

河原環境の再生の評価

<目次>

1. 河原環境の再生の評価の概要	1
1.1 河原環境の再生における令和元年度モニタリング地点	1
1.2 委員からの主な指摘と対応	2
1.3 猪名川・藻川の重要な環境	3
1.4 評価の考え方	4
2. 令和元年度の河原環境の再生の評価	5
2.1 北伊丹地区礫河原再生工事	5
(1) 礫河原再生の概要	5
(2) 洪水特性	5
(3) 地形変化の履歴	6
(4) 河床材料特性	7
(5) 陸域・水域環境	8
(6) 植物の分布状況(遷移段階別)	8
(7) 評価結果	9
2.2 桑津橋地区礫河原再生工事	10
(1) 礫河原再生の概要	10
(2) 洪水特性	10
(3) 地形変化の履歴	11
(4) 河床材料特性	12
(5) 陸域・水域環境	13
(6) 植物の分布状況(遷移段階別)	13
(7) 評価結果	14
2.3 直轄管理区間全体の変化に対する評価結果の考察	15

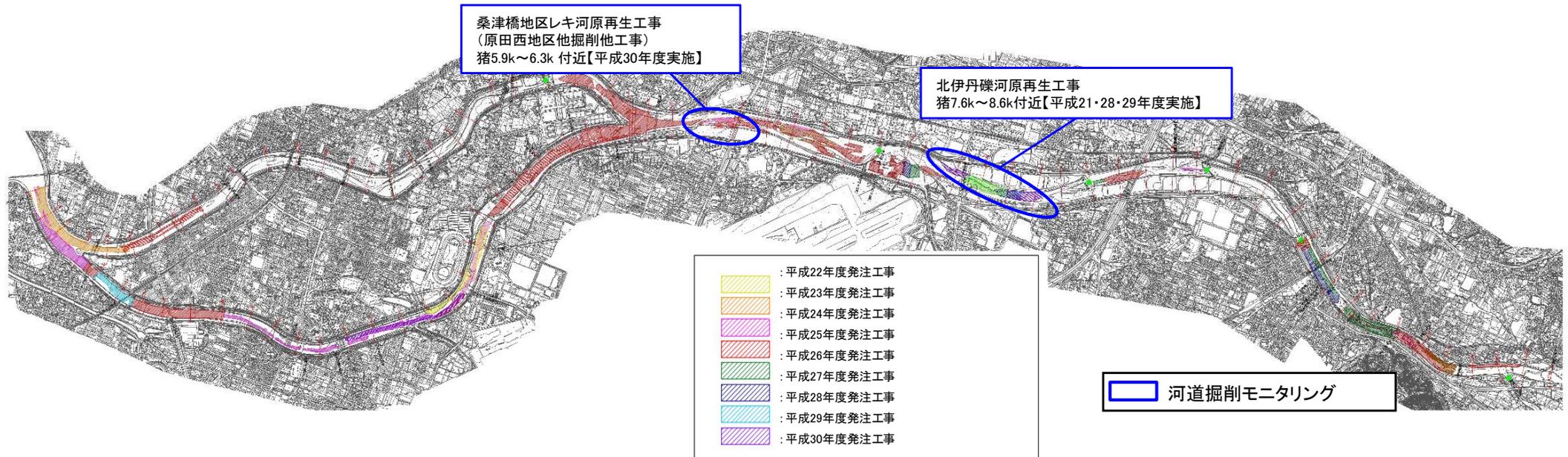
1.1 河原環境の再生における令和元年度モニタリング地点

- 猪名川直轄管理区間では、淀川水系河川整備計画(H21.3)に基づき河道掘削を実施しており、実施にあたっては事前に自然環境の調査を行い、猪名川自然環境委員会の指導・助言を受けながら環境への影響が極力小さくなる、あるいは環境の改善につながる環境配慮を実施してきた。
- 今年度は、①平成30年度に実施した桑津橋地区レキ河原再生工事と②平成21・28・29年度で実施した北伊丹地区礫河原再生工事について、河原環境の変化に着目した物理環境調査を行い工事後の評価を行った。

令和元年度モニタリング地点

No.	対象工事等	位置	工事・調査スケジュール												自然環境配慮事項	モニタリング指標の整理			
			H21('9)	H22('10)	H23('11)	H24('12)	H25('13)	H26('14)	H27('15)	H28('16)	H29('17)	H30('18)	R1('19)	R2('20)					
1	桑津橋地区レキ河原再生工事 (原田西地区他掘削他工事)	猪名川 5.9k~6.3k												○	●	○		河原環境の創出再生	・外力による変化の指標として洪水特性・土砂移動特性・河床材料を評価 ・生息場環境(陸域環境)の自然裸地の現状の評価 ・河原環境の指標となる鳥類・植物の評価
2	北伊丹地区河道掘削工事	猪名川 7.6k~8.6k	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			

●:工事 ○:モニタリング調査



河原環境の再生 ※令和元年度は河原環境が評価の対象

主な論点	質問・意見の要約		対応		
	内容	第28回委員会 (H30.2)	第22回部会 (R1.10)	内容	掲載ページ
環境面からの評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 河原環境の再生工事のフォローアップでは、出水状況等のデータを示し、河床材料や土砂の移動状況等と合わせて示すとともに、現地状況が分かるように見せ方を工夫する必要がある。 	○	—	<ul style="list-style-type: none"> —(第28回委員会の公表資料の修正により対応済み)。 	p.7 p.12
評価を行う上での目標や着眼点の見直しの必要性	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮やモニタリング・評価を行う上での目標や着眼点を再設定(見直し)する必要がある。魚類の場合は、猪名川・藻川の潜在的な自然魚類相等の観点から示す必要がある。湿地群落等の場合は、合計面積の他、構成する植物群落に着目する必要がある。 指標種の生態と環境配慮の目標との関係整理し、指標として設定した根拠を示すこと。 	○	—	<ul style="list-style-type: none"> 今年度は河原環境の再生の実施後に対して評価を行っており、現状の指標に加えて評価区間の水域・陸域、植物の遷移段階(一年生草本、多年生草本、木本)、外来植物群落等の面積や構成割合について変化状況を把握し評価した。 ご指摘に基づき、指標種の生態に着目した評価を実施し、根拠とともに整理した。 	p.8 p.13
広い範囲から見た地形変化の把握	<ul style="list-style-type: none"> 河川地形は変化するため、局所的な事業を行った場所で自然裸地の増減を見るのではなく、各流程が変化していく中で、河原環境の再生がどのような効果を及ぼしているのかを広い範囲で見えていく必要がある。実施箇所です砂移動を促進した結果、下流河道で河原環境が創出されれば、下流河道も事業による効果として評価されるべきである。そのため、広い範囲で定期横断測量による河床変動高・変動土量(掘削工事も含めた土砂収支)や航空写真・衛星画像による平面的な侵食・堆積の傾向と合わせて見ていく必要がある。 	—	○	<ul style="list-style-type: none"> 横断測量成果や航空写真等を用いて直轄管理区間の地形変化特性を把握した上で、河原環境の再生箇所の評価を行った。 	p.6 p.11 p.15
河原植物を回復させるための対策	<ul style="list-style-type: none"> 河原環境として自然裸地は維持されているが、河原植物(カワラヨモギ-カワラハハコ群落等)が戻ってきていない。河原植物が戻らないのであれば、一部で播種や移植等の対策を実験的に行って良いのではないかと。 	—	○	<ul style="list-style-type: none"> —(猪名川大橋地区の事業実施後の状況を見て播種や移植等の必要性を検討する) 	— (資料-1参照)

1.3 猪名川・藻川の重要な環境

1. 河原環境の再生の評価の概要

- 猪名川・藻川の河川環境について、主に猪名川・藻川分流地点の下流域では湿地群落、分流地点～中流域では河原環境が特徴的な環境である。その中で、下流域を中心にわんど・たまり等の水域環境が存在している。湿地群落や河原環境、わんど・たまりについてはこれまで河道掘削における環境配慮を行ってきた。また、河原環境については、北伊丹地区と桑津橋地区で自然再生事業を実施しており、今後は、猪名川大橋地区で実施する予定である。

○ レキ河原および水陸移行帯の再生(桑津橋地区)

再生前(平成30年8月)



再生後(平成31年2月)



○ レキ河原および水陸移行帯の再生(北伊丹地区)

