

第14回 木曾三川下流域自然再生検討会

【木曾川ケレップ水制ワンド再生に係る検討状況について
-ワンド再生のコンセプト】

令和4年2月

国土交通省 木曾川下流河川事務所

ケレップ水制箇所における環境の考え方について

既往検討の状況

- 「木曾・長良背割堤の保全と今後の利用のあり方について 一木曾・長良背割堤懇談会からの提言一」(平成12年3月)では、木曾・長良背割堤は、明治改修後、百有余年の時を重ねて**豊かな生態系が維持**されており、**保全を図っていく必要性**があること等が取りまとめられている。

生物について

- 水制によって形成されたワンド周辺の堆積土砂は多様な水辺環境をかもしだし、**水生・湿性植物の良好な生育域**となつて、**ヨシ、ヒシ、カナダモ**などが育っている。
- 流れの緩やかなワンドの水辺では、**タナゴやモロコ**などの小魚や、**ベンケイガニ、テナガエビ**等の**甲殻類**の姿も見られる。
- 草食性の昆虫、肉食性の昆虫類やクモ類、カエル類、ヘビ類、哺乳類、サギなどの捕食性鳥類、そして食物連鎖の頂点に立つタカ類によって**生態ピラミッド**が形成されている。

景観について

- 背割堤や背割堤から木曾川の流れに向けて突き出た幾筋もの**ケレップ水制**などがつくる**歴史的景観と豊かな緑の帯**が、木曾川と長良川の川面に映し出され、**木と水と砂の織りなす景観**は時とともに趣を変えて見る人に深い感銘を与えている。
- 木曾・長良の豊かな水面や水辺にはカモ類やサギ類が多数見られ、越冬地、繁殖地となっていることも特徴的な景観に一層の彩りを加えている。



出典:平成11年度 木曾・長良背割堤保全利用検討業務
図 木曾・長良背割堤環境マップ(18.0~21.2k)

出典:平成11年度 木曾・長良背割堤保全利用検討業務

ケレップ水制箇所における環境の考え方について

ケレップ水制の歴史的な価値及び地形等の状況について

■ ケレップ水制は、粗朶と石で造られたオランダ式水制であり、明治改修(明治20年～45年)において新たに設けた**低水路の固定と流水の衝撃の緩和を目的に設置**された。

歴史的な価値について

- ・デ・レーケの**木曾三川改修事業の枢要**である木曾川付替えを技術的に可能にした水制工であり、**戦前で最大規模の水制群**である。
- ・木曾川ケレップ水制群は、**平成12年度(2000年)に土木学会選奨土木遺産に指定**されている。

項目	内容
所在	岐阜県海津郡海津町、愛知県海部郡立田村、愛知県海津郡八開村(木曾川)
施工期間	明治20～44年
構造形式	石水制(T型・玉石積)
規模	長さ150～220m(約30箇所)
出典	意図された姿 木曾川ケレップ水制群(土木紀行), 福井 恒明, 土木学会誌86-11,2001-11,pp.44-45 (http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00034/2001/86-11-0044.pdf)

地形等の状況について

- ・セグメント2-2に位置し、地形分類図では**微高地(自然堤防)**から**氾濫平野**が分布している。ワンド再生箇所(19k～18k付近)は三角州地帯に位置する。
- ・感潮区間であり、潮汐による**周期的な水位変動**が生じる場所である。

■ 既往研究での記載状況
 砂利採取が1972～1990年まで行われた13-24km区間において低水路の河床低下が見られることや、低水路と水制域内の河床高の変化の比較では水制域内の高さはあまり変化せず、低水路側の高さが低下することによって相対的に水制域内が高水敷化していることから水制域内の高水敷化は、砂利採取の影響や供給土砂量の減少が主に寄与しているものと思われる。(出典:水制群を含む木曾川下流域の出水時の流れ構造とワンド地形の変遷(椿涼太・古畑寿・辻本哲郎、水工学論文集,第52巻,2008年2月))

