

猪名川自然再生事業報告書（案）

河原・水陸移行帯の再生

令和 8 年 3 月

国土交通省 近畿地方整備局 猪名川河川事務所

<目次>

猪名川自然再生の意義と背景	1
はじめに	3
1. 猪名川における環境の現状と課題	4
1.1 河川環境の現状	4
1.2 河川環境の課題	5
2. 河原・水陸移行帯の再生の取り組み経緯	7
3. 自然再生計画の目標	13
4. 河原・水陸移行帯の再生事業の概要	15
4.1 河原・水陸移行帯の再生の概要	15
4.2 試験施工による効果の検証	20
4.3 河原・水陸移行帯の再生事業の概要	28
5. モニタリング計画	33
6. モニタリング結果	35
6.1 事業による各地区の変化	35
6.1.1 北伊丹地区	35
6.1.2 桑津橋地区	38
6.1.3 猪名川大橋地区	41
6.2 物理環境：結果を考察する上での分析データ（マクロ的視点）	44
6.2.1 水域・陸域分布の変化	44
6.2.2 自然裸地・植物分布の変化	45
6.2.3 自然再生事業箇所での面的な河床変化	46
6.2.4 60日冠水位（年間60日程度冠水する高さ）の水面分布	49
6.2.5 洪水継続時間と地形変化	52
6.2.6 河原環境の再生の上で潜在的に良好な攪乱特性を有する場（3地区の比較）	55
6.2.7 自然再生箇所の土砂移動の評価	55
6.3 インパクトースポンスの関係分析	58
7. 河川環境目標に対する考察	60
7.1 環境目標の定量評価	60
7.2 かつて存在した礫河原植物の整理	62
7.3 特定外来生物の確認状況	64
7.4 猪名川に生息する爬虫類・両生類・哺乳類の整理	66
7.5 ヨシ・オギ群落等を生息場とするカヤネズミの生息状況	68
7.6 猪名川に生息する陸上昆虫の整理	69
7.7 河原・水陸移行帯に生息する昆虫の整理	71
7.8 河原再生による河床材料の変化（北伊丹地区）	73
7.9 河原・水陸移行帯の再生による魚類の生息状況の変化	75
8. まとめ・今後の課題	78
8.1 まとめ	78
8.2 今後の課題	80

猪名川自然再生の意義と背景

我が国では、高度経済成長期以降の都市化や河川改修の進展により、水辺環境の改変や河道の固定化等が進み、生息環境の多様性が損なわれるなど、生物多様性の保全が重要な課題となってきました。平成14年12月に制定された「自然再生推進法」は、過去に損なわれた自然を積極的に取り戻すことを目的とし、多様な主体の連携のもとで自然環境の保全・再生・創出および維持管理を行うことを位置付けています。

河川分野においては、平成18年に「多自然川づくり基本指針」が示され、さらに令和2年には「持続性ある実践的な多自然川づくりに向けて」が公表されるなど、治水と環境の両立を図りながら、流域全体のプロセスを重視する取組へと深化してきました。また、「多自然川づくりポイントブック」等により、現場における実践的な知見の蓄積が進められています。

さらに、令和4年に採択された昆明・モントリオール生物多様性枠組では、令和12年（2030年）までに陸域・海域の30%を保全する「30 by 30」が国際目標として掲げられました。我が国においても、OECD（保護地域以外で生物多様性保全に資する地域）や自然共生サイトの取組が推進されており、河川空間の適切な管理と再生は、その達成に資する重要な要素と位置付けられています。

全国の一級水系において自然再生事業が展開される中で、近畿地方整備局においても、淀川水系、円山川水系、加古川水系、揖保川水系、九頭竜川水系などにおいて自然再生事業が実施されており、魚類の移動環境の改善、湿地・河原の再生、水辺環境の保全などが進められています。各水系の特性に応じた取組を通じて、自然再生に関する技術的知見が蓄積されてきました。

猪名川は、大阪府および兵庫県を流れる都市河川であり、流域の高度な土地利用のもとで人々の生活と密接に関わってきました。直轄管理区間に設置されている横断工作物は主として農業用水等の利水を目的とした井堰であり、これらが縦断方向の連続性に影響を及ぼしていました。また、高水敷の造成や河道の固定化により、洪水攪乱の頻度・規模や土砂移動の連続性が変化し、河原環境やカラヨモギ、カラナデシコなどの河原固有の植物、水陸移行帯の減少といった横断方向の連続性の課題が生じていました。一方で、河口から上流にかけて海水と淡水が連続する汽水域の環境が維持されており、都市河川でありながら多様な生物が生息できる基盤を有していることも猪名川の特徴です。

こうした状況を踏まえ、猪名川では平成21年3月に「猪名川自然再生計画書」を策定しました。本計画に基づき、河川の縦断連続性の回復（魚道整備）と河原・水陸移行帯の再生を柱として事業を推進してきました。縦断連続性の回復事業は平成20年度に着手し、平成26年度に完了しました。河原・水陸移行帯の再生事業は平成17年度に着手し、令和2年度に完了しました。

魚道整備は、アユ、ウキゴリ類、モクズガニ、テナガエビ等を指標として移動経路を確保し、上下流のつながりを回復するものです。一方、河原・水陸移行帯の再生は、洪水攪乱および土砂動態を踏まえた砂礫環境や微地形の再生を通じ、多様な河川地形・生息場を確保するものです。移動経路、河川地形・生息場、そして土砂移動という三つの要素が相互に作用してはじめて、河川生態系は持続的に機能します。本事業は、縦断方向、横断方向および土砂移動の観点を一体的に捉え、生態系全体の機能回復を目指している点に特色があります。

また、都市河川である猪名川は、沿川利用が高度に進み、新たな改変の余地が限られている中で自然再生を進めてきました。広大な氾濫原を有する他河川とは異なり、制約条件のもとで既存河道の機能を最大限活かしながら、縦断・横断・土砂動態を総合的に評価して再生を進めている点は、都市河川型の自然再生の一つのモデルといえます。

本事業は、学識経験者からなる猪名川自然環境委員会のもとで継続的に検討が行われ、長期的なモニタリングに基づき効果の検証と改善が図られてきました。本報告書は、平成 21 年の計画策定以降の取組を体系的に整理し、その成果と課題を科学的知見に基づき総括するものです。猪名川が、人と自然が共生する都市河川として持続的に機能し続けることを目指し、本報告書を取りまとめました。

はじめに

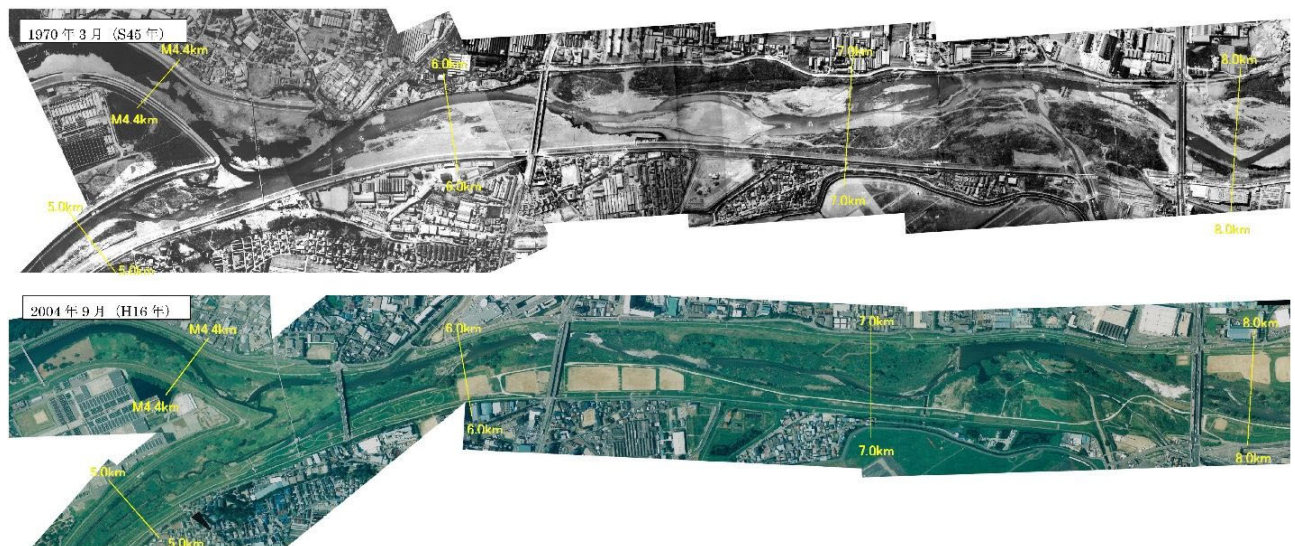
かつての猪名川は、洪水による攪乱作用により常に川が変動を繰り返し、それに伴い水域と陸域の境界には水陸移行帯も常に形成され、砂礫を主体とした交互砂州（河原環境）が広がっていた。

その後、宅地化に伴い高水敷への公園の整備と合わせて低水護岸を設置したため水辺と陸域の分断が生じている。干陸化が進み砂州上に植生が繁茂し、アレチウリ等の外来種の侵入、カワラヨモギやカワラサイコ等の河原固有の生物の減少などが進行し、かつての河原環境を中心とした河川生態系から衰退した。

このため、自然の営力により河原環境の維持を図っていくことを目的に、水陸移行帯・河原環境の再生のための砂州の切下げを中心とした自然再生事業（河原環境の再生）に着手した。

猪名川の自然再生事業は、平成 17 年度に着手し、猪名川自然環境委員会の委員の方の指導や助言を受けながら工事を進めるとともにモニタリングを行い、令和 2 年度に全体事業が完了した。

本資料は、全体事業の完了に伴い、これまでの猪名川自然再生事業を総括し、とりまとめたものである。



猪名川の航空写真の経年変化

(出典：第 6 回猪名川自然環境委員会（平成 17 年 12 月）)



河原環境のイメージ（昭和 60 年 8.4k 付近）

(出典：第 6 回猪名川自然環境委員会（平成 17 年 12 月）)

1. 猪名川における環境の現状と課題

1.1 河川環境の現状

かつての猪名川は、河原や瀬・淵など多種多様な動植物の生息・生育基盤が存在し、そこには様々な生物が生息していた。多様な河川形状と、そこに生息・生育する様々な生物は、変化に富んだ美しい景観を形作るとともに、沿川住民に安らぎの場や自然とのふれあいの場を提供していた。

しかしながら近年の猪名川では、砂礫河原の減少や河道内植生の樹林化の進行、外来種の侵入などにより、河川環境は単一化・単調化へと向かっている。生息環境基盤の単調化は、そこに生息・生育する生物相の単調化を引き起こす。猪名川の環境を構成する重要な要素であった河原環境の減少は、カラナデシコやカラケツメイ等の河原性植物の減少を招き、また、河原に生育するとされるミヤコグサを食草とするシルビアシジミ（絶滅危惧種）の生息に影響を与えているなど、猪名川本来の生物相に影響を及ぼしている。また、近年では外来植物の繁茂も相まって、環境の単調化はますます顕著になっている。