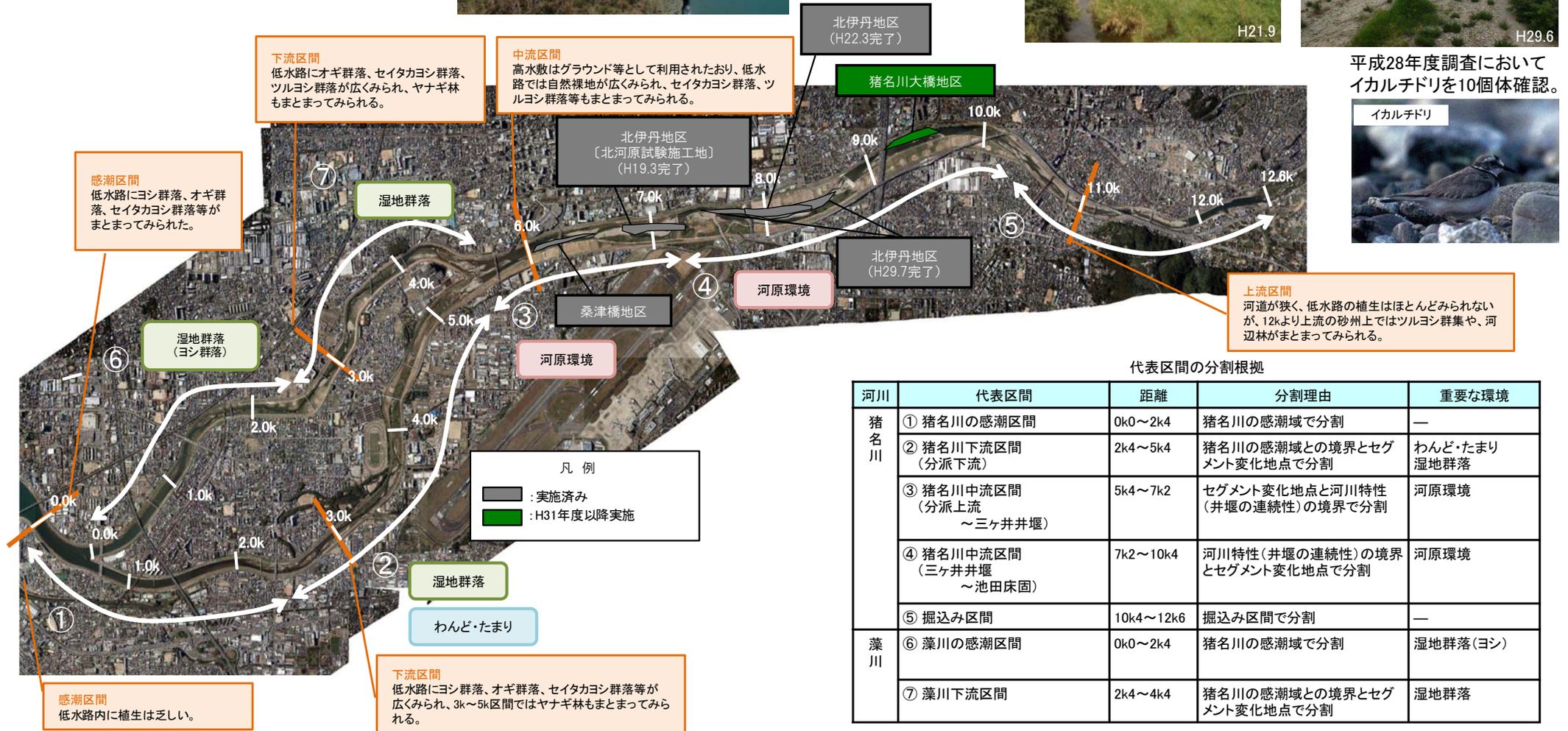
再生前
レキ河原および水陸移行帯が減少



再生後
現在もレキ河原および水陸移行帯を維持



平成28年度調査においてイカルチドリを10個体確認。



1.4 評価の考え方

- 河原環境の評価にあたっては、洪水の攪乱等による地形や物理環境の変化を整理し、物理環境の変化に対する生物の応答との関係を考察した。評価の対象箇所は、桑津橋地区礫河原再生工事と北伊丹礫河原再生工事の2箇所である。
- 生息場環境として、自然裸地の面積の増減だけでなく、評価区間の水域・陸域、その他の植物群落(外来種を含む)等の面積や構成割合についても変化状況を把握し評価した。また、評価にあたっては、直轄管理区間の地形変化特性も把握した上で、対象地区の評価を行った。

【評価に用いたデータ】

①河道が受けた攪乱・物理環境の変化(インパクト)

洪水特性(流量ハイドログラフ)

- 流量ハイドログラフを整理することにより、工事実施後にどの規模の洪水が発生しているか把握する。

土砂移動特性(河床変動土量、侵食・堆積面積)

- 横断測量成果や航空写真を整理し、洪水等による各時点間の地形変化を基礎資料として把握する。

河床材料特性(河床材料代表粒径)

- 河床材料粒度分布を整理し、洪水等による地形変化の基礎資料として把握する。

攪乱・冠水特性(潜在的に良好となる自然裸地の面積の推定)

- 測量成果に基づく4つの評価時点(H22、H25、H27、H29)に対して、平均年最大流量時の無次元掃流力0.05以上の分布面積を算出し、「潜在的に良好となる自然裸地の面積」を推定する。
- 生息場環境(陸域分布)の調査時点の前(2カ年程度)に発生した平均年最大流量程度以上の洪水時の無次元掃流力0.05以上の分布面積を算出し、生息場環境が成立した要因となる攪乱を推定する。

②生物の応答(レスポンス)

生息場環境(陸域環境)

- 調査結果を基に生息場環境を整理し、河原環境の変化状況を把握する。

生物環境(河川水辺の国勢調査)(鳥類・植物)

- 調査結果を基に河原環境の指標となる生物(鳥類・植物)の確認状況を整理する。

河原環境の指標(鳥類)

No.	目名	科名	種名	学名	重要種	選定基準							
						天然記念物	種の保存法	環境省 RL	近畿版 RDB	兵庫県 RDB	大阪府 RL	伊丹市	
1	チドリ目	チドリ科	コチドリ	<i>Charadrius dubius</i>	○						NT	C	
2			イカルチドリ	<i>Charadrius placidus</i>	○			ランク3(繁殖)	B(繁殖)、要調査(通過)		VU	B	
3			シロチドリ	<i>Charadrius alexandrinus</i>	○		VU	ランク2(繁殖)	A(繁殖)、C(越冬)、要調査(通過)		VU	A	
4			ダイゼン	<i>Pluvialis squatarola</i>	○			ランク2(通過)	C(通過)		VU		
5		シギ科	ハマシギ	<i>Calidris alpina</i>	○		NT	ランク3(越冬)	C(越冬-通過)			C	
6			アオアシシギ	<i>Tringa nebularia</i>	○			ランク2(繁殖)	B(通過)		VU	B	
7			キアシシギ	<i>Heteroscelus brevipes</i>	○			ランク2(通過)			NT		
8			イソシギ	<i>Actitis hypoleucos</i>	○			ランク2(繁殖)	C(繁殖)、要調査(通過)		NT	C	
9		カモメ科	コアシシギ	<i>Sterna albifrons</i>	○		II	VU	ランク2(繁殖)	B(繁殖)、要調査(通過)		CR+EN	A
10			セキセイシギ	<i>Motacilla cinerea</i>	○								
11		スズメ目	セキセイ科	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	○							
12				セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	○				ランク4(繁殖)			
			計 2目4科12種		10	0	1	3	10		7	8	7

河原環境の指標(植物)

No.	科名	種名	重要種	選定基準							
				天然記念物	種の保存法	環境省 RL	近畿版 RDB	兵庫県 RDB	大阪府 RL	伊丹市	
1	ナデシコ	カワラナデシコ	○								B
2	バラ	カワラサイコ	○					A	C	EX	B
3	アカネ	カワラマツバ	○								
4	キク	カワラヨモギ	○								
合計	4科	4種	2	0	0	0	1	1	1	1	2

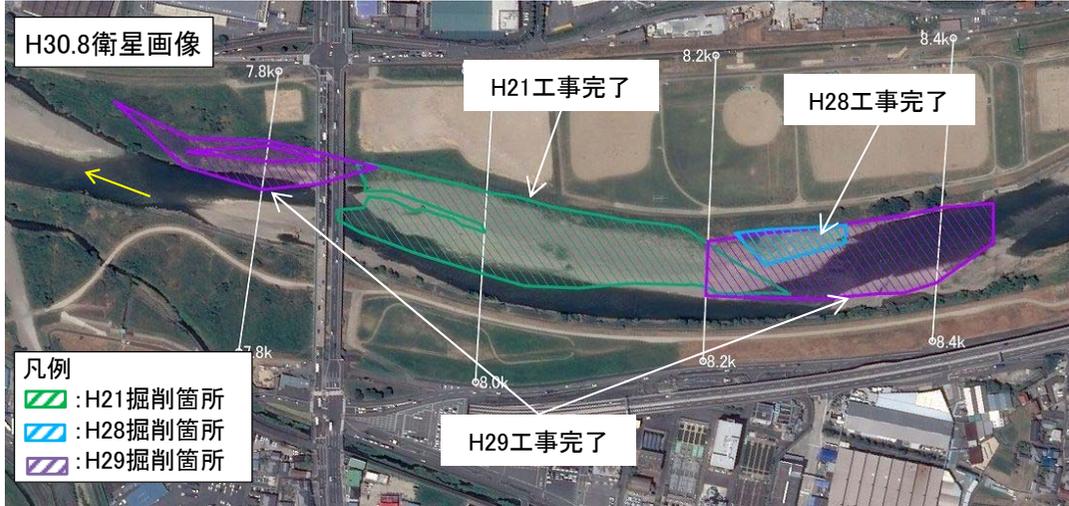
※河原環境の指標としてこれらの植物が設定されているが、今年度のモニタリング箇所においては確認されていない。

生息場環境(陸域環境)の区分と植物群落の対応

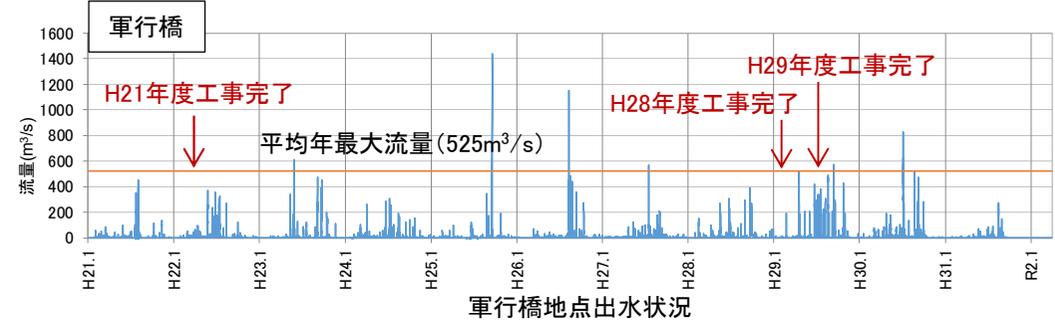
地物コード	植物群落	H16	H22	H27	生息場環境(陸域環境)	色見本	群落区分
27000	自然裸地	○	○	○	自然裸地		自然裸地
6003	カワラヨモギ-カワラハハコ群落	○			河原植物群落		多年生草本群落
6501	ヨモギ-カワラマツバ群落	○			河原植物群落		多年生草本群落
5008	ミノソバ群落	○	○	○	湿地群落		一年生草本群落
5009	ヤナギタデ群落	○	○	○	湿地群落		一年生草本群落
7001	ヨシ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
8001	ツルギ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
10001	ウキヤガラ-マコモ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
10004	ヒメガマ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
10010	セリ-ウサヨシ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
10021	イ群落	○	○	○	湿地群落		多年生草本群落
5010	オオイスダネ-オオクサキビ群落	○	○	○	その他草本群落		一年生草本群落
5014	メシバ-エノコログサ群落	○	○	○	その他草本群落		一年生草本群落
5023	オシバ-アキメシバ群落	○	○	○	その他草本群落		一年生草本群落
5025	カナメ群落	○	○	○	その他草本群落		一年生草本群落
6002	オオヨモギ-オオイタドリ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
6004	ヨモギ-ドバギ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
6005	イタドリ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
6006	カラムシ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
6010	ヤブガラシ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
7003	セリ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
9001	オキ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10003	カンガイ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10039	シバ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10041	ススキ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10042	チガヤ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10060	ジュズダマ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10069	ギョウギ群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
10501	チガヤ-ヒメジョオン群落	○	○	○	その他草本群落		多年生草本群落
11002	ネコヤナギ群落	○	○	○	樹林		ヤナギ林
12005	タヤナギ群落	○	○	○	樹林		ヤナギ林
12007	ジャヤナギ-アカメヤナギ群落	○	○	○	樹林		ヤナギ林
12008	ジャヤナギ-アカメヤナギ群落(低木林)	○	○	○	樹林		ヤナギ林
12017	カワヤナギ群落	○	○	○	樹林		ヤナギ林
12018	カワヤナギ群落(低木林)	○	○	○	樹林		ヤナギ林
13006	クコ群落	○	○	○	樹林		低木林
13009	メダケ群落	○	○	○	樹林		低木林
13015	クス群落	○	○	○	樹林		低木林
13016	ノハラ群落	○	○	○	樹林		低木林
14023	アキニレ群落	○	○	○	樹林		樹林地
14024	アキニレ群落(低木林)	○	○	○	樹林		樹林地
14029	ヌルテア-カメヤナギ群落	○	○	○	樹林		樹林地
14031	ヤマグワ群落	○	○	○	樹林		樹林地
14035	ムクキ-エノキ群落	○	○	○	樹林		樹林地
18002	マダケ群落	○	○	○	樹林		樹林地
3016	シトウ群落	○	○	○	外来種群落		浮葉・沈水植物群落
5012	オオナモミ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
5013	コセダングサ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
5015	ヒメムカシヨモギ-オオアレチノギ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
5016	オオアザミ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
5036	ホシアサガオ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
5040	シロチリ群落	○	○	○	外来種群落		一年生草本群落
6007	アレチハナガサ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
6008	セイタカアワダチソウ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
6020	イヌキイモ-キイモ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
6501	シロチリ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
6502	オカイトゴメ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10020	キョウシュメ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10028	セバシメ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10031	タヌキ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10032	シマズメ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10034	ネズミ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10037	オウシノケ/ヒエ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10038	シナダレスズメガヤ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10070	コメイ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10501	コメイ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
10502	ヒロハホウキギ群落	○	○	○	外来種群落		多年生草本群落
12501	シダレヤナギ-ウツリユヤナギ群落	○	○	○	外来種群落		ヤナギ林
13501	コウゼンカズラ群落	○	○	○	外来種群落		低木林
14501	シナサワグルミ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
14502	ハリエンジュ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
14503	トウネズミモチ-センダン群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20004	シダレヤナギ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20006	センダン群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20007	ナツキハゼ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20008	シラカバ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20009	ハリエンジュ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
20010	植栽樹林群	○	○	○	外来種群落		樹林地
20017	シナサワグルミ群落	○	○	○	外来種群落		樹林地
5024	アレチウリ群落	○	○	○	外来種群落(特定外来)		一年生草本群落
25003	人工裸地	○	○	○	人工裸地		その他