当時のケレップの状況



出典:土木学会ホームページ
<https://committees.jsce.or.jp/heritage/node/158>

地形分類図



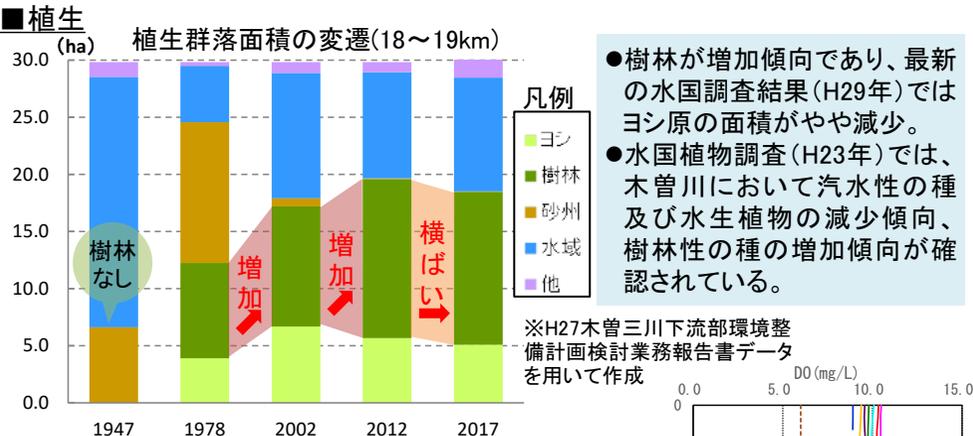
大分類	中分類	小分類	細分類	記号
山地	台地・段丘	段丘面	崖(段丘崖)	
			浅い谷	
		山麓堆積地形	扇状地	
			氾濫平野	
低地	山麓堆積地形	後背湿地		
		微高地(自然堤防)		
	扇状地	旧河道	旧河道(明瞭)	
			旧河道(不明瞭)	
	氾濫平野	落堀		
	砂州・砂丘			
人工改変地形		干拓地		
		盛土地・埋立地		
		切土地		
		連続盛土		

出典:(国土交通省GISホームページ
<https://niftp.mlit.go.jp/index.html>)

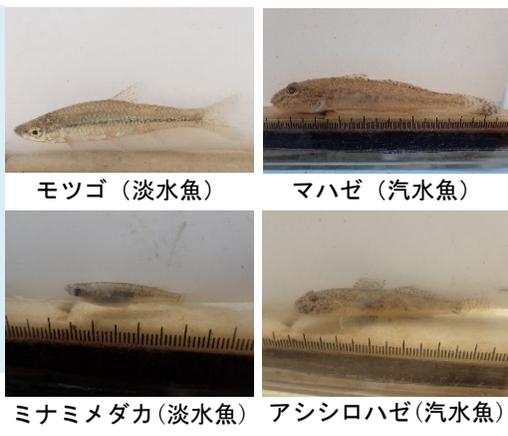
ケレップ水制区域における現状の課題

- 環境面
 - ✓ 樹林化に伴う河川環境の変化(植生や生息・生育する生物等)
 - ✓ 土砂の堆積による砂地の減少
 - ✓ 河川景観の悪化(樹木等の繁茂により堤防から川が見えない等)
 - ✓ 水質、生物環境の悪化
- 利用面
 - ✓ 樹木等の繁茂により、見通しが悪く、視野が確保できないことから、人の立ち入りや利用が困難

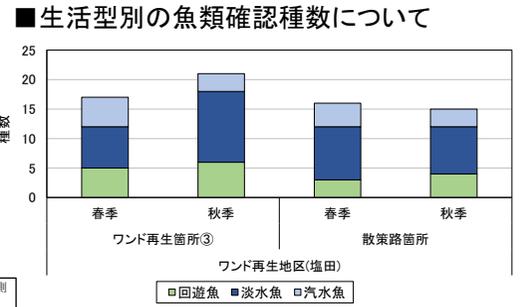
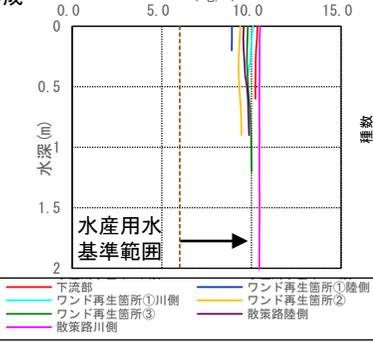
- 河川景観
 - 樹林化が進行し、川が見えない。また、内部に水域は残されているものの、樹木で鬱蒼とした環境となっている。