こうした課題を引き起こしている主な原因は、これまでの護岸整備やダム建設、高水敷造成、さらには大規模出水の減少等により、河道内の攪乱が減少したことにあると考えられる。攪乱の減少は砂州の乾陸化を招き、富栄養化した土砂の堆積や外来種の侵入をもたらす大きな要因となっている。

猪名川の主な河川環境としては、様々な植物や生物の生息・生育環境として重要な水陸移行帯や、河原生動植物の生息・生育の場および鳥類のねぐらとして重要な河原環境、動植物の生息・生育・繁殖にとって貴重な場となる湿地環境などが挙げられる。また、魚類等の移動を確保するための簡易魚道などの施設も整備されている。

近年では、特に水陸移行帯や河原環境の減少が課題となっており、かつての猪名川の河川環境を再生するためには、砂州の切り下げ等の対策を行う必要がある。

また、昭和 50 年代後半からオオクチバスやブルーギル等の外来種（魚類）が確認されはじめ、平成 16 年度の河川水辺の国勢調査以降はセイタカアワダチソウやアレチウリ等の外来種（植物）が多く確認されている。外来種が優占する群落面積の割合を見ると、全国の一級河川の平均が 17% であるのに対し、猪名川では 50% 以上となっており、全国の一級河川の上位 5 河川に入る水準となっている。このため、多くの在来種の減少を招く可能性があり、対策が必要な課題となっている。

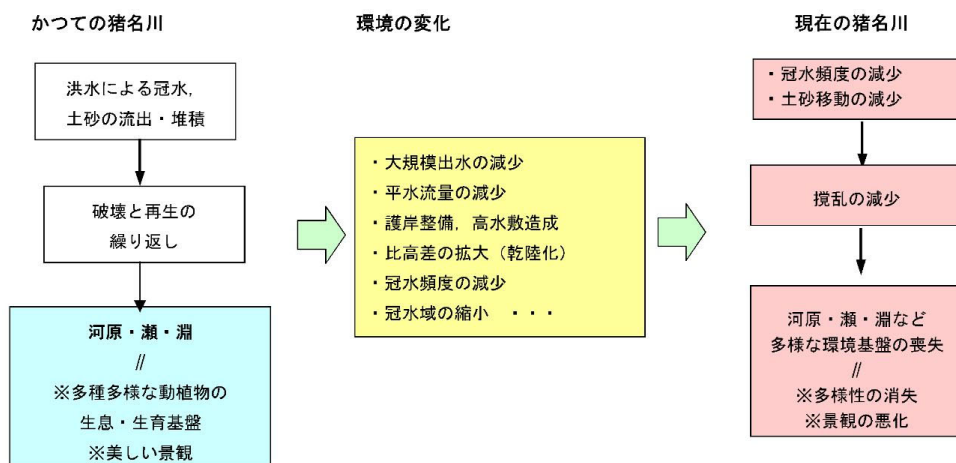


図 1.1.1 過去と現在の猪名川の河川環境の違い

(出典：第 6 回猪名川自然環境委員会（平成 17 年 12 月）)

1.2 河川環境の課題

(1) 水陸移行帯の減少

陸域と水域の境界で、水位の変動によって水中に沈んだり、陸になったりする水陸移行帯は、水深さや土の水分条件等が少しずつ変化するため、様々な植物や生物の生息・生育環境として重要な場所となる。

かつての猪名川は、洪水による攪乱作用により常に川が変動を繰り返し、それに伴い水域と陸域の遷移区間の水陸移行帯も常に形成されていた。しかしながら近年、河川改修や高水敷の造成等の影響に伴い、滞筋が固定化し、水域・陸域の二極化が進んだことにより水陸移行帯が減少してきている。



図 1.2.1 低水護岸整備に伴う水陸移行帯の消失

(2) 河原環境の減少

かつての猪名川は砂礫を主体とした交互砂州が広がっていたが、現在は干陸化が進み砂州上に植生が繁茂した状況となっている。

これに伴って、アレチウリ等の外来種の侵入、カワラナデシコ等の河原固有の生物の減少などが進行し、かつて河原を中心とした河川生態系は従来とは異なった生態系へと変化しつつある。

また、河道内にはハリエンジュ、アキニレ、ジャヤナギ等の高木樹木が繁茂し、治水上・景観上の課題となっている。



図 1.2.2 河原環境の変化

表 1.2.1 猪名川における環境の現状と課題

河川環境	河川環境の概要	かつての猪名川	現在の猪名川 (R7 時点)	課題
水陸移行帯 (本資料の対象)	<ul style="list-style-type: none"> 陸域と水域の境界で、水位の変動によって水中に沈んだり、陸になったりする水陸移行帯は、水深や土壌の水分条件等が少しずつ変化するため、様々な植物や生物の生息・生育環境として重要な場所となる。 	<ul style="list-style-type: none"> かつての猪名川は、洪水による攪乱作用により常に川辺が変動しやすく、それに伴い水域と陸域の境界には水陸移行帯も常に形成されていた。 水陸移行帯には、水域に近いところにヤナギタデやツルヨシ等の湿生～抽水植物、その後背部にはオギ等が生育していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年では、河川改修や高水敷の造成等の影響に伴い、落差が固定化し、水域・陸域の二極化に伴い水陸移行帯が形成されにくくなっている。 	水陸移行帯の減少 (横断連続性の分断)
河原環境 (本資料の対象)	<ul style="list-style-type: none"> 河原生動植物の生息・成育の場や鳥類のねぐらとして重要な場所となる。 	<ul style="list-style-type: none"> かつての猪名川は、砂礫を主体とした交互砂州が広がっていた。 これらの砂州には、カワラヨモギやカワラサイコ等の河原固有の植物が生育していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年では、干陸化が進み砂州上に植生が繁茂した状況となっている。これに伴って、アレチウリ等の外来種の侵入、河原固有の生物の減少などが進行し、かつて河原を中心とした河川生態系は従来とは異なった生態系へと変化しつつある。 河道内には、ハリエンジュ、アキニレ、ジャヤナギ等の高木樹木が繁茂し、治水上・景観上の課題となっている。 	河原環境の減少 (横断連続性の分断)
湿地環境	<ul style="list-style-type: none"> 湿地環境の存在は、動植物の生息・生育・繁殖にとって貴重な存在である。 	<ul style="list-style-type: none"> かつての猪名川及び藻川では、分派点より下流区間において、湿地環境が形成され、そこには大規模なヨシ群落が存在していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年では、河川改修や低水護岸整備、高水敷整備等に伴い、湿地帯が干陸化しヨシ群落が大幅に減少している。 	湿地環境の減少 (横断連続性の分断)
簡易魚道	<ul style="list-style-type: none"> 川に設置された堰や落差工等で魚が上流・下流へ自由に移動できなくなった時に、魚が通れるように設けられた人工的な通路である。 	<ul style="list-style-type: none"> 猪名川の直轄管理区間には、8基の井堰・落差工がある。 上流の井堰 2 基には魚道が設置されているが、下流の6基には魚道が設置されていないため、魚類、エビ・カニ類等が川を自由に動き来ることが難しい状況となっていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在では、下流の6基に簡易魚道が設置されており、上下流で蝸集・遡上調査が行われている。 一方で、洪水等により魚道が壊れるなど魚道として機能していない魚道も確認されている。 	横断工作物での魚道等の行き来が困難 (縦断連続性の分断)
ワンド・たまり	<ul style="list-style-type: none"> 流水性の河川環境の中で止水性の魚類等の生息場や産卵場などに利用されており、水域の生物多様性に貢献する重要な環境要素となっている。 ワンド・たまりは生物の横断連続性の観点から重要な場所であるとともに、あわせて簡易魚道により河川の縦断連続性を回復させることで、生物の多様性に寄与することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> かつての猪名川では、メダカやドジョウ、タナゴ類等の下流域の魚類はワンド・たまりや本川との間を動き来して生息していた。 主に水路に生息していたドジョウは、産卵のために新たに出現したたまりに侵入して産卵し、タナゴ類は二枚貝に産卵し、二枚貝は主にワンド・たまりや本川との間の水路に生息していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 二枚貝は本川には生息しておらず、タナゴ類は二枚貝とともに周辺の水路を主な生息場としている。 ワンド・たまりや湿地にはミズレヌマエビ、セスジイトトンボ、アメンボ、タマガムシ等の生物が生息しており、水陸移行帯の環境として重要な生息場となっているが、近年では護岸工事や河道掘削、洪水等による地形変化に伴い、ワンド・たまりが減少している。 	ワンド・たまりの減少 (横断連続性の分断)

: 河原・水陸移行帯に関する内容 (本事業報告書の対象)

2. 河原・水陸移行帯の再生の取り組み経緯

(1) 河川法の改正（1997年（平成9年）12月）

1997年（平成9年）に河川法が改正され、治水・利水に加えて新たに「河川環境の整備と保全」が法の目的となり、河川の総合的な管理と地域の意見を反映した河川整備の計画制度が定められた。

改正河川法 第一章 総則 第一条

この法律は、河川について、洪水、津波、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、及び河川環境の整備と保全がされるようにこれを総合的に管理することにより、国土の保全と開発に寄与し、もつて公共の安全を保持し、かつ、公共の福祉を増進することを目的とする。

(2) 淀川水系河川整備計画基礎案の策定（2004年（平成16年）5月）

近畿地方整備局では、河川整備計画に対する議論、流域委員会からの提言、ならびに住民や自治体からの意見を踏まえて、平成14年12月及び平成15年6月に、「河川整備計画策定に向けての説明資料（第1稿）、（第2稿）」を公表し、さらに、平成15年9月には河川整備計画基礎原案を示した。本河川整備計画基礎案は、河川整備計画基礎原案に対する流域委員会からの意見、新たに取り組んだ住民対話集会等での住民からの意見や自治体からの意見を踏まえて策定されたものである。

「淀川水系河川整備計画基礎案」の中では河川環境に関する目標について、これまでの流域における社会活動、河川の整備や利用が淀川水系や我々自身の生活環境に与えてきた影響を真摯に受け止め、淀川水系における今後の河川整備は水辺にワンドやたまりが数多く存在し、水位の変動によって冠水・攪乱される区域が広範囲に存在し、変化に富んだ地形と固有種を含む多様な生態系が形成されていた頃の河川環境を目標として、各河川に応じた河川の横断的・縦断的形狀の改善、残された環境の保全や失われた環境の再生、住民が安心して利用できる水質の改善等を目指す、ということが謳われている。