2.1 北伊丹地区礫河原再生工事 (1) 礫河原再生の概要 (2) 洪水特性

- 北伊丹地区では、平成21年度、平成28年度、平成29年度に河原環境の再生工事を実施した。
- 当該地区は、「猪名川自然再生計画に基づき、河原環境の再生のための低水路切り下げと水陸移行帯の再生のための河岸の切り下げ(緩傾斜化)を行っている。
- 低水路の切り下げは、幅を約40m、切り下げ高は冠水頻度が年間で60日以上となる高さとし、かつ、平均年最大流量時の無次元掃流力 τ^* が0.05以上となる形状で設定されている。
- 平成21年度の施工後、平均年最大流量規模程度の出水や、平成25年、26年に規模の大きい出水を経験している。



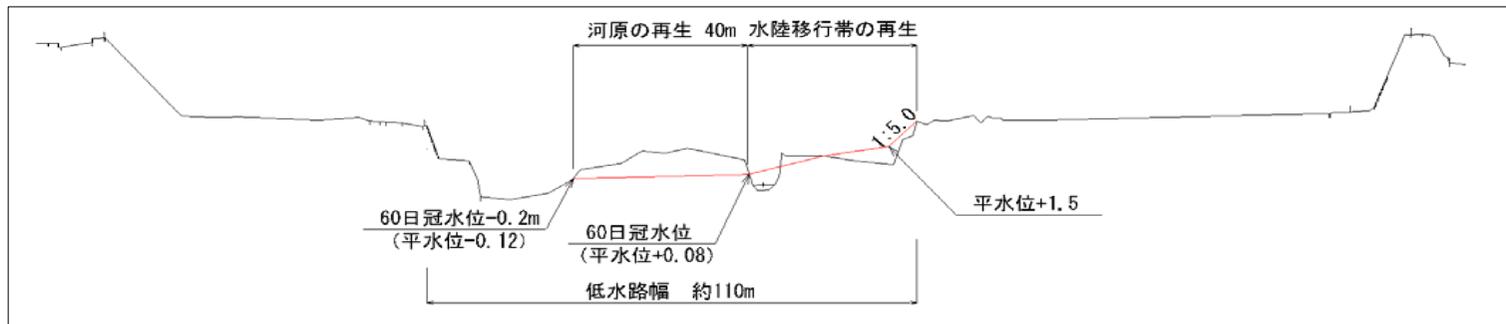
北伊丹地区周辺の工事箇所平面図



北伊丹礫河原再生工事の対策の考え方

項目	考え方
切り下げ幅	約40m 現況の猪名川で2~3年に一度の頻度の出水においてに裸地が創出される幅
切り下げ高	年間60日以上冠水する高さ(平水位+0.08m) 河原試験施工で湿地性植物群落が成立すると判断できた冠水頻度が年間で60日以上となる高さ
無次元掃流力	$\tau^*=0.05$ 以上 2~3年に一度の頻度の出水(500m³/s程度)の τ^*

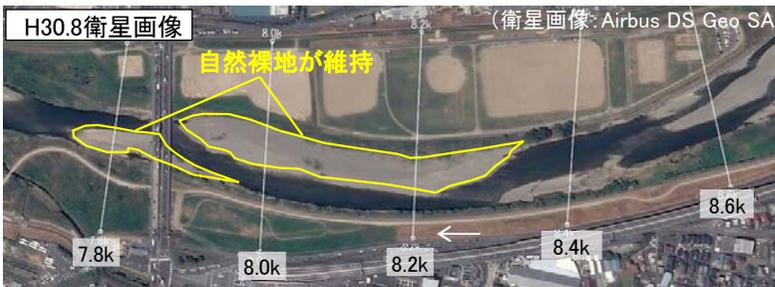
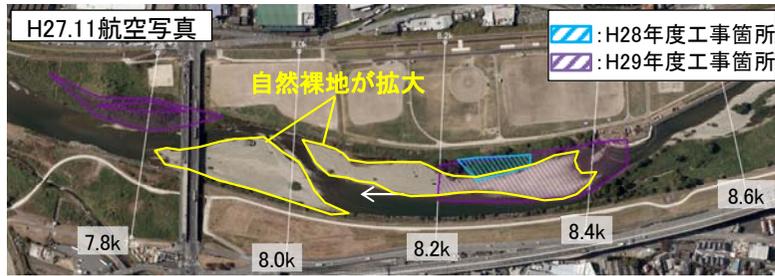
- 低水路の切り下げ幅：約40m (8.0k)
 - 低水路切り下げ高さ：冠水頻度が年間で60日以上となる高さ
- ※河原再生試験施工で湿生植物群落が成立すると判断された高さ



北伊丹礫河原再生工事標準断面(8.0k付近)

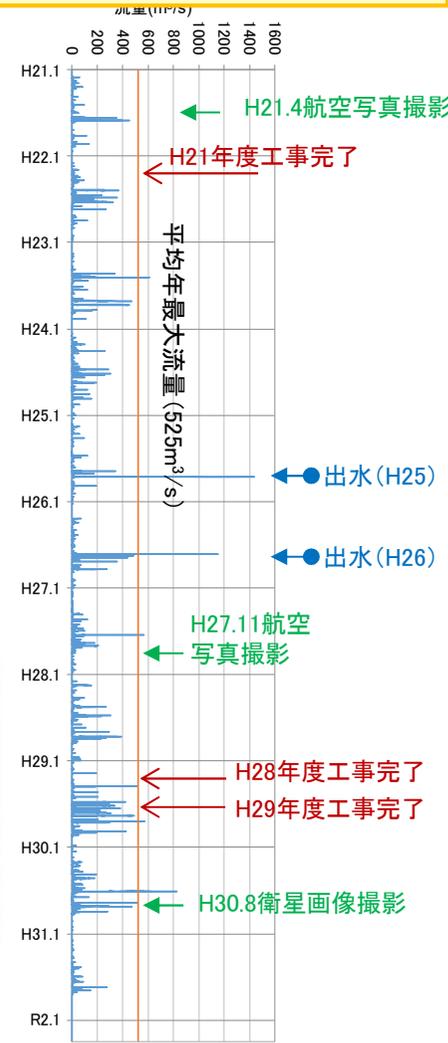
2.1 北伊丹地区礫河原再生工事 (3) 地形変化の履歴

- H21、H28、H29年度の工事履歴(平面図、横断面図)と航空写真等を含む定点写真により地形の変化を把握した。
- H21年度の工事完成後、H25とH26年度の大規模出水等を受けて自然裸地が拡大した。H29年度の工事後も平均年最大流量規模を超える出水を受けており自然裸地が維持されている。



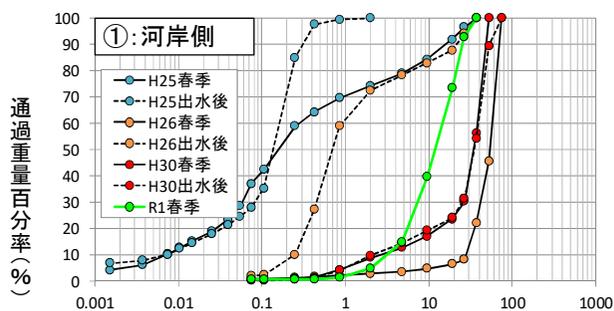
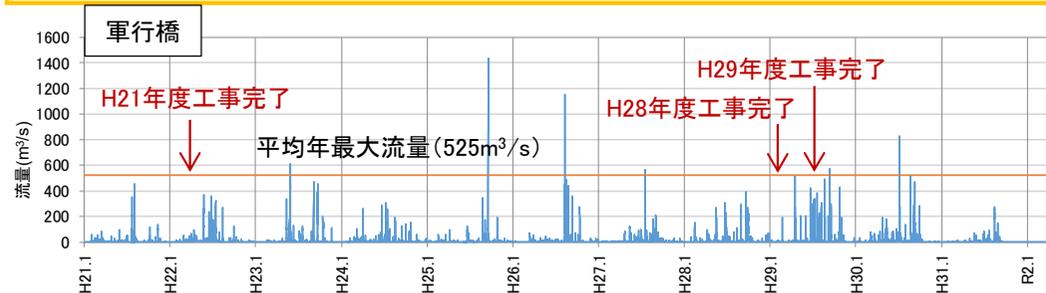
北伊丹地区周辺の航空写真と工事箇所平面図(3時点)