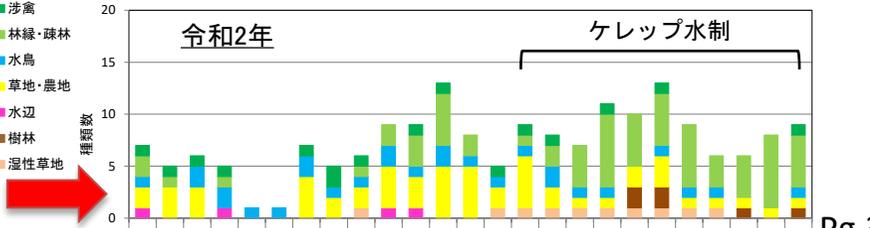
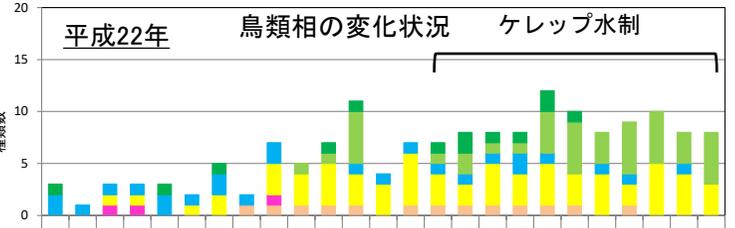
- 魚類、底生動物(R3年調査)
- 感潮区間であり、淡水及び汽水の種が確認された。
 - 魚類: 12科28種が確認された。
 【淡水魚】モツゴ、タモロコ、ミナミメダカ等
 【汽水魚】マハゼ、アシシロハゼ、ヒメハゼ等
 【回遊魚】ニホンウナギ、ゴクラクハゼ等
 - 底生動物: 23科44種が確認された。
 【汽水性】ヤマトシジミ、*Notomastus*属等
 【淡水性】トンガリササノハガイ、ドブガイ属の二枚貝、スジエビ、キベリマメゲンゴロウ、ユスリカ類等



- 底質、水質(R3年調査)
- 底質: ワンド内では泥分率が概ね70~90%、CODが水産用水基準前後、全硫化物が最下流のみ水産用水基準を超過した。
 - 水質: DOは水産用水基準、環境基準の両方より概ね高く良好な状況であった。pHの一部が水産用水基準を超過していた。



- 鳥類(R2年水国調査結果)
- 樹林、林縁・疎林の種が増加傾向であり、ウグイスの繁殖、ホトトギス、コゲラ、シジュウカラ、エナガ等が多数確認されている。
 - 一方で、草地・農地の種は減少が確認されている。