今後の河川整備は、『川が川をつくる』のを手伝う」という考え方を念頭に、これまで実施してきた多自然型川づくりの評価を踏まえた上で、横断方向及び縦断方向の連続性、湖と河川や陸域との連続性の修復を目指し、変動する水と土砂の流れの結果として、瀬と淵や河原等多様な形状を持つ河川の復元を図る。横断方向において、堤防の緩傾斜化や高水敷から水辺への形状をなだらかにするための高水敷の切り下げや生物の生息・生育環境に大切な水陸移行帯等良好な水辺の保全・再生を図るため、水際の改善を行うことが示されている。

(3) 猪名川の河川環境目標の設定（2004年（平成16年）10月、第3回委員会）

上記の淀川水系河川整備計画基礎案を踏まえて、「第3回猪名川自然環境委員会」では猪名川の河川環境目標について、上流から下流へ、水域から陸域へといった連続性を確保、改善していくことを課題とし、そのために下表に示すような手法を行っていき、「川の姿（形状・機能・景観）を回復する」という考え方にに基づき、誰もが親しめる河川としての猪名川を目指していくことが示されている。

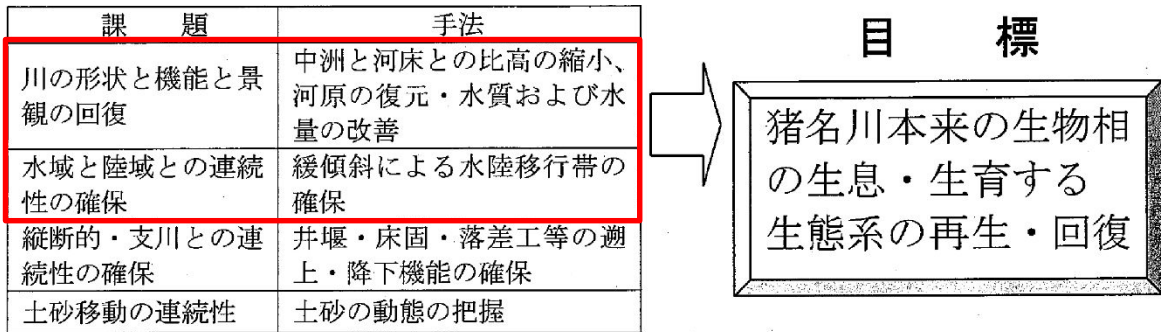
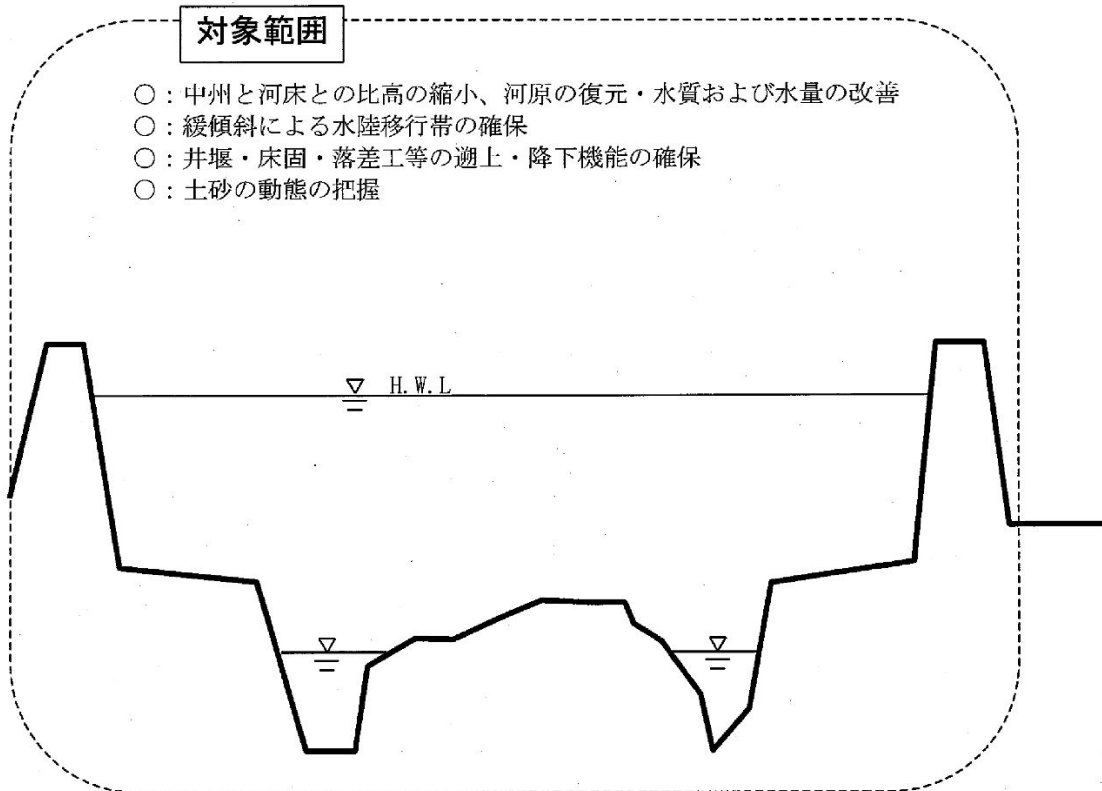


図 1.2.1 猪名川の河川環境に関する課題、手法、目標

（出典：第3回猪名川自然環境委員会（平成16年10月））



(4) 自然再生事業の基本方針及び試験施工（2006年（平成17年）12月、第6回委員会）

1) 基本方針

猪名川では河川環境の単調化が進み、生物の多様性が失われる危機的な状況にある。そこでまず、このような状況を引き起こしている原因を探るために、これまでに猪名川流域が受けてきた人為的インパクトとそれによって河川に現れる現象の因果関係を整理して、図 1.2.2 のフロー図を作成した。

これにより、猪名における河原植生の減少、あるいは外来種の繁茂といった課題は、様々な影響要因が相互に影響することによって生じていることがわかる。

砂礫河原の減少を招いている原因としては攪乱の機会が減少していることが挙げられ、攪乱機会の減少を引き起こしている要因としては流況の安定化、砂州と低水路の比高差の拡大、高水敷の固定化による土砂供給の減少が想定される。

課題の解決に向けては、こうした影響要因の全てに対処していく必要があると考えられるが、直ちに対応できない課題も多い。

自然再生事業では、現時点で対処可能な対策として、河道形状の修復を主体とした事業を実施し、河原の再生に伴って自然に出現することが予想される「たまり」なども含めた河道地形の再生を通じて、生物の多様性の回復を目指す（図 1.2.2 のオレンジ色のラインで示したフローに対処する）。

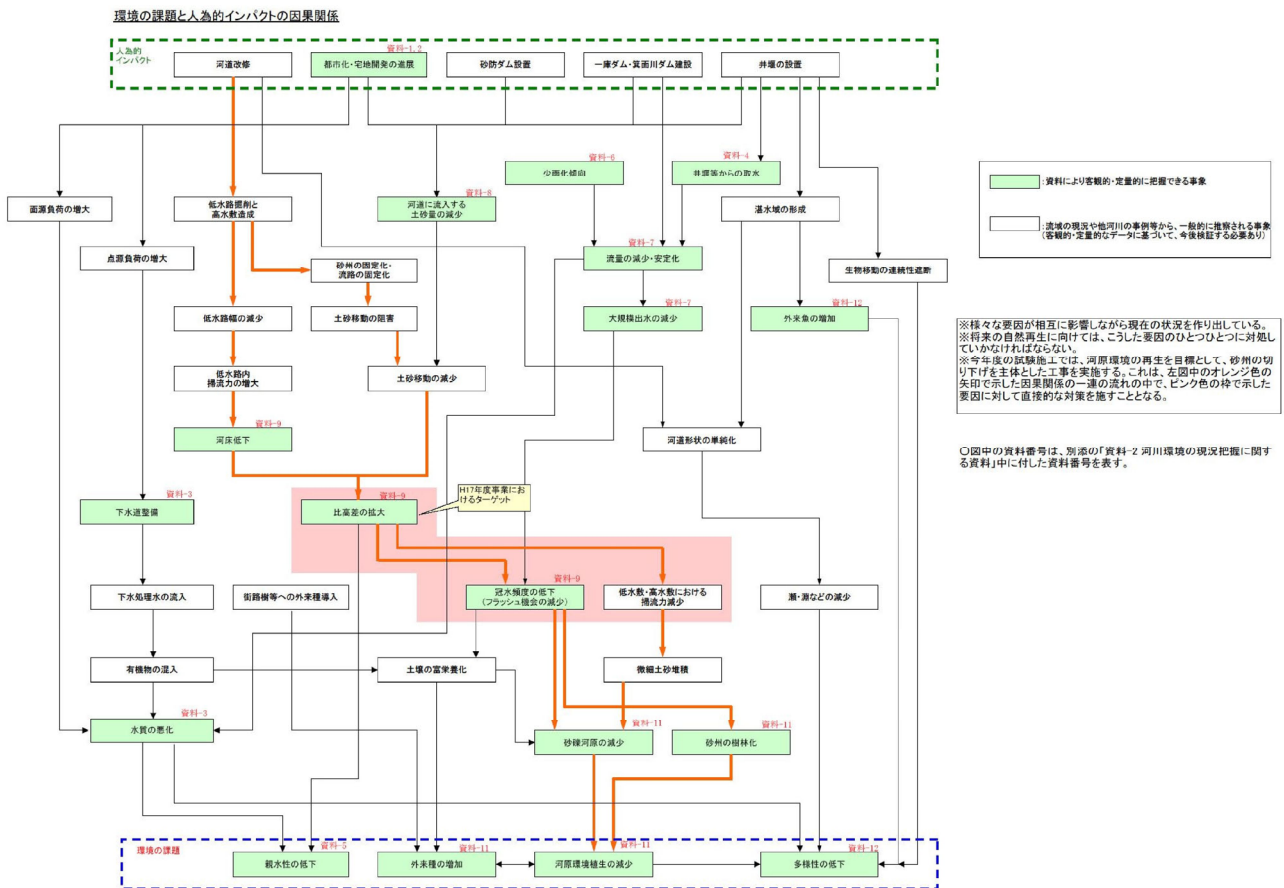


図 1.2.2 環境の課題と人的インパクトの因果関係

(出典：第6回猪名川自然環境委員会（平成17年12月）)

2) 試験施工の実施

猪名川の自然環境を再生するためには河原環境の再生の他にも様々な対策が必要である。将来の自然再生事業の中で再生あるいは保全すべき環境要素としては、具体的には次のようなものが考えられる。

- ・瀬，淵
- ・ワンド，たまり
- ・礫河原
- ・湿地帯
- ・干潟
- ・水質 …等.