- 凡例
 緑色斜線: H21年度工事箇所
 青色斜線: H28年度工事箇所
 紫色斜線: H29年度工事箇所



2.1 北伊丹地区礫河原再生工事 (4) 河床材料特性

河道掘削モニタリングでは、低水路内の①河岸側、②砂州中央、③水際の3地点で河床材料調査を行っており、粒径加積曲線と写真の状況を整理した。平成21年度から段階的に工事を進めているが、①河岸側では粒度分布が変化しているが粗粒化や細粒化が一方向的に進んでいる訳ではなく、局所的な細粒土砂の堆積状況に依るものと考えられる。②砂州中央や③水際では、規模の大きい洪水(例えば、H25やH26洪水)を受けても大きな変化は見られていないこと、先述の写真から河原環境が広がっていることから、土砂の移動が生じているものと考えられる。



H25.11 出水後



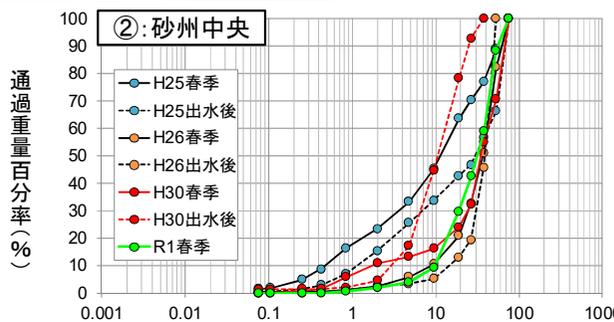
H26.12 出水後 (水面下)



H30.8 出水後



R1.5 春季



H25.11 出水後



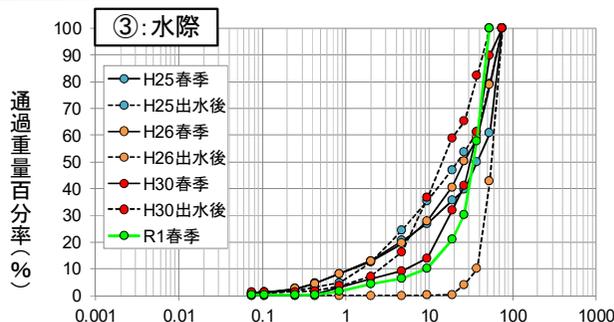
H26.12 出水後



H30.8 出水後



R1.5 春季



H25.11 出水後



H26.12 出水後 (水面下)



H30.8 出水後

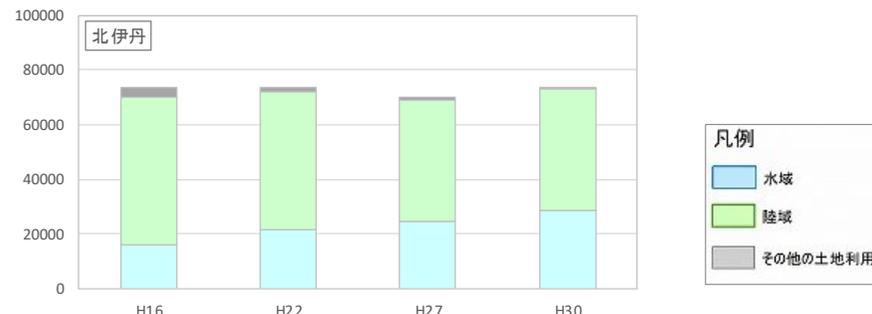
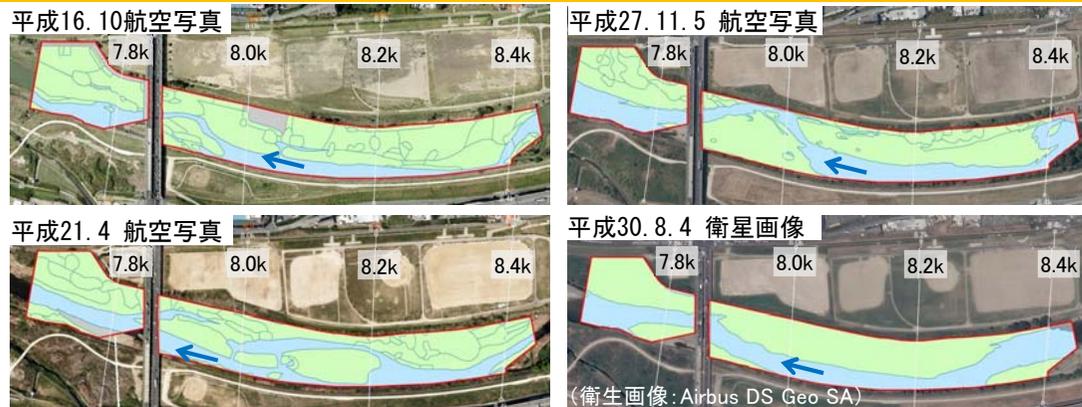


R1.5 春季

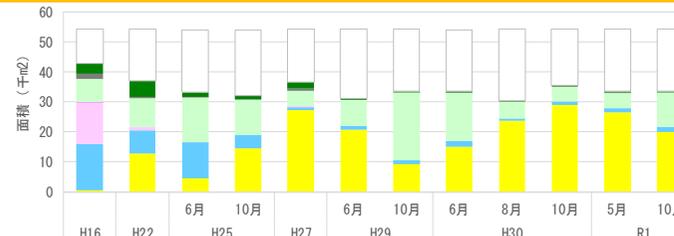
2.1 北伊丹地区礫河原再生工事 (5)陸域・水域環境 (6)植物の分布状況

2. 令和元年度の河原環境の再生の評価

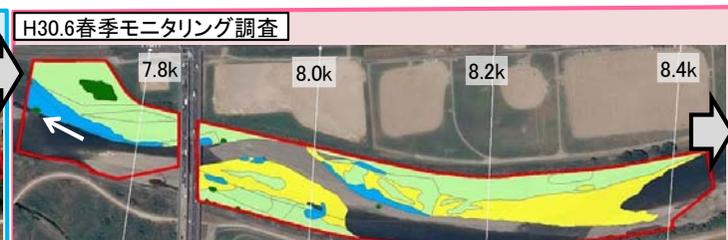
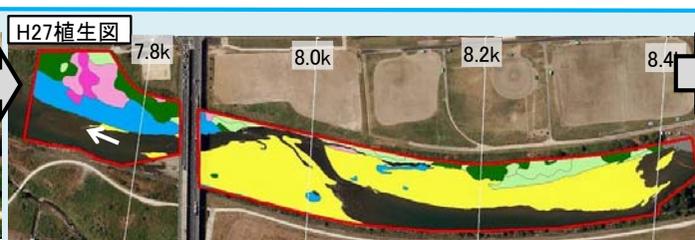
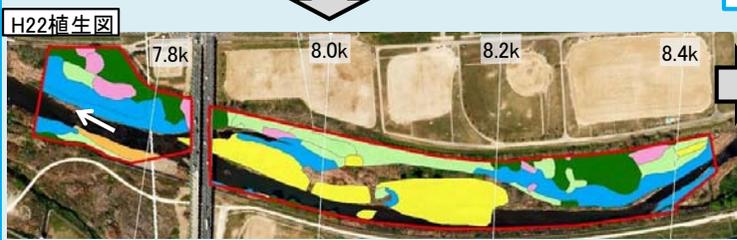
河川水辺の国勢調査結果(H22、H27)及び衛星画像(H30.8)により、低水路内の水域・陸域の分布状況と面積を整理した。地形は変化しているが、水域・陸域の面積や構成割合に大きな変化は無い。



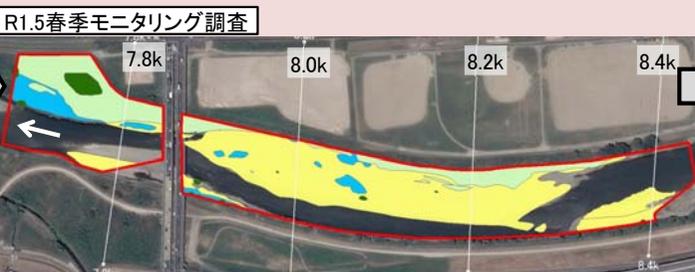
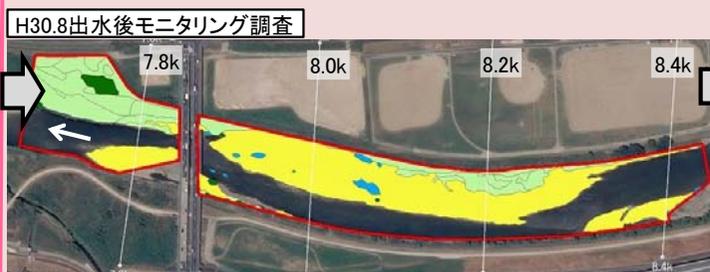
- 低水路内の自然裸地を含む陸域環境の分布状況と面積を整理した。(H16・H22・H27は河川水辺の国勢調査結果、H30・R1は河道掘削モニタリングの調査結果を使用)
- H16～H22年度にかけて自然裸地が増加し、外来種が減少している。また、近年では、増加した自然裸地が維持されている(現在で30%程度)。



※面積は調査範囲の内、経年的に調査が行われている軍行橋より上流の範囲で算出した。



河川水辺の国勢調査水国結果



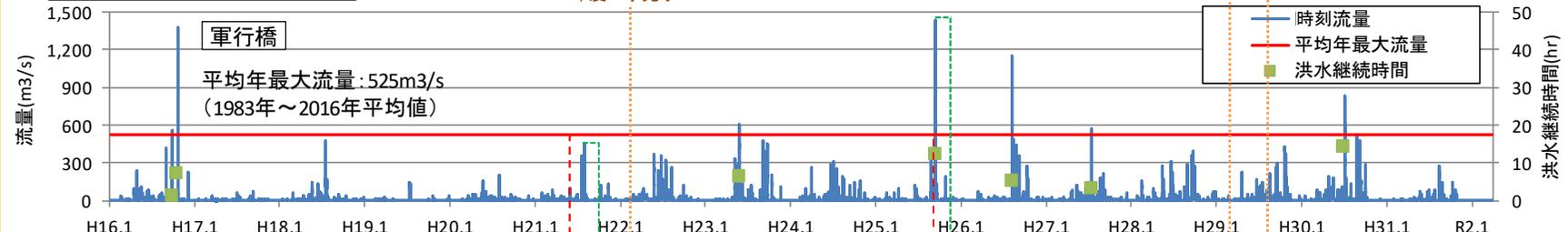
河道掘削モニタリング結果による砂州・草本等の分布図

2.1 北伊丹地区礫河原再生工事 (7) 評価結果

- 河原環境の評価にあたっては、洪水の攪乱等による地形や物理環境の変化を整理し、その変化に対する生物の応答との関係を考察することで評価を行った。
- 攪乱・冠水特性を見ると、H21～H25年度では、実績洪水で大きな攪乱(無次元掃流力0.05以上の面積)が増加しており、調査による生息場環境の自然裸地の面積も増加している。
- 種類数は少ないが、河原環境の指標種となる鳥類も確認されている。
- H29年度の工事後も自然裸地が増加していることを確認した。