ケレップ水制区域における現状の課題

ワンド再生箇所①及び②の状況について



⑨ ケレップ沿いには樹木、草本が繁茂



⑧ 微高地にヤナギが繁茂



⑦ 潮の干満により水域が生じる



⑤ 堤防沿いではケレップが抜けており、潮汐に伴い水が通る



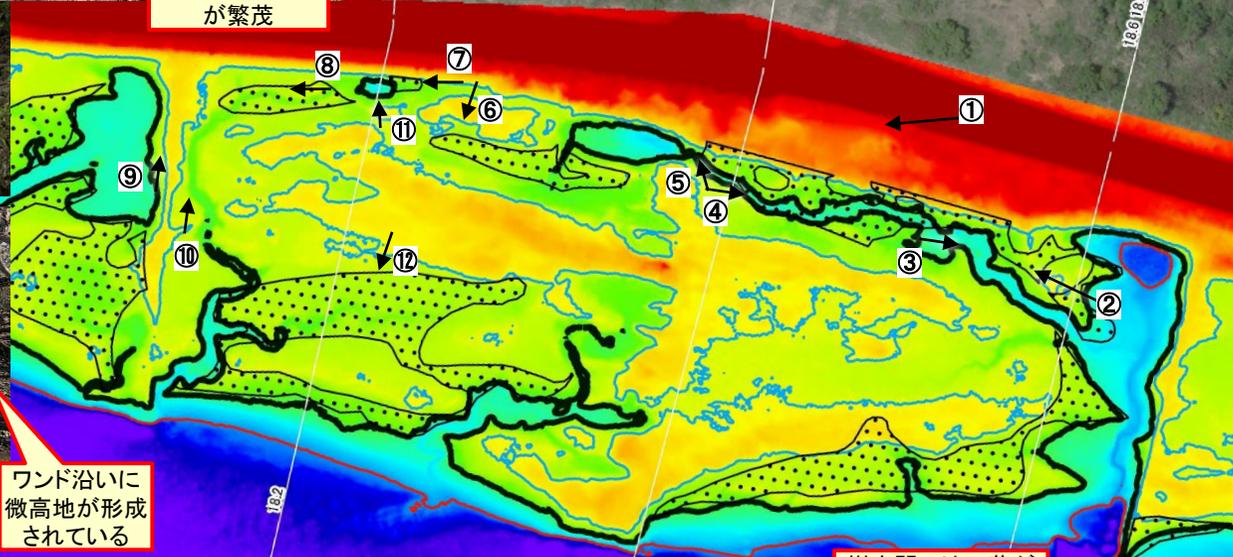
④ 微高地等でヤナギが繁茂



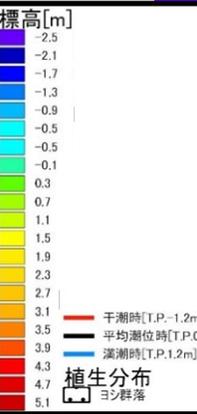
③ 水際にはヨシが多いが、ヤナギが散在している



⑩ ケレップ沿いにも堆積が多い



⑩ ワンド沿いに微高地が形成されている



⑪ 干潮時には淀みが生じている



⑫ 背丈を超えるヨシ群落が繁茂



⑥ 樹木間では下草が一面に繁茂しているノイバラも多い



① 堤防沿いは、セイタカヨシが広く分布しているが、クズ、カナムグラ、メダケ等の伐採が必要な種も多く繁茂しているため、視認性が悪く、堤防からワンドに近付くのは困難



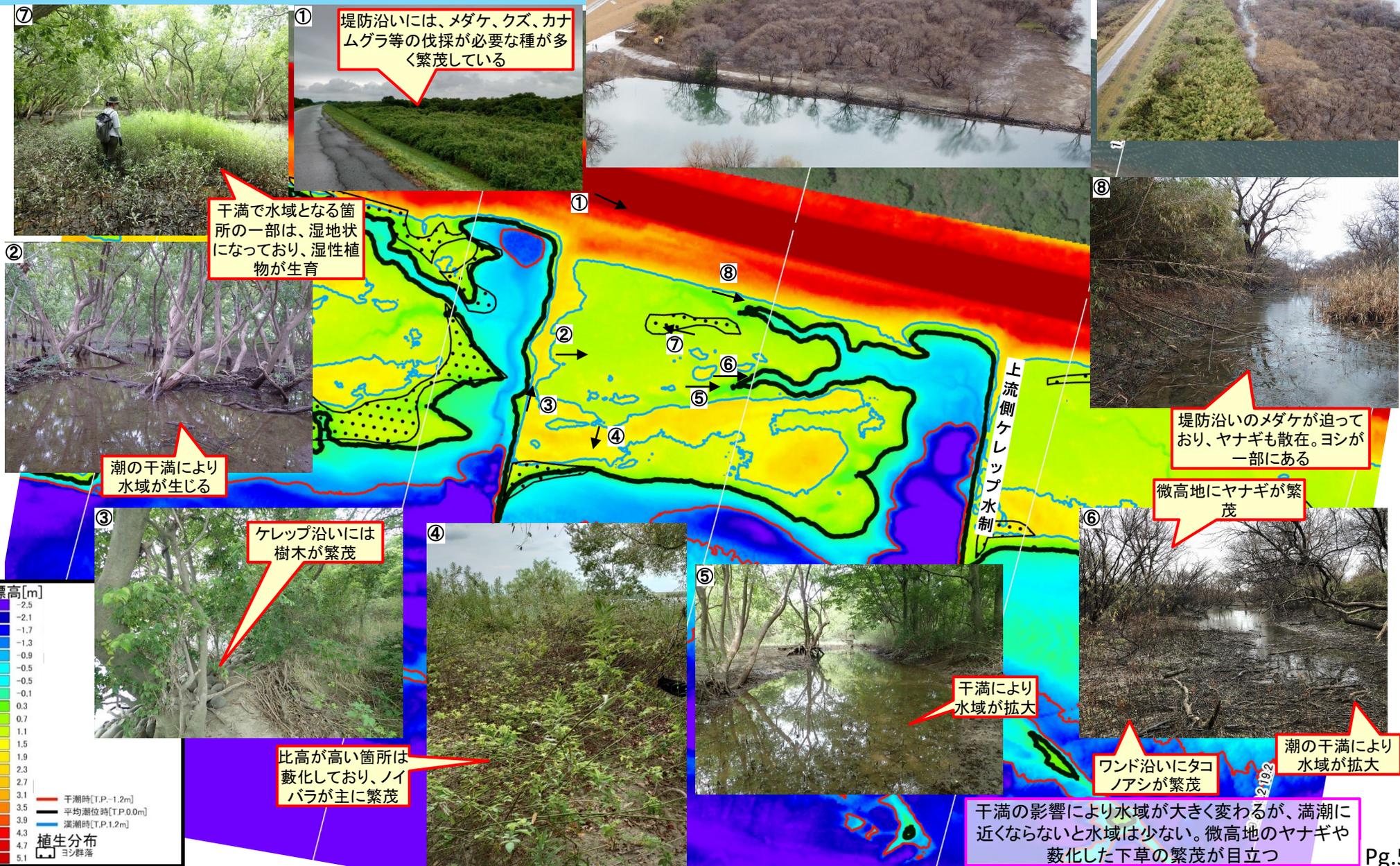
② セイタカヨシは河岸より一段高い場所に繁茂

現況のワンドは比較的良好であるものの、微高地にヤナギや下草が繁茂しており、特に下流側のワンドは小規模であり満潮に近くなると水がない

ケレップ水制区域における現状の課題

ワンド再生箇所③の状況について

上流側ケレップ水制 (2022.1.22)