このような全てのメニューについて直ちに対策を施すことは難しい。このため、実施可能な対策を徐々に実施し、川が川を作るのを助けながら、徐々に自然再生を進めていくことが必要と考えられる。この際には、事業をすすめることと並行してモニタリングを行い、モニタリング結果を次の対策にフィードバックさせる順応的な管理（adaptive management）の発想が必要である。

こうした観点から今年度は、今後様々な対策を全川で展開するのに先立ち、有効な施工方法や施工後の環境変化などのデータを収集する目的とした試験施工を行う。

平成 17 年度の試験施工では、主として砂州の切り下げや置き土砂等による人為的な土砂供給による河原環境の再生を試みる。試験施工を通じて得られた知見は、高水敷の改修も含めた将来の河原環境再生のための基礎資料となる。

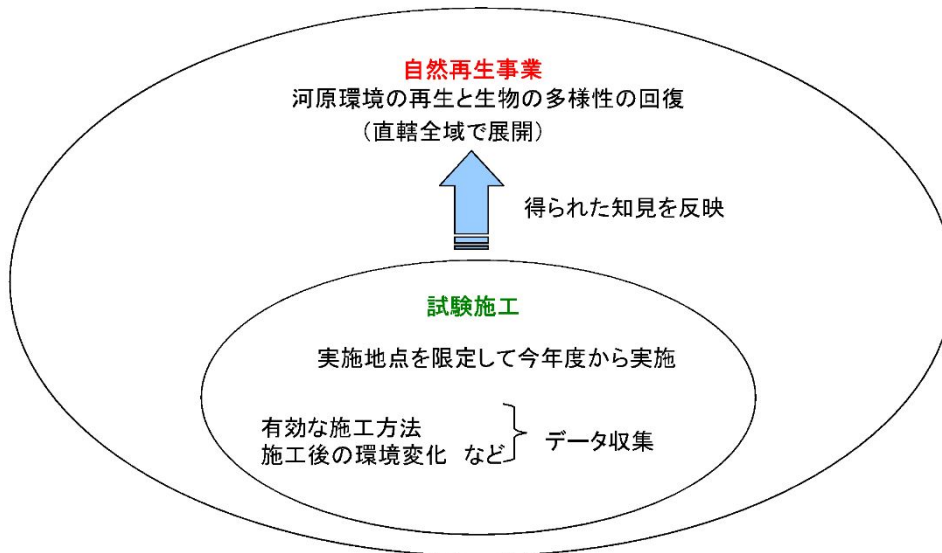


図 1.2.3 試験施工の目的

(出典：第 6 回猪名川自然環境委員会（平成 17 年 12 月）)

(5) 淀川水系河川整備計画の策定（2009年（平成21年）3月）

上記の改正河川法に基づき、猪名川を含む淀川水系では、各府県知事も参加した社会資本整備審議会での審議を経て、2007年（平成19年）8月に河川整備基本方針が策定された（河川管理者が作成）。そして、直後の同年同月に河川整備計画原案（意見聴取のためのたたき台）が作成され、学識者の意見聴取（淀川流域委員会）、流域住民の意見聴取、自治体の長の意見聴取、地元住民との対話プロセス（ダムについて）、関係府県との調整を実施し、2008年（平成20年）6月に淀川水系河川整備計画（案）が作成された。その後、府県知事への意見照会、市町村長への意見聴取を経て、2009年（平成21年）3月に淀川水系河川整備計画が策定された。

この淀川水系河川整備計画には、今後の河川整備において、「川が川をつくる」のを手伝う」との認識のもと、「多自然川づくり基本方針」（2006年（平成18年）10月）に基づき、河川の横断方向及び縦断方向の連続性、湖や河川と陸域との連続性を徹底して確保することを目指す、ということが謳われている。

水辺や河原の保全・再生では、水辺に棲む生物の生息・生育・繁殖に重要な水陸移行帯等の良好な水辺環境の保全・再生を図るため、堤防の緩傾斜化や河川敷から水辺への形状をなだらかにする切り下げ、ワンドやたまりの整備を実施することが示されている。

その中で、礫河原の再生については北河原地区における試験施工の実施状況が示されている。

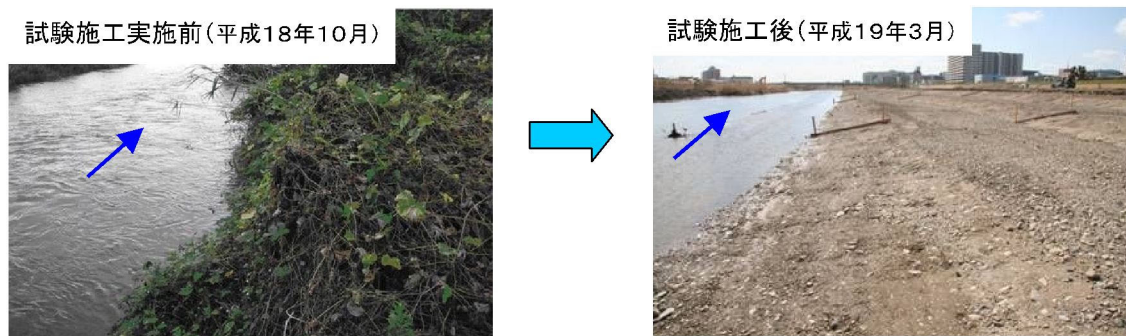


図 1.2.4 河原再生の試験施工実施状況（猪名川：北河原地区）

（出典：淀川水系河川整備計画（平成21年3月））

表 1.2.1 河原・水陸移行帯の再生の取り組み経緯

年代	自然再生計画 (河原・水陸移行帯の再生)	河川整備計画	その他
平成10年代	<p>猪名川自然環境委員会の設立(H16.1) 第3回自然環境委員会の実施(H16.10) ※河川環境目標の設定</p> <p>第6回自然環境委員会の実施(H17.12) ※自然再生事業の基本方針及び試験施工の計画</p> <p>試験施工(北河原地区)(H19年度)</p> <p>モニタリング調査を継続実施</p>	<p>河川整備計画基礎原案の作成(H15.9)</p> <p>淀川水系河川整備計画基礎案の策定(H16.5) ※河川環境に関する目標に関する内容を記載</p> <p>河川整備基本方針の策定(H19.8) 河川整備計画原案の作成(H19.8) ※意見聴取のためのたたき台</p>	<p>河川法の改正(H9.12) ※新たに「河川環境の整備と保全」が追加</p> <p>多自然川づくり基本方針の策定(H18.10)</p>
平成20年代	<p>淀川水系猪名川自然再生計画書の策定(H21.3) 自然再生事業(北伊丹地区)(H21年度)</p> <p>モニタリング調査を継続実施</p> <p>自然再生事業(北伊丹地区)(H28年度) 自然再生事業(北伊丹地区)(H29年度) 自然再生事業(桑津橋地区)(H30年度)</p>	<p>淀川水系河川整備計画(案)の作成(H20.6)</p> <p>淀川水系河川整備計画の策定(H21.3) ※河川の横断方向の連続性、河川と陸域との連続性を確保することを目指す</p>	
令和初期	<p>自然再生事業(猪名川大橋地区)(R1年度) 自然再生事業(猪名川大橋地区)(R2年度) ※令和2年度に全体事業が完了</p> <p>モニタリング調査を継続実施</p>	<p>淀川水系河川整備計画(変更)(R3.8) ※流域治水に関する内容の追加等</p>	

3. 自然再生計画の目標

かつての猪名川は、河原や草地・潟・ため池など多種多様な動植物の生育・生息・繁殖基盤が存在し、そこには様々な生物が棲んでいた。多様な河川形状や、そこに生息・生育・繁殖する様ざまな生物は、変化に富んだ美しい景観を形成するとともに、沿川の住民に安らぎの場や自然とのふれあいの場を提供していた。

しかしながら、昭和 40 年代後半から流域の宅地化が急進するなど、猪名川を取り巻く環境は大きく変化し、これに伴い河川に求められる機能も大きく変化した。流域における資産の集中・増加により高い治水安全度を求めることになり、それに従って従前的な河川改修が実施され、また同時に、地元の要望に応じて高水敷の造成を行い運動公園などとしても利用されるようになった。

こうした猪名川を取り巻く環境の変化により、そこにあった河川環境も過去の環境とは異なった環境へと遷移している。近年の猪名川では、河原の減少や湿地環境の減少、縦断連続性の分断による魚類生息域の減少などが進行し、生物の生息・生育・繁殖環境に大きな影響を及ぼした。また、加えて近年では外来植物の繁茂も相まって、環境の単調化がますます懸念されてきている。

一方、猪名川の自然環境は都市部に残された貴重な自然環境として人々に潤いを与えるとともに利用され、市民の関心も高くなりますその重要性が認識されている。

このようなことから、「猪名川の自然再生」は喫緊の課題となっており、川の自然再生は、このような問題に対処するために現状可能な対策を検討・実施し、河川環境の再生・保全を行い、川辺づくりを進めながら、生物の多様性の回復を目指すものである。

猪名川の自然再生は、生物の生息・生育・繁殖の場を回復することによって生物の多様性の回復を目指し、地域の生態系の質を高め、かつて何処でもみられた「身近な自然」を取り戻すこと、つまり「猪名川未来の姿を甦らせる川づくり」こそが、自然と共生する社会の実現を目指した都市河川猪名川の目標である。

《猪名川の自然再生》

猪名川の自然再生は、猪名川本来の生物相が生息・生育し、これら生物の再生産が順調に行われることで生物の多様性が維持され、地域の人々が安らぎふれあえる身近な自然に再生し、自然と共生する社会の実現を目指すことである。



《自然再生の目標》

かつて猪名川に存在した “多様な生物がすむ身近な” 河川環境の回復



図 1.2.1 猪名川と人とのふれあい

4. 河原・水陸移行帯の再生事業の概要

4.1 河原・水陸移行帯の再生の概要

(1) 実施内容

現在の猪名川は、河道改修や高水敷造成、土砂供給量の減少等の様々な要因により水域・陸域の二極化進行している。

これにより、水域環境と陸域環境の遷移区間となる水陸移行帯が消失するとともに、本来裸地であった河原が安定植生域に変化し、かつて猪名川が有していた広い礫河原が消失した。

また、自然のダイナミズムによる水陸移行帯や河原の形成も難しくなっており、このような環境に依存する動植物の生息生育・繁殖の場としての機能、人と川とのふれあいの場としての機能を失いつつある。

そのため、現在干陸化している砂州を切り下げることにより人工的に裸地環境や水陸移行帯を再生するとともに、冠水頻度及び洪水時の掃流力を増大させることにより自然の営力により河原環境の維持を図っていく。

なお、横断形状の人為的改変や自然的かく乱に伴う、河道の物理環境や生態系等への応答についての科学的知見が現時点では十分でなく不確実な面があることから、施工後のモニタリングを継続して行いながら仮説と検証を繰り返し、物理環境の変化予測や生物への影響の関係等の知見を蓄積して、これを活用するものとする。