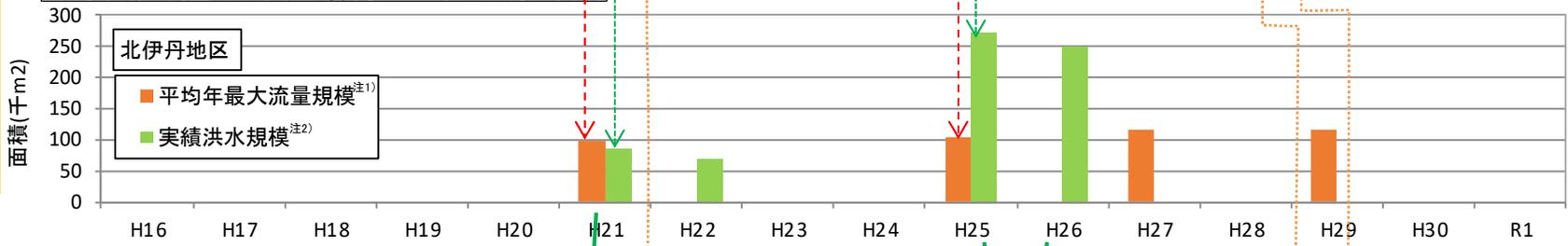
洪水特性

流量ヒストグラム(時刻流量)



攪乱・冠水特性 ※潜在的に良好となる自然裸地の面積の推定

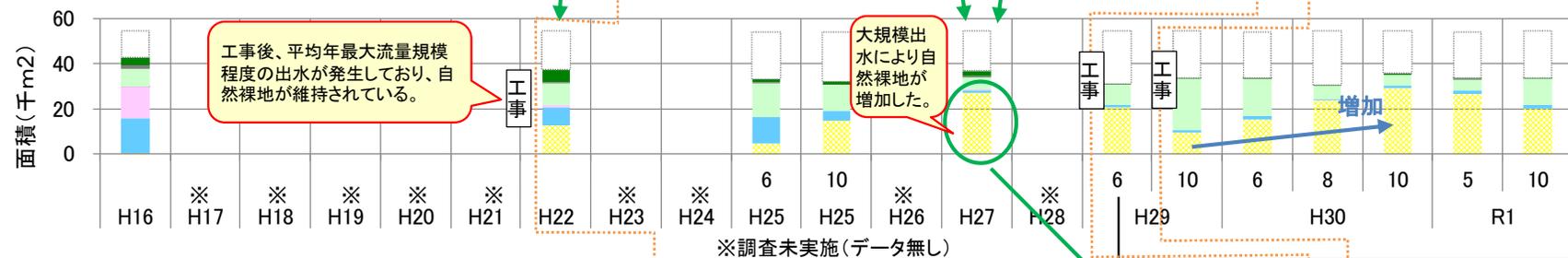
平均年最大流量時の無次元掃流力0.05以上の分布面積



生息場環境

陸域環境(自然裸地、湿地群落、河原植物、外来植物)

- 凡例
- 自然裸地 (Yellow)
 - 湿地群落 (Blue)
 - 外来種 (Pink)
 - 外来種(特定外来) (Magenta)
 - 其他草本 (Light Green)
 - 構造物 (Grey)
 - 樹林 (Dark Green)
 - 開放水面 (White)



生物環境(河川水辺の国勢調査+河道掘削モニタリング)

鳥類(河原環境の指標種)



注1) 定期横断測量(H22.2, H28.1)をもとに、工事を反映した河道を4時点設定した。

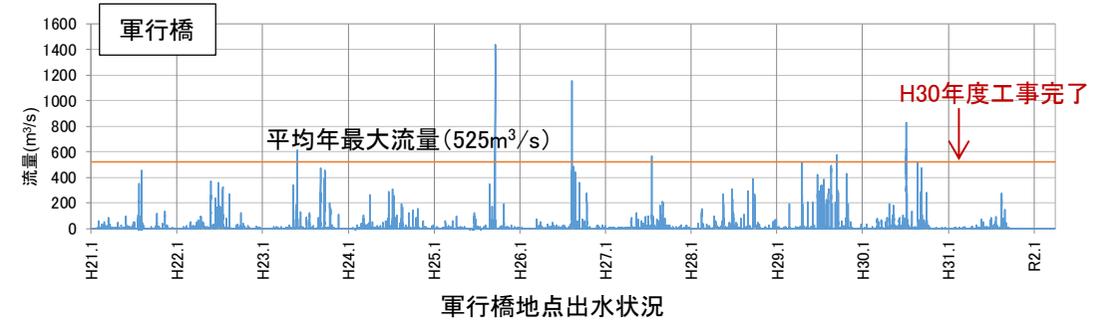
H22: 定期横断測量
H25: H22.2河道+H22～H25年度の工事を反映
H27: 定期横断測量
H29: H28.1河道+H27～H29年度の工事を反映

注2) 実績洪水規模: 生息場環境の調査時点の前(2ヵ年程度)に発生した平均年最大流量程度以上の洪水を対象に、洪水時の無次元掃流力0.05以上の分布面積を算出

- 桑津橋地区では、平成30年度末に河原環境(水陸移行帯)の再生工事を実施した。
- 近年、出水の影響で地形が変化しており、河原環境の再生箇所である左岸砂州の流出・右岸砂州の拡大が確認され、河岸侵食により急勾配となっている。当初計画の左岸での掘削では切り下げ幅が狭く、十分な効果が期待できない可能性があった。そのため、河岸侵食により急勾配となっている断面については、水陸移行帯を確保するための整正を行った。また、60日冠水位以上の範囲については、表土剥ぎにより土砂を移動しやすくした。

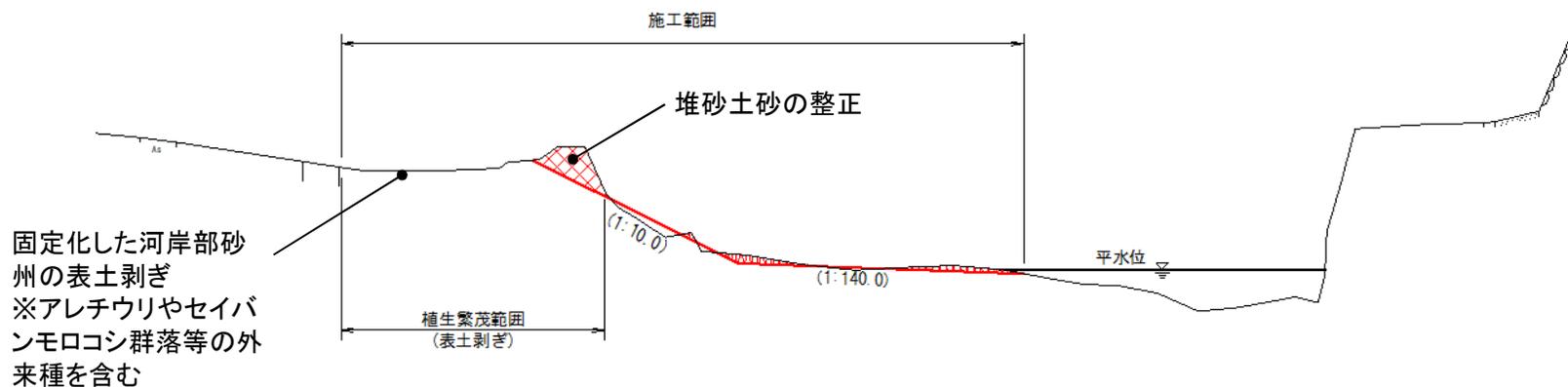


桑津橋地区周辺の工事箇所平面図



桑津橋地区の対策の考え方

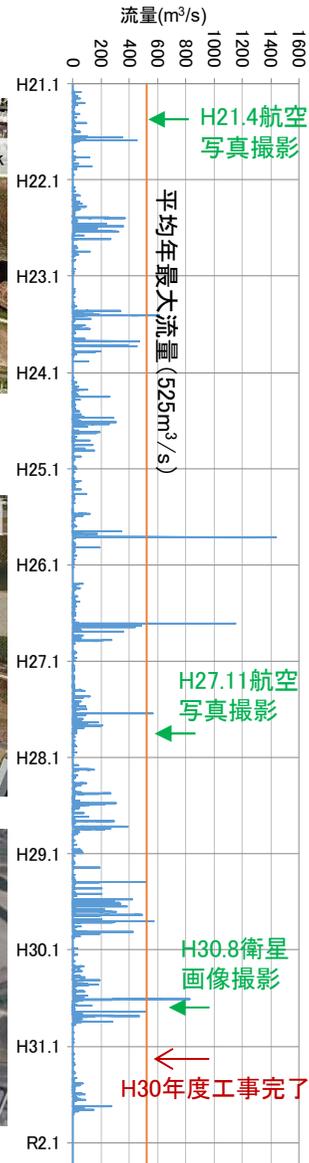
項目	考え方
対策方法	水陸移行帯を再生するための「堆積土砂の整正」及び「固定化した河岸部砂州の表土剥ぎ」を行う。検討にあたっては、桑津橋周辺の掃流力の変化を考慮して土砂移動を促進する河道形状を設定するとともに、外来種の除去もできるように工夫する。
縦断範囲	設定した河道形状に対して、出水時の水理特性を把握し、既存の構造物等への影響を評価した上で、河原環境を再生可能な縦断範囲を設定する。
横断範囲	管理用通路・グラウンドより低水路側とする。
切り下げ高さ	堆砂した箇所は60日冠水位より切り下げを基本とする。なお、設定にあたっては、対象範囲の周辺(左右岸)を含めて60日冠水位より高い箇所を抽出した上で、砂州を切り下げる範囲及び高さを設定する。



