が1.0~1.5m以上の立地にケショウヤナギ、比高が低い水際や旧流路にはオノエヤナギ等が群落を形成していることが多い。

平水位からの比高と生育樹木の関係 (KP31.6~33.6)



■「ヤナギ類を主とした河道内樹林化」と「融雪期の冠水幅、冠水頻度、夏期出水による河床攪乱」には大きな関係性があると考えられる。

河道内樹林化の原因（分析結果のまとめ）

表 河道内樹林化の原因分析のまとめ

項目	参考	近年の状況	樹林化の原因分析
融雪出水による冠水幅と樹林化の関係	p. 1~2 p. 5 p. 11	<ul style="list-style-type: none"> 近年、積雪相当水量、融雪出水規模が減少傾向にある 冠水しなくなった箇所は樹林化が進行 (下流側) 融雪出水時の冠水幅がH7年以前の1/2以下 (上流側) 融雪出水時の冠水幅がH17年以前の約2/3~1/2 	<ul style="list-style-type: none"> 融雪出水の減少により、融雪期の冠水幅が減少し、非冠水部では樹林化が進行していることから、融雪出水の冠水は樹林化に大きく影響を与えている。
冠水する時期や頻度と生育樹木の関係	p. 6~8 p. 12~14	<ul style="list-style-type: none"> (上下流) 融雪期~秋期まで数回冠水する箇所は礫河原維持 (上下流) 夏期に1日~2日冠水する立地にはオノエヤナギ等、冠水しない比高の高い立地にはケショウヤナギが生育する傾向 	<ul style="list-style-type: none"> 冠水する時期や頻度は河道内樹木の生育に影響を与えており、それらの立地条件とヤナギの種類には大きな関係がある。
その他	p. 6	<ul style="list-style-type: none"> (H11年) 融雪出水で冠水しないが、年最大流量で砂州が100%冠水し、礫河原が維持されていた区間があった。夏期出水による流路変動が大きい区間だったため、樹林化しなかった可能性がある 	

■河道内樹林化の抑制に向けて

- ・礫河原の維持のために、融雪期や夏期の出水により冠水や河床攪乱を毎年与えることで樹林化を抑制できる可能性がある。