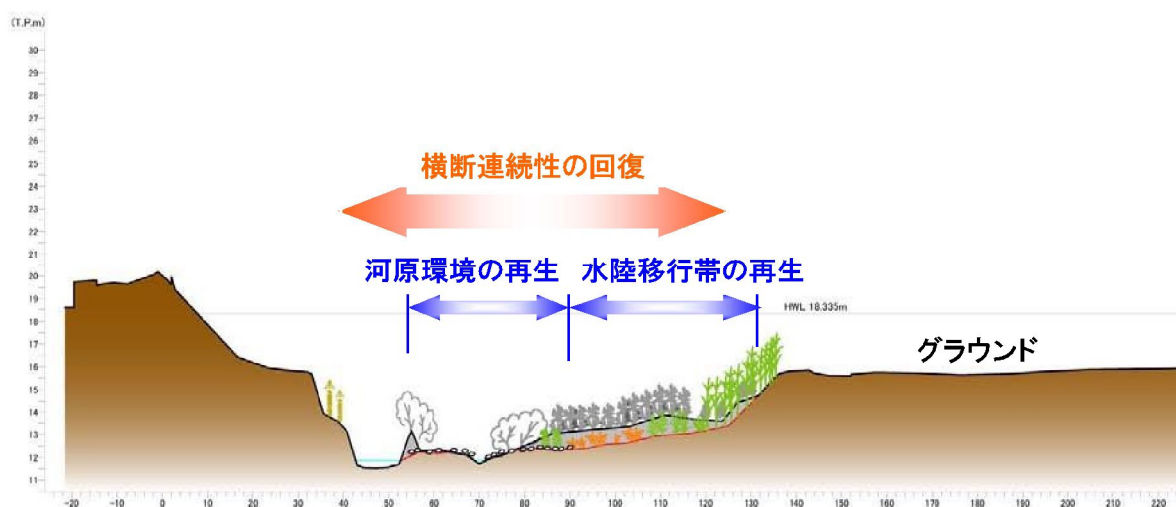


図 4.1.1 「河原・水陸移行帯の再生」整備イメージ

(2) 事業箇所

猪名川の中流区間（③や④）を見ると、河原・水陸移行帯が重要な区間である。

かつて猪名川に存在した“多様な生物がすむ身近な河川・水陸移行帯”を回復するために、この区間で、砂州の切下げを中心とした河原・水陸移行帯の再生工事を行った。

平成 17 年度から北河原試験施工の実施後、北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区で実施し、令和 2 年度に事業が完了した。

また、事業を進める上で、猪名川自然環境委員会の委員の方の指導や助言を受けながら工事を進めるとともにモニタリングを行ってきた。

表 4.1.1 猪名川直轄区間の自然再生箇所と各代表区間と重要な環境

河川	代表区間	距離	重要な環境
猪名川	① 猪名川の感潮区間	0.0k～2.4k	—
	② 猪名川下流区間（分派下流）	2.4k～5.4k	わんど・たまり、湿地群落
	③ 猪名川中流区間（分派上流～三ヶ井井堰）	5.4k～7.2k	河原・水陸移行帯
	④ 猪名川中流区間（三ヶ井井堰～池田床固）	7.2k～10.4k	河原・水陸移行帯
	⑤ 掘込み区間	10.4k～12.6k	—
藻川	⑥ 藻川の感潮区間	0.0k～2.4k	湿地群落（ヨシ）
	⑦ 藻川下流区間	2.4k～4.4k	湿地群落



図 4.1.2 猪名川直轄区間の自然再生箇所と各代表区間と重要な環境(代表的な河川景観)

(3) 事業スケジュール

猪名川の河原・水陸移行帯の再生においては、本格的に事業を実施する前に、平成 17 年度から北河原地区で試験施工を行った。

その結果も踏まえて、北伊丹地区（平成 29 年 7 月）、桑津橋地区（平成 31 年 3 月）、猪名川大橋地区（令和 3 年 3 月）の 3 地区で河原・水陸移行帯の再生工事が完了した。

表 4.1.2 「河原・水陸移行帯の再生」事業スケジュール

地区名	項目	年度																				
		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07
北河原地区(試験施工)	工事関係	● 計画		● 工事実施																		
	モニタリング		○ 事前調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査														
	委員会	第5回 第6回 第7回	第8回		第14回	第15回 第16回	第17回 第18回	第19回	第22回		第24回 (河道掘削)		第26回 (河道掘削)									
北伊丹地区	工事関係					● 工事実施							● 工事実施	● 工事実施								
	モニタリング						○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	○ 事後調査	★ 結果を反映					★ 結果を反映
	委員会						第17回 第18回	第19回	第22回		第24回	第25回	第26回		第28回	第29回	第30回		第32回	第33回	第34回	
桑津橋地区	工事関係														● 工事実施							
	モニタリング														○ 事前調査	○ 事後調査	★ 結果を反映					★ 結果を反映
	委員会													第27回	第28回	第29回						
猪名川大橋地区	工事関係														● 工事実施	● 工事実施						
	モニタリング															★ 結果を反映						★ 結果を反映
	委員会														第29回	第30回		第32回	第33回			
河川水辺の国勢調査(河川環境基図作成調査)						★ H22調査					★ H27調査					★ R2調査					★ R7調査	

※委員会：委員会資料に当該箇所に関する内容が載っている場合は委員会の回数を記載している。

※モニタリング：令和2年以降は「河川水辺の国勢調査を行う上での猪名川における補足事項（案）」を用いたモニタリングに移行している。

4.2 試験施工による効果の検証

(1) 北河原地区河原再生試験施工の概要

1) 試験施工の概要

北河原地区河原再生試験施工では、「砂礫河原が形成されるために必要な物理条件」および「物理環境と成立植生の関係」の検証を主目的として、低水河岸の切り下げおよび高水敷の表土はぎを行っている。

河岸の切り下げについては、高い掃流力を期待できる 6.6k~6.8k の範囲を対象として、多様な掃流力と冠水頻度が創出できるよう、4つの異なった高さで階段状の断面形状で実施された。試験施工の工事は平成19年3月に完了した。

位置図を図4.2.1に、平面図を図4.2.2に、横断面図を図4.2.3に、試験施工におけるインパクトと期待される効果を表4.1.2に示す。

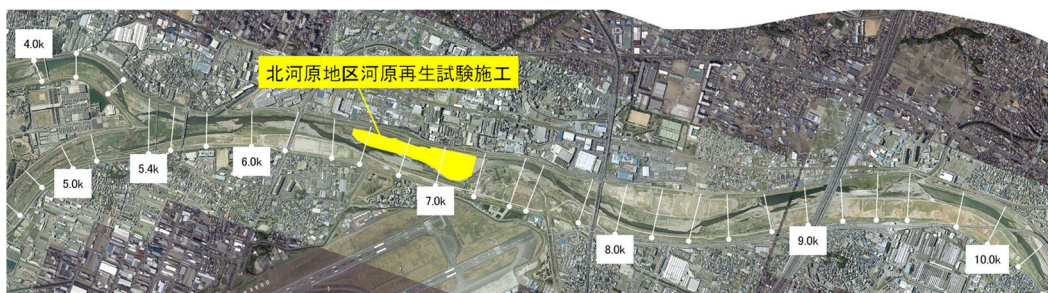


図 4.2.1 位置図

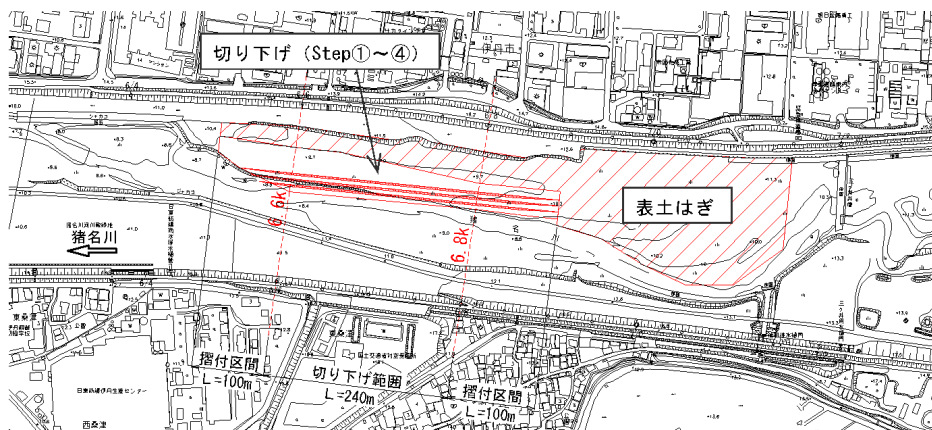


図 4.2.2 平面図

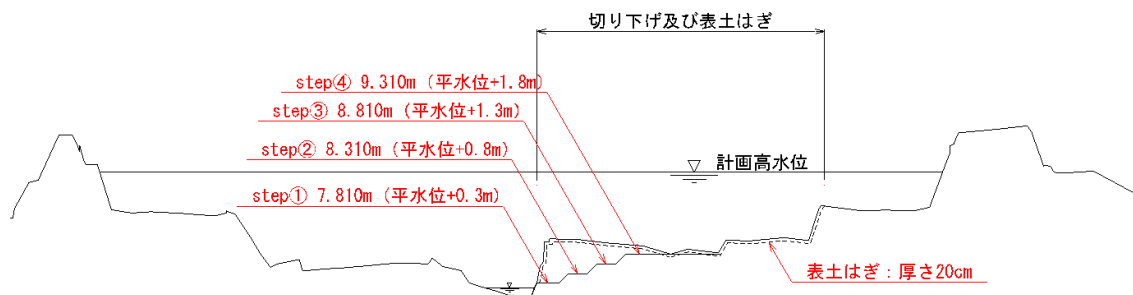


図 4.2.3 横断面図 (6.8k)

表 4.2.1 試験施工におけるインパクトと期待される効果

インパクト	期待効果															
砂州の切り下げ (階段状)	冠水頻度の増大	現況 (施工前)	地盤高が高く $Q=180\text{m}^3/\text{s}$ (年 1 回期待できる流量) の出水では、砂州は冠水しない。													
		施工後	切り下げのステップごとに、下表のように冠水頻度 が変化する。 ステップの冠水条件 (想定値) <table border="1" data-bbox="836 510 1334 741"> <thead> <tr> <th></th> <th>流量 (m^3/s)</th> <th>頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ステップ①</td> <td>10</td> <td>50 日</td> </tr> <tr> <td>ステップ②</td> <td>30</td> <td>15 日</td> </tr> <tr> <td>ステップ③</td> <td>80</td> <td>5 日</td> </tr> <tr> <td>ステップ④</td> <td>200</td> <td>1 日</td> </tr> </tbody> </table>		流量 (m^3/s)	頻度	ステップ①	10	50 日	ステップ②	30	15 日	ステップ③	80	5 日	ステップ④
	流量 (m^3/s)	頻度														
ステップ①	10	50 日														
ステップ②	30	15 日														
ステップ③	80	5 日														
ステップ④	200	1 日														
表土はぎ	供給土砂の一時的増大	現況 (施工前)	地盤高が高いため、出水時に十分な掃流力が得られず、攪乱の起きにくい河道となっている。													
		施工後	土砂の移動が活性化する。(攪乱が起きやすくなる) ※無次元掃流力は $Q=500\text{m}^3/\text{s}$ (平均年最大流量) 流下時の想定値 ステップの掃流力 (想定値) <table border="1" data-bbox="893 1041 1276 1272"> <thead> <tr> <th></th> <th>無次元掃流力 τ^*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ステップ①</td> <td>0.067</td> </tr> <tr> <td>ステップ②</td> <td>0.056</td> </tr> <tr> <td>ステップ③</td> <td>0.045</td> </tr> <tr> <td>ステップ④</td> <td>0.033</td> </tr> </tbody> </table>		無次元掃流力 τ^*	ステップ①	0.067	ステップ②	0.056	ステップ③	0.045	ステップ④	0.033			
	無次元掃流力 τ^*															
ステップ①	0.067															
ステップ②	0.056															
ステップ③	0.045															
ステップ④	0.033															