桑津橋地区標準断面

2.2 桑津橋地区レキ河原再生工事 (3) 地形変化の履歴

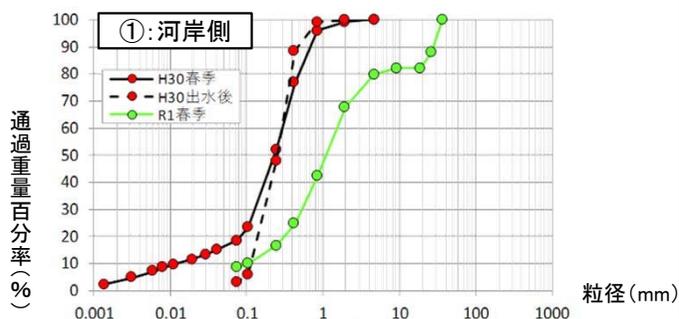
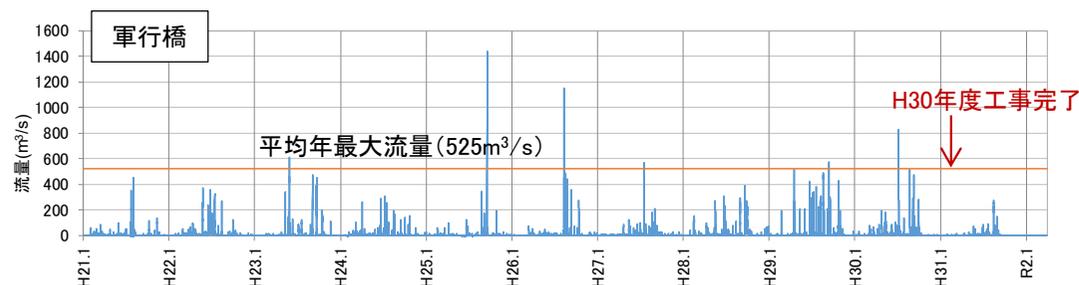
- 航空写真等を含む定点写真により地形の変化を把握した。
- H30.7出水により、再生箇所となる左岸の水際部が侵食され砂州形状が変化した。
- 工事では表土剥ぎを実施したが、R1.5には植生の繁茂が見られた。



桑津橋地区周辺の河道の変化(航空写真)

2.2 桑津橋地区礫河原再生工事 (4) 河床材料特性

低水路内の①河岸側、②砂州中央、③水際の3地点の河床材料調査結果を見ると、①河岸側の粒径は他の箇所よりも小さい。②砂州中央や③水際では、北伊丹地区と同程度の粒径である。



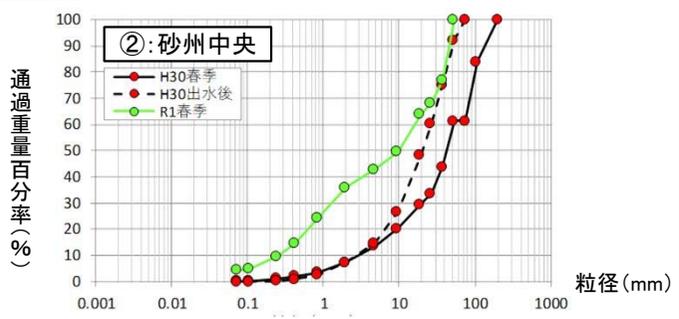
H30.6春季



H30.8出水後



R1.5春季



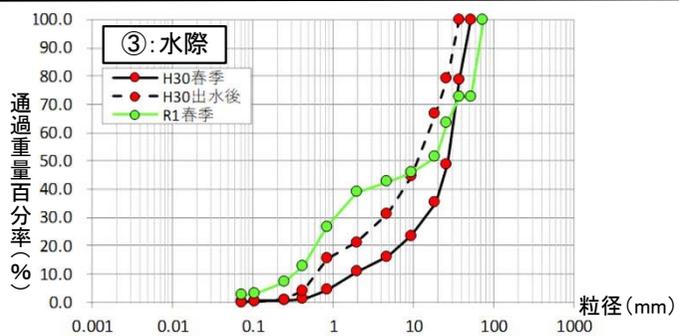
H30.6春季



H30.8出水後 (水面下)



R1.5春季



H30.6春季 (水面下)



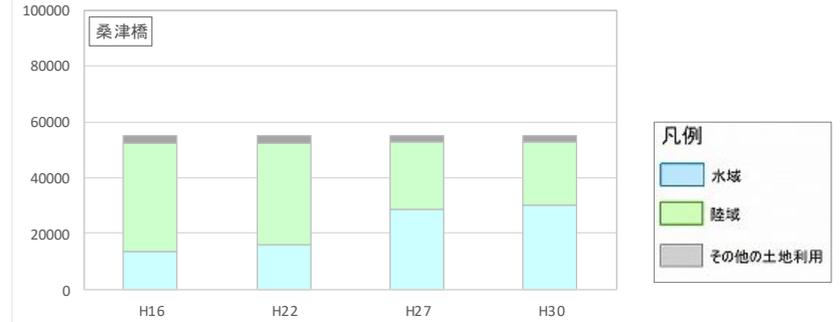
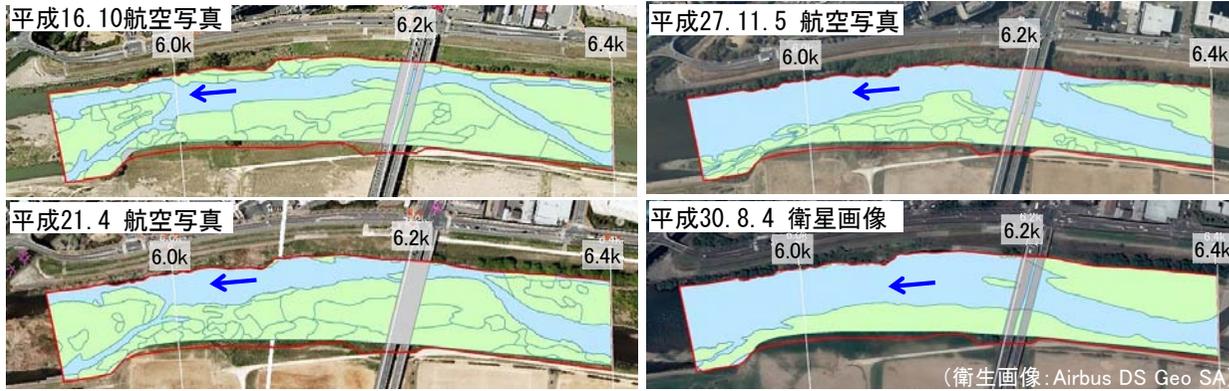
H30.8出水後 (水面下)



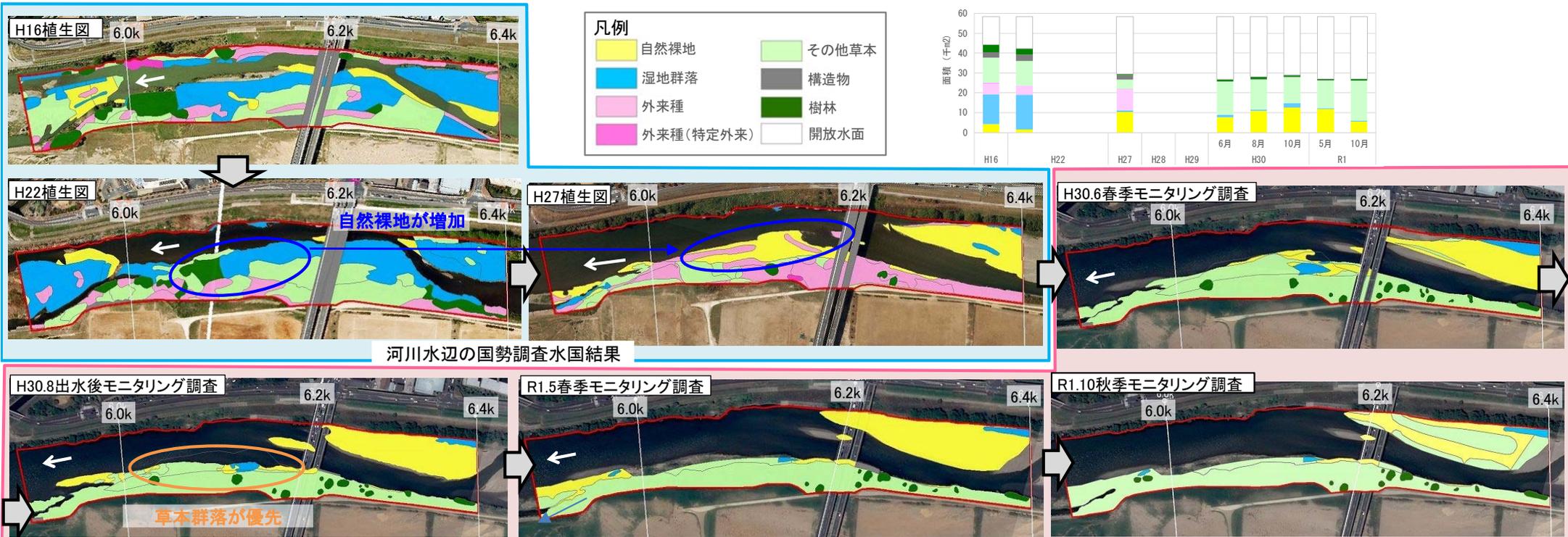
R1.5春季

2.2 桑津橋地区礫河原再生工事 (5)陸域・水域環境 (6)植物の分布状況

低水路内の水域・陸域の分布状況と面積を見ると、整備計画に基づく河道掘削(今回の評価の対象外)により、H22～H27年度にかけて水域の面積が増加し、構成割合も40%程度まで拡大している。このように水域が増加している中で、平成30年度末(下記のH30.8衛星画像よりも後)に工事を実施している。



- 低水路内の自然裸地を含む陸域環境の分布状況と面積を整理した。(H16・H22・H27は河川水辺の国勢調査結果、H30・R1は河道掘削モニタリングの調査結果を使用)
- 整備計画に基づく河道掘削によりH22～H27年度に自然裸地が増加した。礫河原再生工事後の調査結果はR1.5となるが、工事後に規模の大きい洪水を受けていないこともあり、草本群落が増加している状況にある。但し、調査範囲全体を見ると、右岸側の自然裸地が維持されている。
- R1.10出水後のモニタリング調査では、植生の繁茂が広がり自然裸地の面積が減少した。