ケレップ水制におけるワンド再生のコンセプト

ケレップ水制が形成する歴史的景観を活かし、環境だけでなく利用や維持管理も踏まえたワンド環境の再生を目指す

- 現状の河川状況や社会情勢を踏まえて、再生における目標年代の設定等はせず、実現可能な再生内容とする。

【環境・利用・維持管理 それぞれの面からのコンセプト】

- **環境面**：樹木の繁茂等により単一化した環境に対して、ケレップ水制により形成された地形や感潮域としての特徴(潮汐による水位変動等)を活かし、多様な生物の生息・生育場を確保できるようなワンド環境を創出。
- **利用面**：堤防沿いの散策路やケレップ散策を想定するとともに、環境学習の場として子供が近付くことができる水辺を創出。
- **維持管理面**：水際およびワンド周辺のヤナギ等の樹木を伐採し、ヨシ原や干潟の拡大を目指すとともに、伐採後の再繁茂抑制を実施。



■当面の整備目標

- ✓ 水際湿地の陸地化・樹林化を抑制し、ヨシ原等の湿性植物群落が生育できる場を整備
- ✓ ワンド等の緩やかな流れの場を必要とする在来魚類や二枚貝類等の生物が生息・繁殖環境として利用できる基盤環境を再生

■期待される効果

- ✓ ヨシ原等の湿性植物群落の拡大
- ✓ モツゴ、ミナミメダカ、タナゴ類等の緩やかな流れを好む魚類の生息場の拡大
- ✓ 魚類の洪水時の避難場所や仔稚魚の生育場の拡大
- ✓ イシガイ、ドブガイ等の二枚貝の生息場の拡大
- ✓ ニホンウナギの生息域の拡大