2) 調査の概要と経過

河原再生試験施工に関する調査は、平成 18 年度に事前調査が行われ、施工後の平成 19 年度から平成 23 年度までの 5 年間にわたって事後調査が行われた。

調査内容は表 4.2.2、調査の経過は表 4.2.3 のとおりである。

表 4.2.2 調査内容一覧

調査項目	調査目的	調査時期	調査方法
物理環境調査	水位観測	通年	試験施工区域の上流側（7.0k）と下流側（6.6k）の 2 箇所に水位計を設置して計測する。
	河川横断測量	出水後	試験施工区域を含む距離標 6.2k～7.2k の区間で 21 断面（50m ピッチ）の横断測量を行う。
	河床材料調査	出水前 出水後	切り下げ地のほぼ中央である 6.7k において、4 地点（各ステップに 1 地点で 1m×1m の範囲）の表層河床材料を採取し、粒度分析を行う。
	侵食・堆積量調査		試験施工区域に 27 箇所の砂柱（トレーサー）を設置し、砂柱の天端高を測定して、出水による土砂の侵食・堆積量を把握する。
	微細土砂堆積調査		試験施工区に 12 箇所の金属プレート（0.2m×0.2m）を設置し、堆積した土砂の厚さ、量及び粒度分析を行う。
	写真記録調査	礫河原の形成状況、植生の生育状況の変化を把握する。	春季 出水後 秋季
植生調査	植物相調査	春季 秋季	調査範囲を踏査し、出現種を記録する。特定種や、河原に特有な植物などを確認した場合は生育状況、位置情報等も記録・整理する。
	植生図作成調査		調査範囲を踏査し、生育している優占種によって群落区分し、相観植生図を作成する。
	植生横断調査	春季 出水後 秋季	低水路から堤防法肩の群落分布の横断図を作成する。調査範囲は測線を中心に全幅 6m とし、調査範囲上に分布する植物群落単位にコードラート（1m×1m）を設置し、群落組成を調査する。
	定点写真撮影		切り下げ地において、定点写真撮影を定期的に行う。
その他調査	水域調査	春季 出水後 秋季	試験施工区域の周辺水域において、魚類等の生息場としての瀬・淵、河床材料等の状況を目視で観察・記録する。事前調査では魚類・底生動物を調査する。
	陸域調査		試験施工区域の周辺陸域において、陸上昆虫類、小動物、鳥類等を目視や足跡・営巣痕跡などのフィールドサインにより記録する。

表 4.2.3 調査の経過

調査項目		調査時期	平成 18 年度 (事前調査)	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
物理環境調査	水位観測	通年	—	○	○	○	○	○	
	河川横断測量	出水後	—	○	○	○	○	○	
	河床材料調査	出水後	—	○	○	○	○	○	
	侵食・堆積量調査	出水前 出水後	—	○	○	○	○	○	
	微細土砂堆積調査	出水後	—	○	○	○	○	○	
	写真記録調査	春季 出水後 秋季	○ (施工直後)	○	○	○	○	○	
植生調査	植物相調査	春季 秋季	○	○	○	○	○	○	
	植生図作成調査		○	○	○	○	○	○	
	群落組成調査		○	○	○	○	○	○	
	定点写真撮影	春季 出水後 秋季	—	○	○	○	○	○	○
その他調査	水域調査	春季 出水後 秋季	○ — ○	—	—	—	○ ○ ○	○ ○ ○	
	陸域調査	春季 出水後 秋季	○ — ○	—	—	—	○ ○ ○	○ ○ ○	

(2) 調査結果の総括と評価

1) 物理環境調査結果の総括

既往の調査結果等（既往文献）によれば、河道の裸地域が維持されるためには、“2年に1回程度は裸地部分が攪乱される状況である必要がある”としている。

その判断基準として、「猪名川自然再生計画書(素案)」では、猪名川で裸地が維持されている箇所は無次元掃流力 τ^* を0.05と推定し、平均年最大流量時（500m³/s）の無次元掃流力 τ^* が0.05を上回るか否かで評価する方針とした。

さらに、既往文献では河床を構成する最大粒径程度まで動く無次元掃流力 τ^* を0.10として、無次元掃流力 τ^* が0.10を上回ると、河原に生育する一年草程度の植生であれば、土砂が動き植生も同時に攪乱されることから、砂州の樹林化の拡大を防ぐことができるとしている（図 4.2.4）。

ただし、一旦樹林化が進んだ場合は、 τ^* が0.10を上回っている場合でも破壊される可能性は少ない。

①無次元掃流力 $\tau^* \geq 0.10$ で、土砂が動き、十分な草本群落が発達しない。

②無次元掃流力 $\tau^* > 0.05$ (0.06) ※で、裸地が攪乱され、砂州は維持される。

③無次元掃流力 $\tau^* \leq 0.05$ (0.06) ※で、砂州が安定し、草地化、樹林化が進行する。

※0.05 は「猪名川自然再生計画書(素案)」における猪名川での推定値
0.06 は既往文献における推定値を示す。

図 4.2.4 植物の侵入を防ぐ土砂の攪乱条件（既往文献等より）

ここで、今回実施した計算（等流計算）で求めた試験施工地における無次元掃流力は図 4.2.5 及び図 4.2.6 のとおりである。

調査期間の5年間で見ると、平成19年度および平成20年度においては大きな出水が無く、無次元掃流力についても計画時の想定値に比べて非常に低く推移する結果となった。

そのため、十分な裸地の攪乱が起こらず、平成21年の出水前の段階で多年生草本群落であるヨモギ-メドハギ群落等が広く繁茂した。

その結果、平成21年度にステップ1～3において0.05を超える無次元掃流力が発生し、さらに、ステップ1～2では0.06～0.08の無次元掃流力が発生したが、植生の剥離・攪乱は起こらなかった。

また、施工5年目の平成23年度のステップ1～3でも無次元掃流力が0.05を超え、平成21年度の出水以上の無次元掃流力が発生したが、草本群落が攪乱される無次元掃流力の0.10には及ばなかったことから、植生の剥離・攪乱は起こらなかった。

以上のことから、試験施工地においては施工直後に想定した規模の出水がみられず、出水に対する耐性の高い多年生草本群落まで遷移が進行したため、施工3年目以降に $\tau^* = 0.05$ を超える無次元掃流力がみられたが、礫河原が維持されなかったと考えられる（図 4.2.7）。

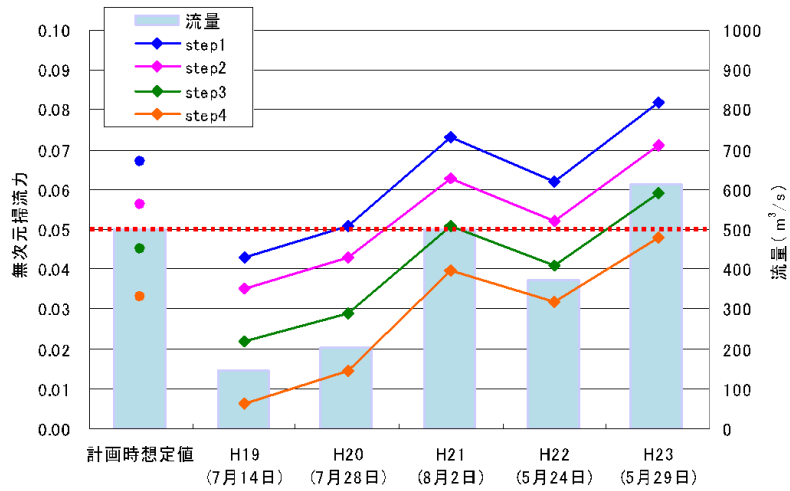


図 4.2.5 ステップ別 年最大流量時の無次元掃流力の推移 [6.6k 地点]

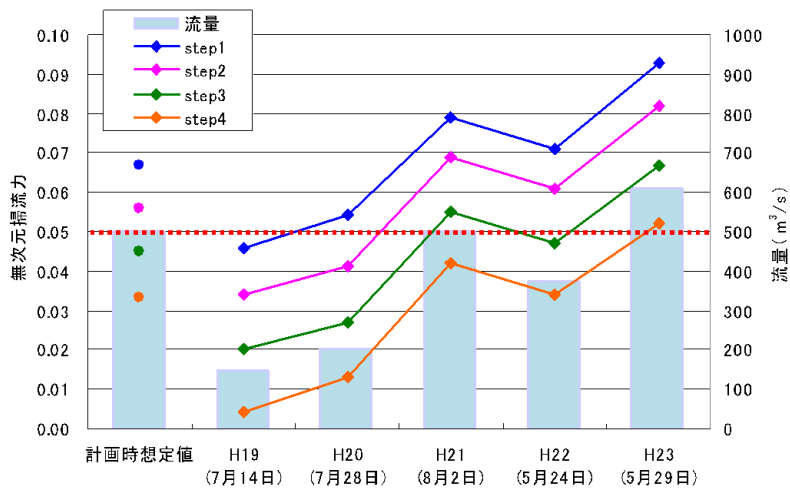


図 4.2.6 ステップ別 年最大流量時の無次元掃流力の推移 [6.8k 地点]



図 4.2.7 多年生草本群落の繁茂状況

2) 植生調査結果の総括

試験施工地における植生調査結果からは、造成・裸地化した試験施工地において、どのような植物が、どのような位置に、どのようなタイミングで侵入するかの過程が詳細に把握できた。また、アレチウリ等の特定外来生物についても、施工直後には工事による攪乱で一年生草本の外来植物群落の生育環境が一時的に増加、外来植物の割合が大幅に増えたものの、施工2年目には再び在来植物群落の割合が施工前と同程度に戻る状況などが確認でき、外来植物の侵入状況・過程等を把握することができたと言える（表 4.2.4 及び図 4.2.8）。