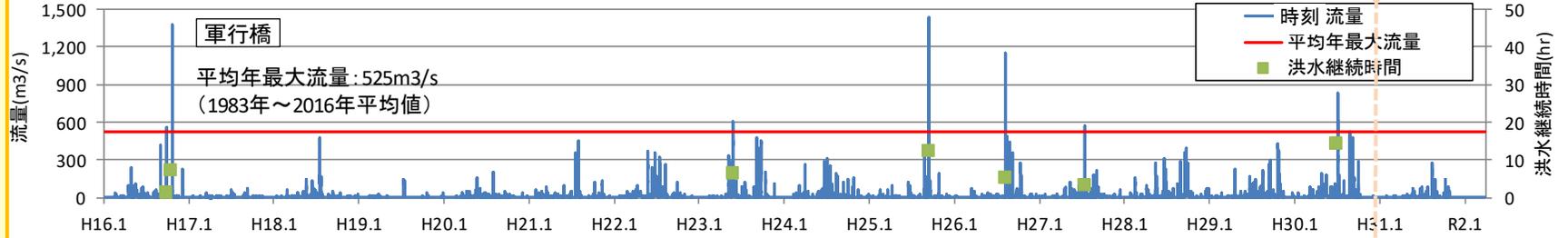
河道掘削モニタリング結果による砂州・草本等の分布図

2.2 桑津橋地区礫河原再生工事 (7) 評価結果

- 河原環境の評価にあたっては、洪水の攪乱等による地形や物理環境の変化を整理し、その変化に対する生物の応答との関係を考察することで評価を行った。
- 調査による生息場環境を見ると、H30年度の工事後に自然裸地(工事箇所対岸の右岸側)が一定程度存在している。
- 現時点では、想定した洪水が発生しておらず、洪水による攪乱を受けていないため今後の洪水後の変化にも着目して変化状況を把握する必要がある。

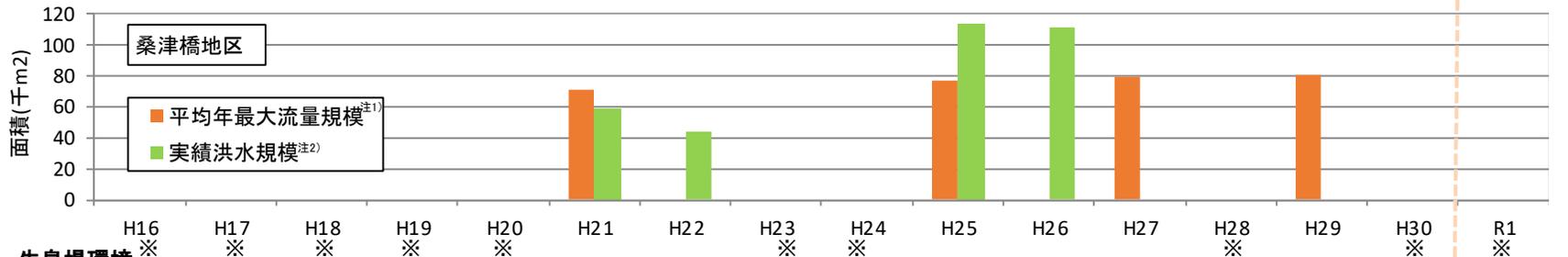
洪水特性

流量ハイドログラフ(時刻流量)



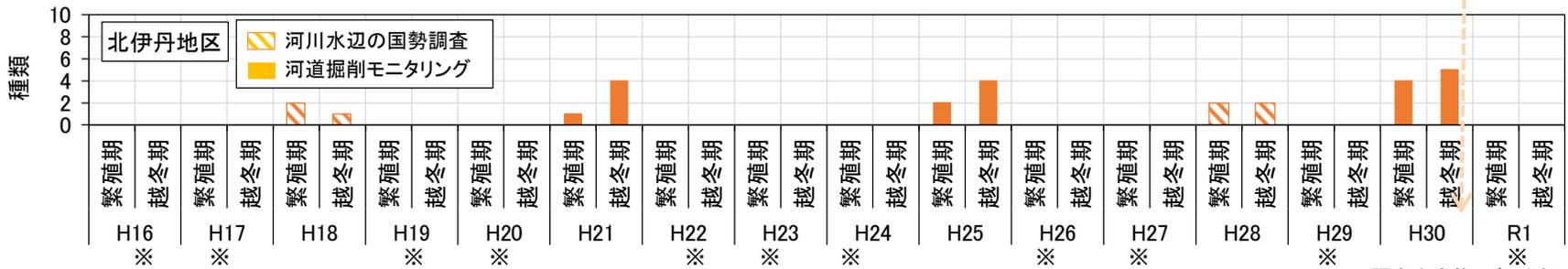
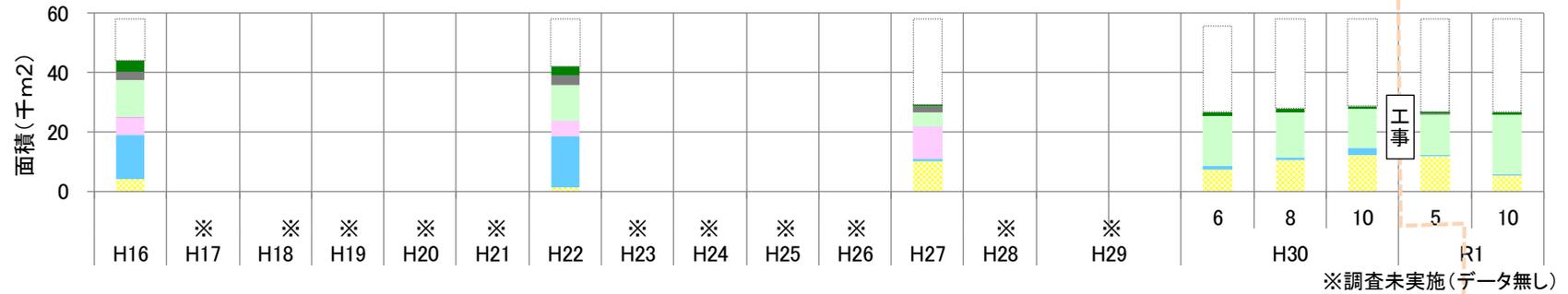
攪乱・冠水特性 ※潜在的に良好となる自然裸地の面積の推定

平均年最大流量時の無次元掃流力0.05以上の分布面積



生息場環境

陸域環境(自然裸地、湿地群落、河原植物、外来植物)



注1) 定期横断測量(H22.2, H28.1)をもとに、工事を反映した河道を4時点設定した。

H22: 定期横断測量

H25: H22.2河道+H22~H25年度の工事を反映

H27: 定期横断測量

H29: H28.1河道+H27~H29年度の工事を反映

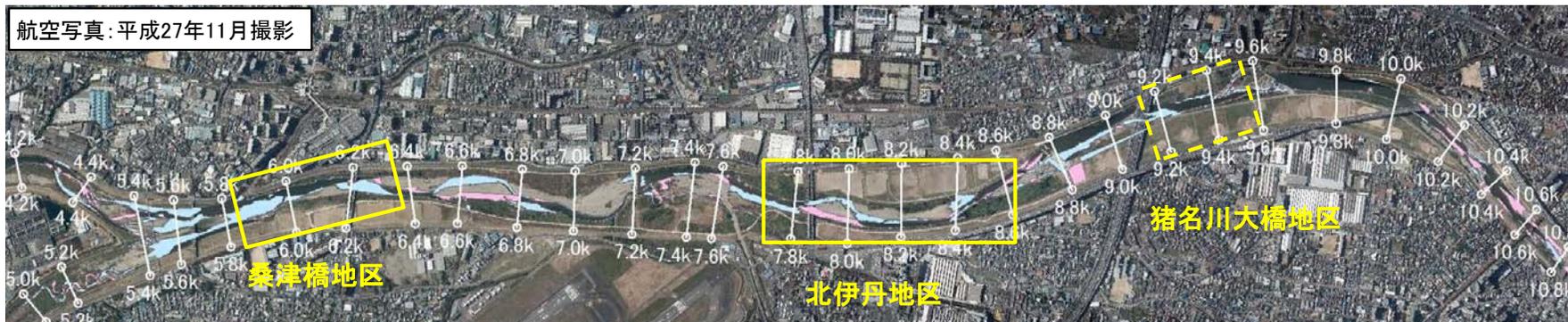
注2) 実績洪水規模: 生息場環境の調査時点の前(2か年程度)に発生した平均年最大流量程度以上の洪水を対象に、洪水時の無次元掃流力0.05以上の分布面積を算出

2.3 直轄管理区間全体の変化に対する評価結果の考察

- 河川地形は広範囲で変化するため、各流程で地形が変化していく中で、河原環境の再生がどのような効果を及ぼしているのかを把握するため、直轄管理区間を対象に、航空写真・衛星画像による平面的な侵食・堆積の傾向と合わせて考察を行った。その結果、河原環境が維持されている北伊丹地区と、現状で草本群落が優占している桑津橋地区の土砂移動特性の違いがみられた。
- 平面的・縦断的な侵食・堆積傾向を見ると、桑津橋地区では堆積がほとんど見られない一方で侵食が大きくこれにより土砂収支(侵食と堆積の差分値)がマイナスとなっている。北伊丹地区では、侵食や堆積が両方存在して土砂移動が生じている中で、区間の上流側を除いて収支が概ねバランスしている。なお、令和元年度に工事予定の猪名川大橋地区も侵食が大きく収支はマイナスである。

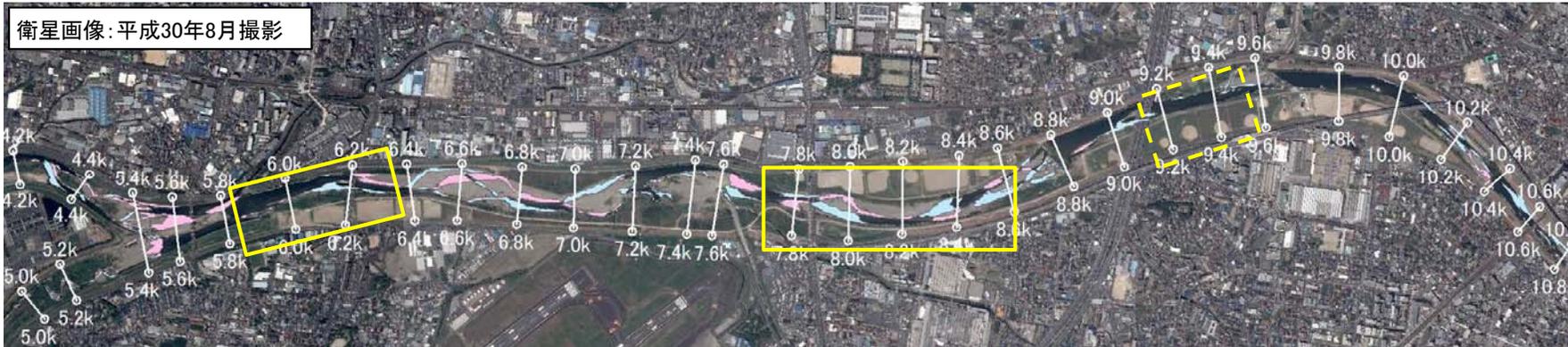
侵食・堆積分布図 (H21→H27の変化)

※2時点の航空写真を基に抽出した水陸境界線の変化より算出(平面的な変化)