ケレップ水制におけるワンド再生の整備内容

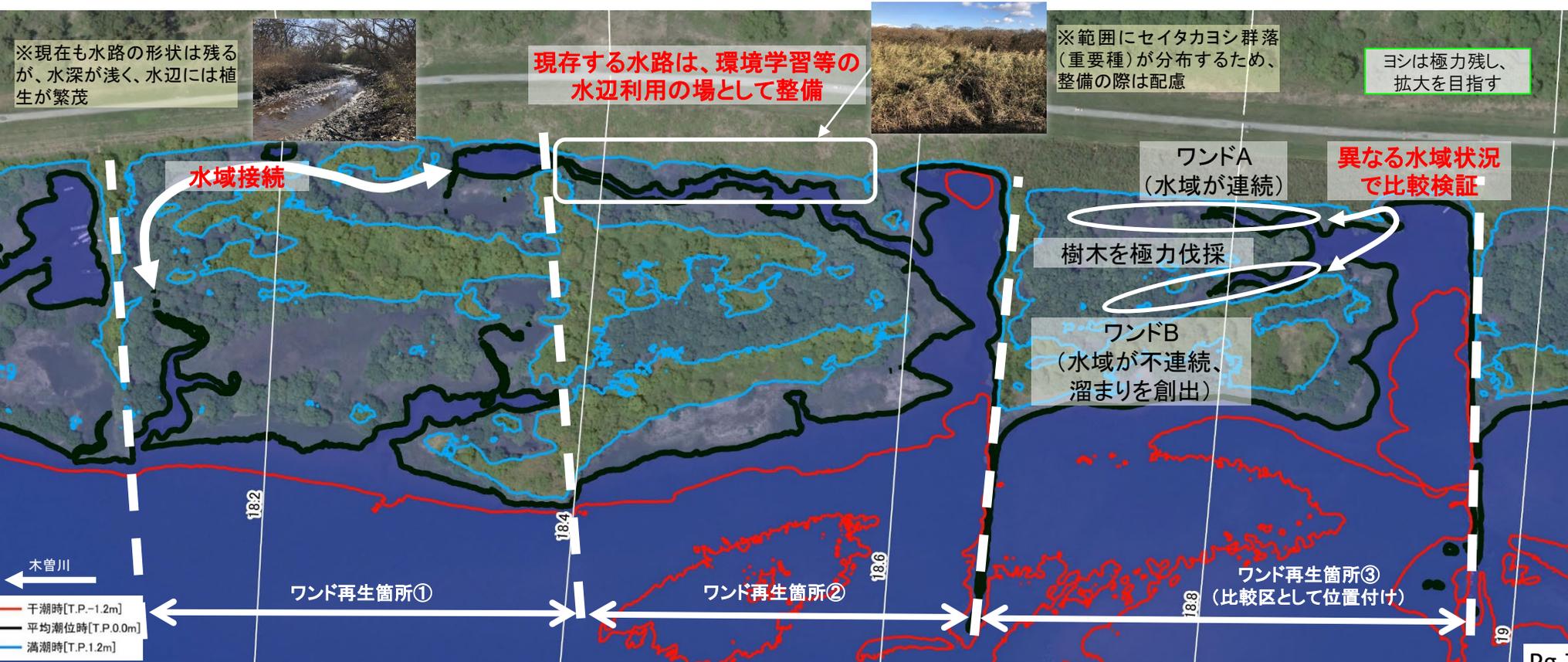
【ケレップ水制におけるワンド再生の整備内容】

ワンド再生箇所①②

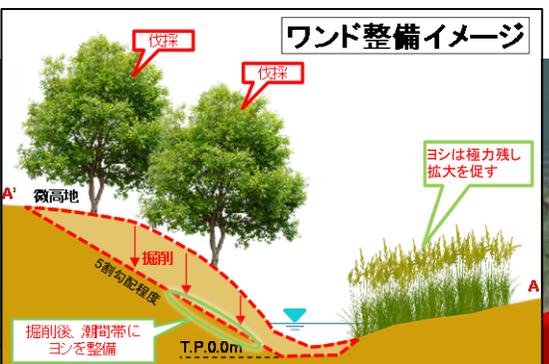
- 現状で堤防沿いに存在するワンドや溜まりについて、**平均潮位程度で水域が連続するように掘削して**、水が循環できるようにする。
- 接続したワンドは、**緩傾斜で周辺の地盤に擦り付け**、広く水域となるようにするとともに、ワンド沿いのヤナギを伐採し、ヨシ原の拡大を目指す。
- ワンドの一部では、堤防沿いの散策路から緩傾斜で水辺に近づけるように整備し、**環境学習等の水辺利用の場として子供が近付くことができる水辺空間を創出**する。
- 水路付近に生育するセイタカヨシは、整備に際し一部改変が生じる個体は、メダケやヤナギ類の再繁茂抑制対策として伐採跡地に移植する。(実験的に実施、移植後の経緯はモニタリングで把握。)

ワンド再生箇所③(比較区として位置付け)

- 比較区として、**集中的にモニタリング**を行い、ワンド再生による効果を把握、今後のワンド再生の事業に資するものとする。
- 現状の2つのワンドに対し、**ワンドAでは、平均潮位程度で水域が連続するように現状のワンドを掘削する。ワンドBでは、満潮時に現状のワンドと接続するように溜まりをつくり**、水域が不連続な場を創出する。これらのワンドの比較により、水域の連続性や深みの変化による環境の差異を検証する。
- ワンドは①②と同様に、**緩傾斜で掘削、ヤナギを伐採**するとともに、ワンド間の場でもヤナギ等の樹木を極力伐採し、**伐採後の遷移過程を把握・検証**する。