植生遷移の予測においては、冠水頻度 15 日以上（ステップ 2 相当）では湿地生植物群落、冠水頻度 5 日以下（ステップ 3 相当）では陸生の植物群落が成立すると予測されていた。

しかし、施工 2 年目（平成 19 年 11 月～平成 20 年 10 月）の冠水状況をみると、秋季では約 57 日冠水以上（ステップ 2 の 6.6k）で湿地生植物群落が成立し、約 26 日冠水以下（ステップ 2 の 6.8k）ではヨモギ・メドハギ群落等の陸生の植物群落が成立していた。

また、施工 3 年目の冠水状況をみると、秋季では約 62 日冠水以上（ステップ 2 の 6.8k）で湿地生植物が成立し、約 62 日冠水以下ではヨモギ・メドハギ群落、セイタカヨシ群落等の陸生の植物群落が成立しており、施工 2 年目とほぼ同等の結果が得られ、施工 4 年目においても同様の傾向がみられた。

なお、施工 5 年目では、ほぼ全てのステップでツルヨシ群落の成立が確認されたが、これは河岸部の侵食が著しく見られたためであると考えられる。

以上のことから、猪名川において湿地生植物群落が成立する条件は、概ね 60 日以上（6 日間に 1 日程度、約 17%）の頻度で冠水する不安定な立地であることが必要であると考えられる。

表 4.2.4 施工後の植生遷移予測と実際に成立した植生の変遷一覧表

施工後の経過年度	予測と結果	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
		不安定帯	平水位+0.8m	半安定帯	平水位+1.8m
		平水位+0.3m	平水位+0.8m	平水位+1.3m	平水位+1.8m
		50日冠水	15日冠水	5日冠水	1日冠水
施工1年目 (H19年度)	予測	ヤナギ'タテ'群落(湿生一年草群落)		オオイヌタテ'-オオクサキ'群落(一年草群落)	
		ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		ヒメカシヨモギ'-オアレナ'ギク'群落(一年草群落)	
	施工1年目 H19結果※1	約70~149日	約13~39日	約2日	約1日
施工2~5年目 (H20~H23年度)	予測	ヤナギ'タテ'群落(湿生一年草群落)		オオイヌタテ'-オオクサキ'群落(一年草群落)	
		ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		ヒメカシヨモギ'-オアレナ'ギク'群落(一年草群落)	
		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)	
	施工2年目 H20結果※2	約126~325日	約26~57日	約3日	約1日
		メカンガ'ヤツリ'群落(湿地多年草群落)		ヒメカシヨモギ'-オアレナ'ギク'群落(一年草群落)	
		コメ'イ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)	
		ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)	
	施工3年目 H21結果※3	約220~240日	約62~158日	約16~20日	約4~7日
		メカンガ'ヤツリ'群落(湿地多年草群落)		シナ'ダ'レス'カ'ヤ'群落(多年草群落)	
		コメ'イ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)	
		ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)	
		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)	
施工4年目 H22結果※4	約327~365日	約90~168日	約13~24日	約5~8日	
	メカンガ'ヤツリ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)		
	ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		シナ'ダ'レス'カ'ヤ'群落(多年草群落)		
	ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)		
	ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		
施工5年目 H23結果※5	約365日	約89~365日	約7日	約4~5日	
	ツルヨシ'群落(湿地多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)		
	セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)		セイバ'ン'モロシ'群落(多年草群落)		
	ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		ヨモギ'-ト'ハキ'群落(多年草群落)		

※1: H19年度の冠水頻度は、水位計設置後のH19.6.5~H19.10.31(149日)における日数を示す。
 ※2: H20年度の冠水頻度は、H19.11.1~H20.10.31(366日)における日数を示す。
 ※3: H21年度の冠水頻度は、H20.11.1~H21.10.31(365日)における日数を示す。
 ※4: H22年度の冠水頻度は、H21.11.1~H22.10.31(365日)における日数を示す。
 ※5: H23年度の冠水頻度は、H22.11.1~H23.10.31(365日)における日数を示す。

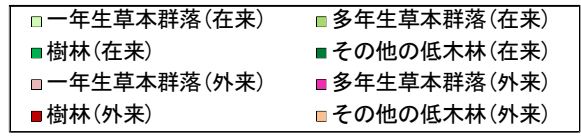


図 4.2.8 植生に占める“在来植物群落”“外来植物群落”の面積比率の経年変化

4.3 河原・水陸移行帯の再生事業の概要

(1) 北伊丹地区

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・水陸移行帯の再生工事を実施した（図 4.3.1、図 4.3.2）。

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（表 4.3.1、図 4.3.3、図 4.3.4）。

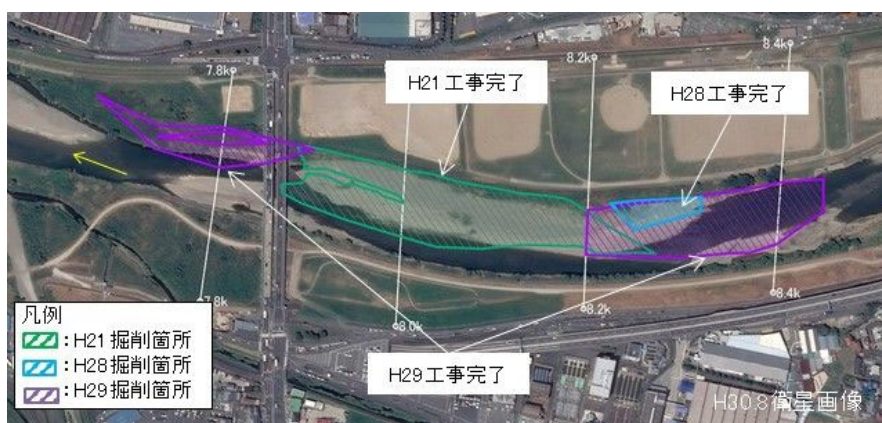


図 4.3.1 北伊丹地区周辺の工事箇所平面図

施工前（H21.10）

施工後1年3ヶ月（H22.6）



図 4.3.2 自然再生事業の実施箇所（北伊丹地区）

表 4.3.1 北伊丹地区の対策の考え方

項目	考え方
切り下げ幅	<ul style="list-style-type: none"> 約 40m 現況の猪名川で 2～3 年に一度の頻度の洪水においてに裸地が創出される幅
切り下げ高	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> $\tau^* = 0.05$ 以上 2～3 年に一度の頻度の洪水（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

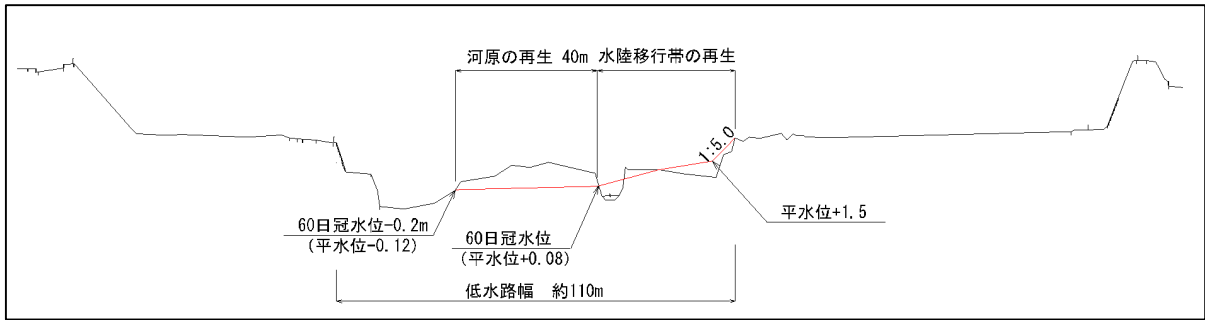


図 4.3.3 北伊丹礫河原再生工事標準断面 (8.0k 付近)

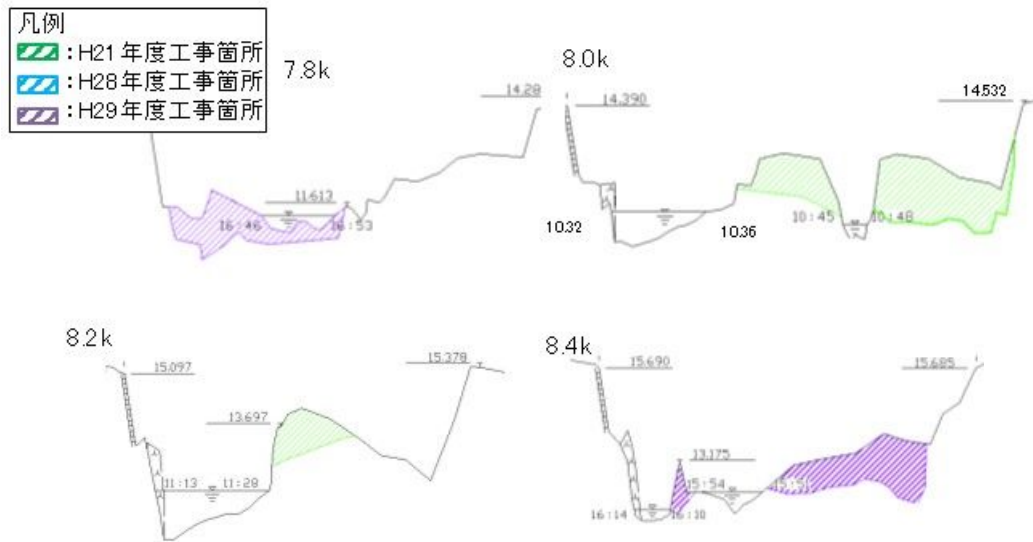


図 4.3.4 北伊丹地区周辺の工事横断面

(2) 桑津橋地区

桑津橋地区では、平成 30 年度末に河原・水陸移行帯の再生工事を実施した（図 4.3.5、図 4.3.6）。

平成 30 年 7 月洪水により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（表 4.3.2、図 4.3.7）。



図 4.3.5 桑津橋地区周辺の工事箇所平面図



図 4.3.6 自然再生事業の実施箇所（桑津橋地区）

表 4.3.2 桑津橋地区の対策の考え方

項目	考え方
対策方法	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 設定した河道形状に対して、洪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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。