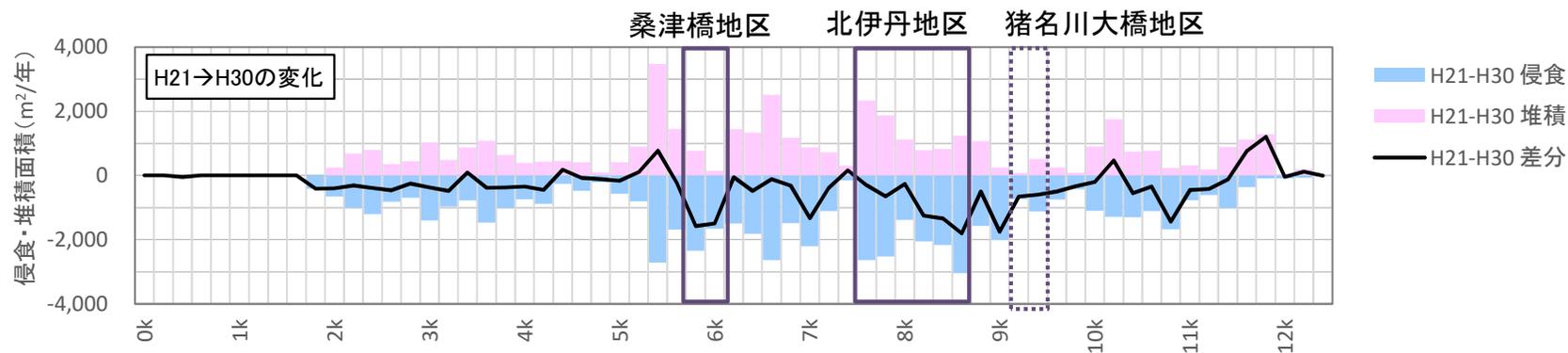
侵食・堆積分布図 (H27→H30の変化)

※2時点の航空写真を基に抽出した水陸境界線の変化より算出(平面的な変化)



凡例

- 堆積 (Pink)
- 侵食 (Blue)



直轄管理区間における侵食・堆積分布の変化(河原環境が重要な区間)

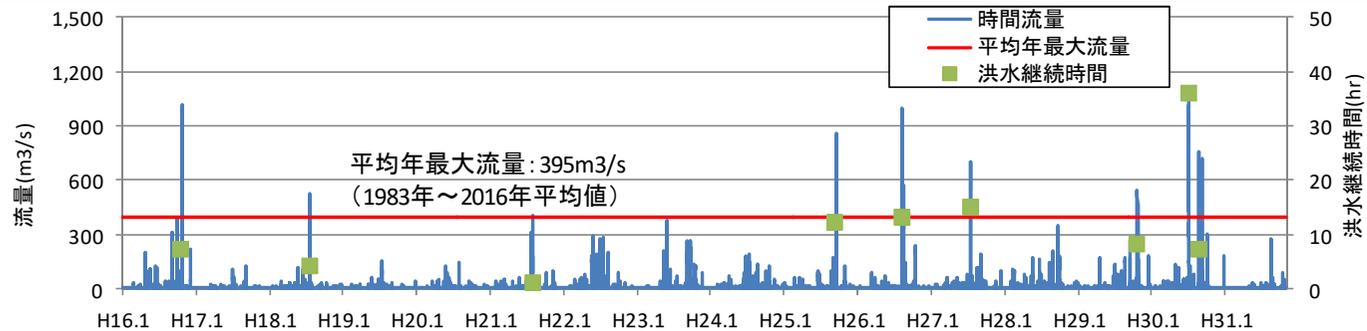
2.3 直轄管理区間全体の変化に対する評価結果の考察

- 直轄管理区間を対象に、区間毎の自然裸地・植物、水域・陸域環境の分布状況を整理した。
- 水域・陸域環境の分布では、北伊丹地区を含む7.2k～10.4kの区間は陸域環境が多く経年的な変化が少ない箇所となっているが、直轄管理区間全体で水域が増加傾向にある。
- 自然裸地・植物面積の分布では、分流地点～中流域の河原環境が特徴的な区間では自然裸地が増加し、外来種植物が減少している傾向が見られ、特に北伊丹地区を含む7.2k～10.4kの区間では施工後で自然裸地の増加が顕著である。



直轄管理区間における自然裸地・植物面積分布集計結果(低水路)

- 直轄管理区間全体の地形や物理環境の変化と生物の応答を見ると、H25・H26の大規模出水を受けて自然裸地が維持されており、指標種となる鳥類も継続して確認されている。
- 今後は、規模の大きい洪水や新たに横断測量等を実施した際に、データを追加し、知見を蓄積していくことが重要である。



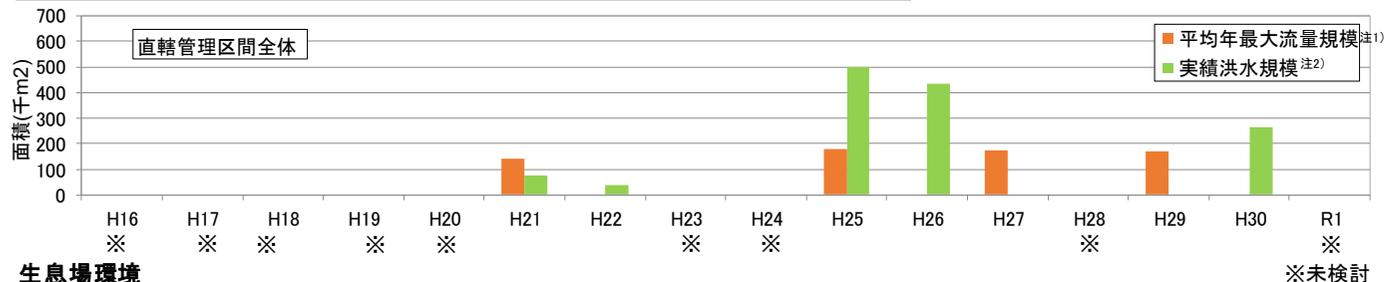
注1) 定期横断測量(H22.2,H28.1)をもとに、工事を反映した河道を4時点設定した。
 H22: 定期横断測量
 H25: H22.2河道+H22~H25年度の工事を反映
 H27: 定期横断測量
 H29: H28.1河道+H27~H29年度の工事を反映

注2) 実績洪水規模: 生息場環境の調査時点の前(2か年程度)に発生した平均年最大流量程度以上の洪水を対象に、洪水時の無次元掃流力0.05以上の分布面積を算出



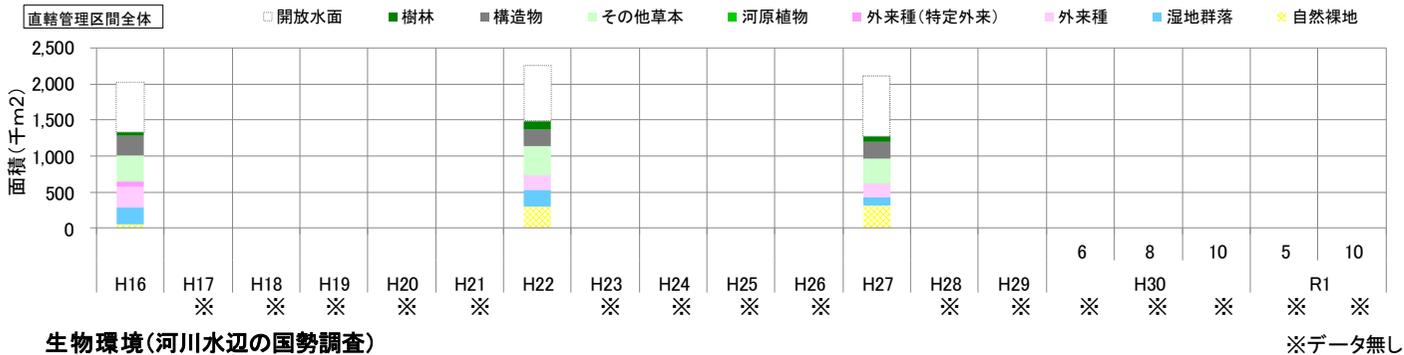
攪乱・冠水特性 ※潜在的に良好となる自然裸地の面積の推定

平均年最大流量時の無次元掃流力0.05以上かつ平水位からの比高0.0m以上の分布面積



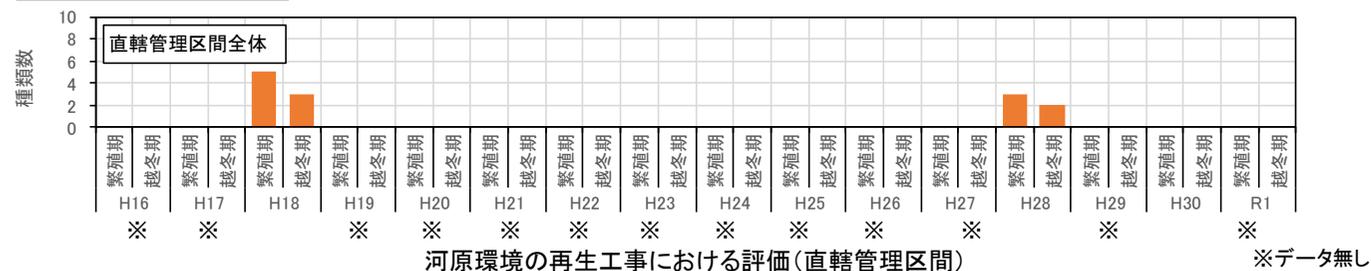
生息場環境

陸域環境(自然裸地、湿地群落、河原植物、外来植物)



生物環境(河川水辺の国勢調査)

鳥類(河原環境の指標種)



2.3 直轄管理区間全体の変化に対する評価結果の考察

- 河原環境が維持されている箇所と現状で草本群落が優占する地区について、他の区間も含めた水理特性を比較し、自然裸地が維持される攪乱特性を考察した。考察にあたっては、潜在的に良好な自然裸地となる条件を満たす箇所を抽出してその分布状況の違いを確認した。河原環境が重要な環境である区間の5.4k~10.4kと見ると、全体的には自然裸地の条件を満たす箇所が広がっており、北伊丹地区でも同様である。しかし、桑津橋地区の6.0k付近では、条件を満たす箇所が少ないことが分かる。
- このように、攪乱特性による違いが河原環境の維持に影響を及ぼしている可能性もあるため、今後も継続的に変化状況をモニタリングしてフォローアップを行っていく必要がある。

潜在的に良好な河原環境分布図

※平均年最大流量時の平面二次元流況解析結果(H29河道)より算出

区間①: 猪名川 0.0k~5.2k

区間②: 猪名川 5.2k~9.0k

区間③: 猪名川 9.0k~12.6k

区間④: 藻川 0.0k~4.4k