ケレップ水制におけるワンド再生の整備イメージ

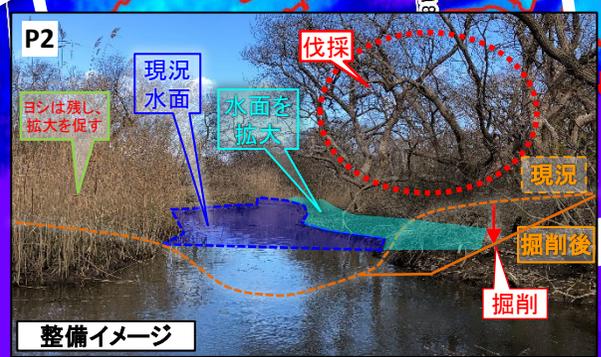
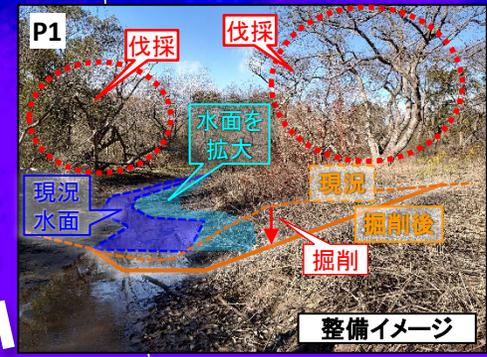
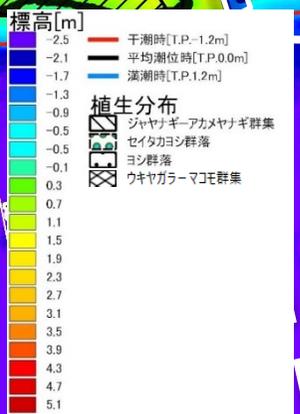
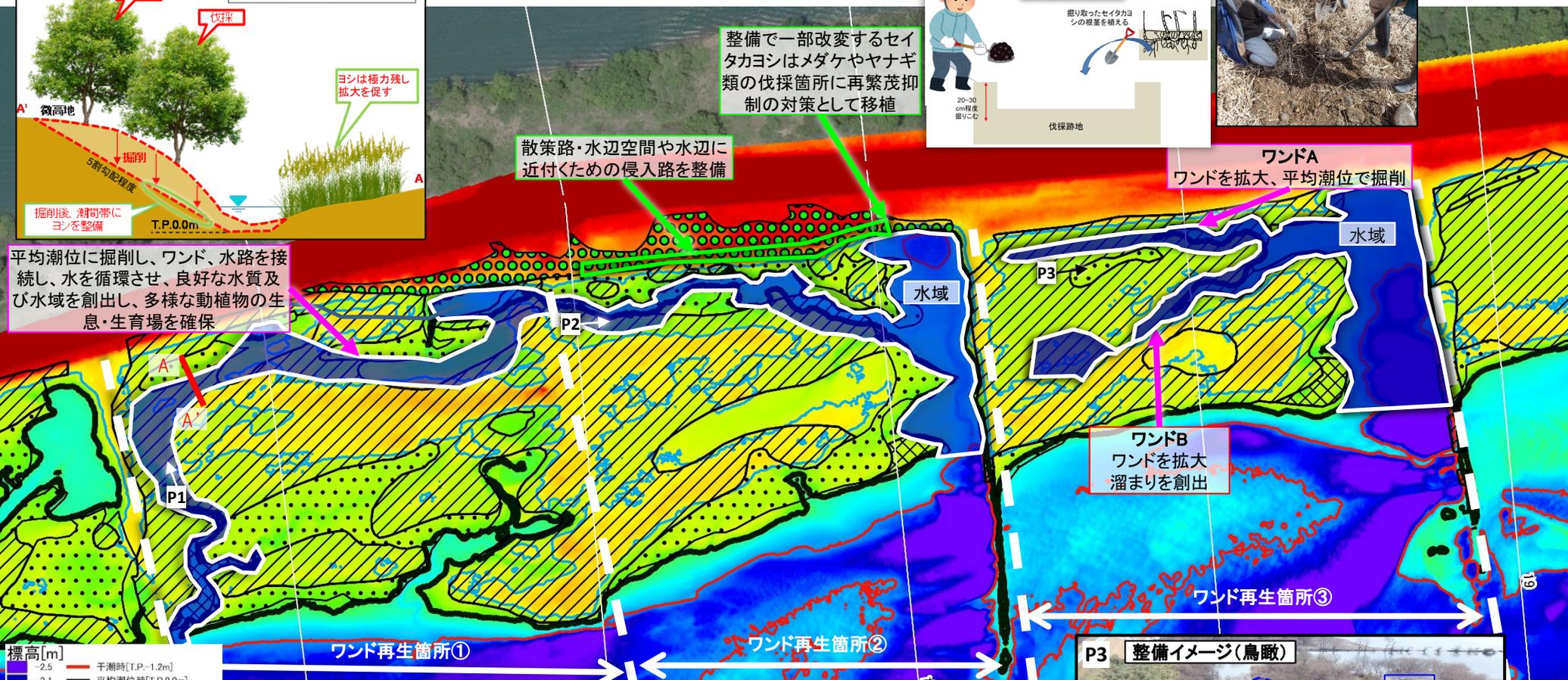


整備で一部改変するセイタカヨシはメダケやヤナギ類の伐採箇所に再繁茂抑制の対策として移植

散策路・水辺空間や水辺に近付くための侵入路を整備

ワンドA
ワンドを拡大、平均潮位で掘削

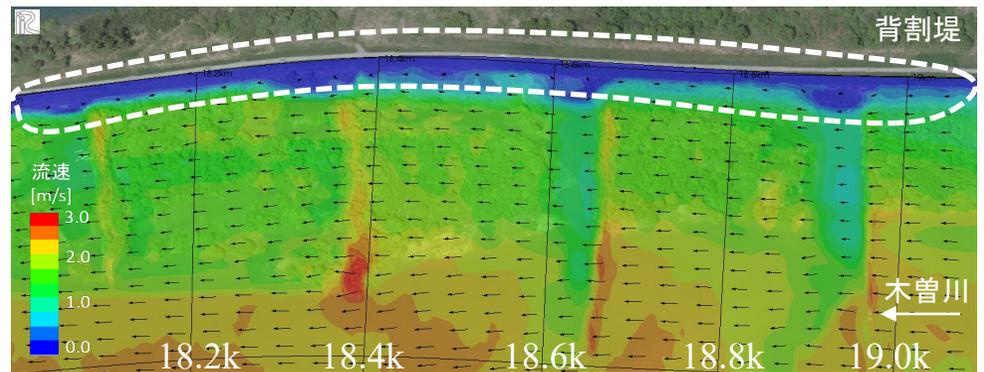
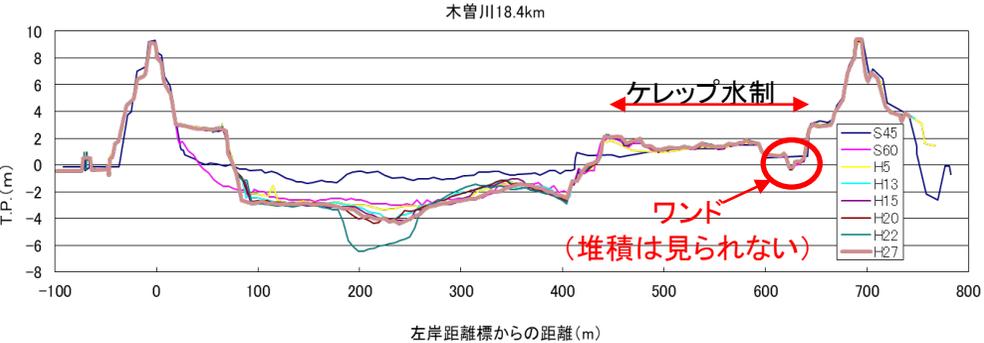
平均潮位に掘削し、ワンド、水路を接続し、水を循環させ、良好な水質及び水域を創出し、多様な動植物の生息・生育場を確保



ケレップ水制区域の樹木への対応

ケレップ水制の機能と樹木伐採による影響について

- 至近10ヶ年で最大の洪水規模(8500m³/s)における流況解析結果より、洪水時には流れの横断方向成分は小さく、**堤防に向くような流れは発生していない**。(主流は左岸寄り)
- ケレップ水制により陸地部が形成され、**背割堤を保護する機能が発揮**されている。
- 現状で、ケレップ水制間に繁茂している樹木を全伐することは困難であり、川側に近い微高地の樹木は存置する。よって、今回の整備においても、**堤防に影響するような流れは生じないと考えられる**。
- 既往の定期横断測量成果でワンド部分を確認しても、堆積等による変動は見られず、樹木伐採を行っても堆積等によりワンドが消失することはないと考えられる。



出水時流況解析の流速ベクトル・カウンター図

ケレップ水制周辺における樹木の再繁茂抑制手法

ケレップ水制上の樹木調査結果

- ケレップ水制(19.0k)上において、エノキ、ジャヤナギ等の6種(43本)の樹木を確認。
- 樹高は平均7.5m,最大13.0mであり、エノキやジャヤナギで胸高直径が50cm以上の大径木も見られた。

樹種	本数	平均樹高(m)	平均DBH(cm)	最大DBH(cm)
ヤブニッケイ	1	8.0	25.0	25.0
アキニレ	2	10.5	29.0	35.0
エノキ	25	9.3	27.3	65.0
アカメヤナギ	5	3.1	20.0	30.0
ジャヤナギ	9	4.9	24.8	50.0
カワヤナギ	1	2.0	7.0	7.0
合計	43	-	-	-



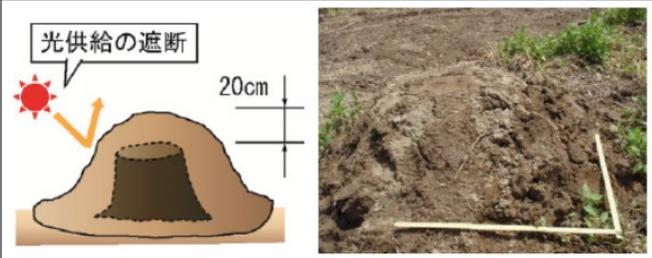
再繁茂抑制対策

- ケレップ水制上の樹木に対しては、**塩挿入**や**木酢液塗布・挿入**、工事用道路周辺の樹木に対しては、**覆土**もしくは上記工法で再繁茂抑制を図る予定である。
- 樹木の再繁茂状況は、今後モニタリングを行い、把握する。



木酢液の塗布イメージ

出典:「萌芽再生工の手引書(案) (阿賀野川河川事務所管理課)



覆土による再繁茂抑制のイメージ

出典:「河道内樹木の萌芽再生抑制方法事例集」(土木研究所)