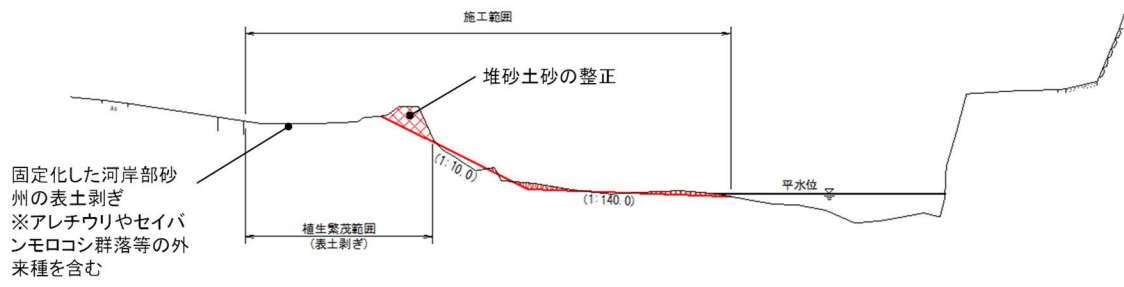


図 4.3.7 桑津橋地区標準断面

(3) 猪名川大橋地区

猪名川大橋地区では、令和元年度から河原・水陸移行帯の再生工事を実施している。令和元年度に下流区間の再生工事を実施し、令和2年度に上流区間の工事を実施した（図 4.3.8、図 4.3.9）。

低水路を拡幅すると十分な無次元掃流力が確保できないことが確認されているため、拡幅は、低水路と高水敷（中水敷）の連続性の改善しつつ冠水頻度を高めることで、河原環境を維持し、土砂が移動しやすい河道形状を設定した（表 4.3.3、図 4.3.10）。



図 4.3.8 猪名川大橋地区周辺の工事箇所平面図



図 4.3.9 自然再生事業の実施箇所（猪名川大橋地区）

表 4.3.3 猪名川大橋地区の対策の考え方

項目	考え方
対策方法	・ 低水路と高水敷（中水敷）の連続性の改善をしつつ冠水頻度を高めることで、河原環境を維持し、土砂が移動しやすい河道形状を設定する。
縦断範囲	・ 設定した河道形状に対して、洪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	・ グラウンドより低水路側とする。
切り下げ高さ	・ 河原環境再生範囲は、60日冠水位より切り下げを基本とする。



図 4.3.10 猪名川大橋地区標準断面

5. モニタリング計画

河原・水陸移行帯の再生箇所モニタリング計画について、物理環境と生物環境の観点で評価を行い、物理環境の変化による生物環境の応答との関係を確認した。

- ・物理環境…自然裸地（河原）の増加、外来種（アレチウリ等）の減少、土砂移動の活性化に着目
- ・生物環境…河原に生息する植物や自然裸地を利用するシギ・チドリ類の確認に着目

(1) 物理環境

「自然裸地の面積」の変化に着目し、面積の増減から河原環境の再生による効果を把握した。砂州の切下げ等により土砂移動が活性化することから、砂州の切下げを行った箇所だけではなく、再生箇所の周辺を含めて自然裸地の変化を把握した。

また、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た。

【結果を考察する上での分析データ（マクロ的な視点）】

- 直轄管理区間全体と代表区間毎の水域・陸域分布、自然裸地・植物分布の面積の経年変化を把握し、マクロ的な視点から、河原環境の再生箇所の基礎的な河川環境特性を把握した。
- 土砂移動の活性化の状況（工事と河原環境の維持との要因）を確認するため、大規模洪水前後の地形変化に着目し、①河川整備計画に基づく河道掘削を実施する前の平成16年10月洪水、及び、②河原環境の再生後の平成30年7月洪水の2つの異なる時期の洪水による地形変化（平面的な侵食・堆積の状況）を把握した。

(2) 生物環境

生物調査は複数回にわたって実施している北伊丹地区を中心に河原環境の再生の指標種となる「河原環境に生育する植物（河原植物群落）」、「自然裸地を餌場や繁殖地として利用するシギ・チドリ類」について確認状況の有無を把握した。

桑津橋地区と猪名川大橋地区については、物理環境を中心に評価した。

【結果を考察する上での分析データ（物理環境の変化と生物の応答）】

- 物理環境は、インパクト（工事による直接的な改変やその後の洪水特性（攪乱・冠水特性等））によって変化し、物理環境の変化によって、生物環境がレスポンス（応答）する。そのため、このインパクト-レスポンスの関係も把握し、結果の考察に活用した。

参考：河原・水陸移行帯を再生するとどうなるの？

生息場

自然裸地(河原)が増加する

土砂が上流から下流に動きやすくなる
(健全な土砂移動環境が再生される)

- 事業を行うと自然裸地(河原)が増えます。そのため、「自然裸地の面積」に着目して経年的な変化を把握し、自然裸地の面積の増減から施工後の効果を確認しました。
- 固まった砂州を切り下げると、土砂が移動しやすくなり、施工した箇所だけではなく、周辺の地形も変化します。そのため、施工箇所の周辺を含めて自然裸地の変化を確認しました。
- 上流からの土砂供給が少ない中で砂州の切り下げを行うと水域が広がり単調な川になってしまう可能性があります。そのため、施工箇所周辺の水域と陸域の割合に大きな変化がないことを確認しました。
- 河原・水陸移行帯を再生しても、生息場が維持されるには洪水の発生時に土砂が上流から下流に移動することが重要です。そのため、施工前と施工後で同じくらいの規模の洪水が発生した時の地形の変わり方(洪水による侵食・堆積の面積)を比較することで、事業によってどのくらいの土砂が移動しやすくなったのかを確認しました。

生き物

河原に生育する植物や、自然裸地を利用する鳥が確認される

外来種(アレチウリ等)が減少する

- 河原・水陸移行帯が再生されると、カワラナデシコ等の河原環境に生育する植物が定着し、自然裸地を餌場や繁殖地として利用するシギ・チドリ類が確認されることが期待されます。北伊丹地区では複数回にわたって生物調査を実施しており、これらの生物の状況を確認しました。
- 猪名川は、かつて河原・水陸移行帯の減少に伴って、アレチウリ(特定外来種)等の外来種の進入が問題となっていました。河原・水陸移行帯を再生することで、外来植物が減少することが期待されます。そのため、外来種を含めた植物群落等の面積の変化を確認しました。

生息場

生き物

- 生息場は、事業による直接的な改変や洪水による攪乱(自然の営力)などのインパクトによって変化します。生き物は、このような生息場の変化によってレスポンス(応答)します。河原・水陸移行帯の再生によってどのようなインパクトが起きて生き物が回復したのか、因果関係を把握することが重要です。そのため、上記の結果などを活用してこのインパクト-レスポンスの関係を確認しました。

6. モニタリング結果

6.1 事業による各地区の変化

6.1.1 北伊丹地区

(1) 航空写真及び定点写真の経年変化

平成 21 年度の工事完成後、平成 25、26 年度の大規模洪水等を受けて自然裸地が拡大した。平成 29 年度の工事後にも平均年最大流量規模を超える洪水を受けており、現在でも自然裸地が維持されている。

近年、ツルヨシ群集が拡大し、その後背地にヨモギ・メドハギ群落、水際にヤナギタデ群落などが形成されているほか、低木のヤナギ類の侵入もみられるようになり、自然裸地がやや縮小している。

(2) 水域・陸域の分布図及び自然裸地を含む陸域環境の分布状況

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を整理した。

平成 16～22 年度にかけて自然裸地が増加し、外来種群落が減少している。また、令和 2 年度のモニタリング調査では、増加した自然裸地が維持されている。

令和 4 年度の写真判読では草地がやや増加し、自然裸地が減少した。

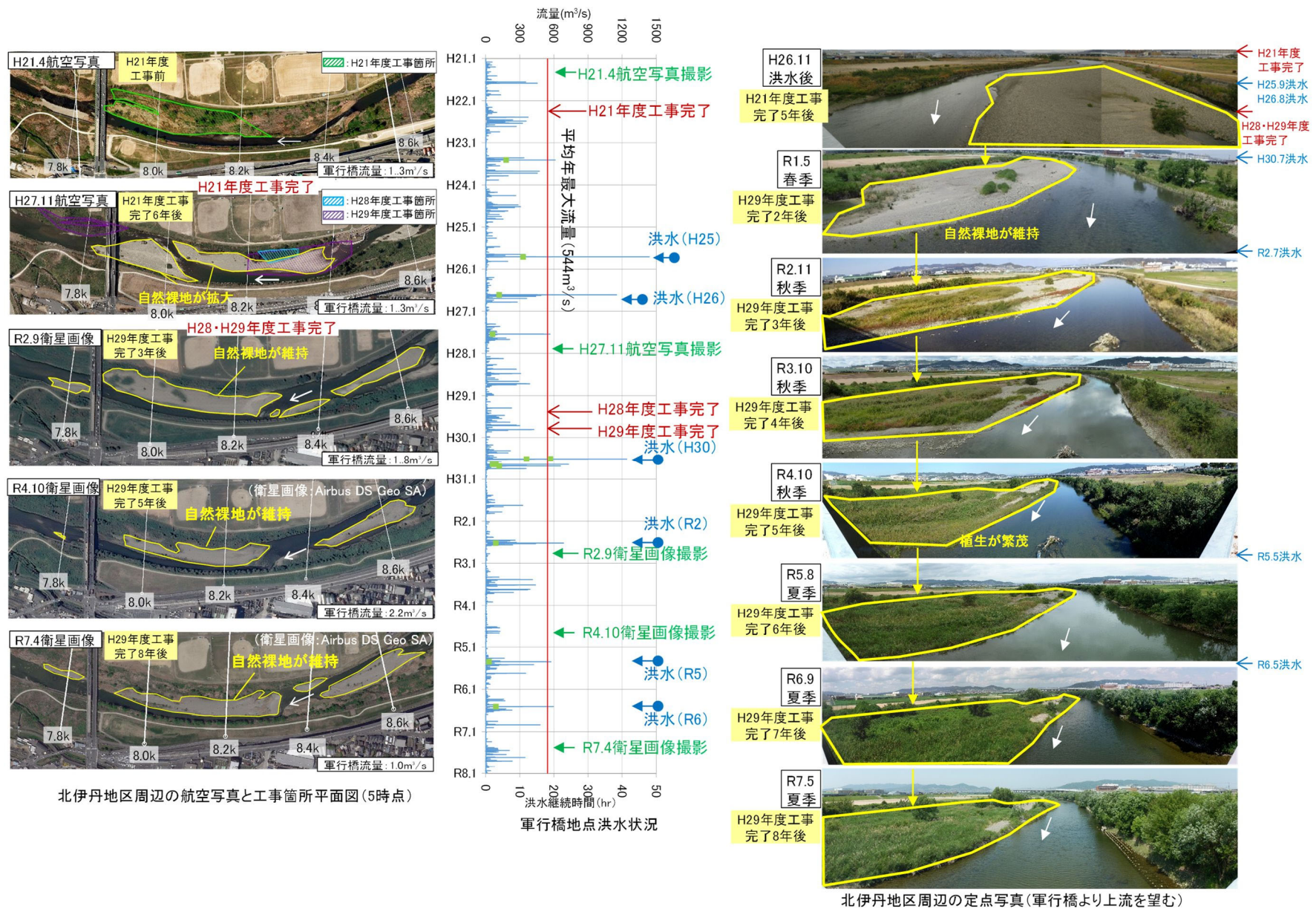
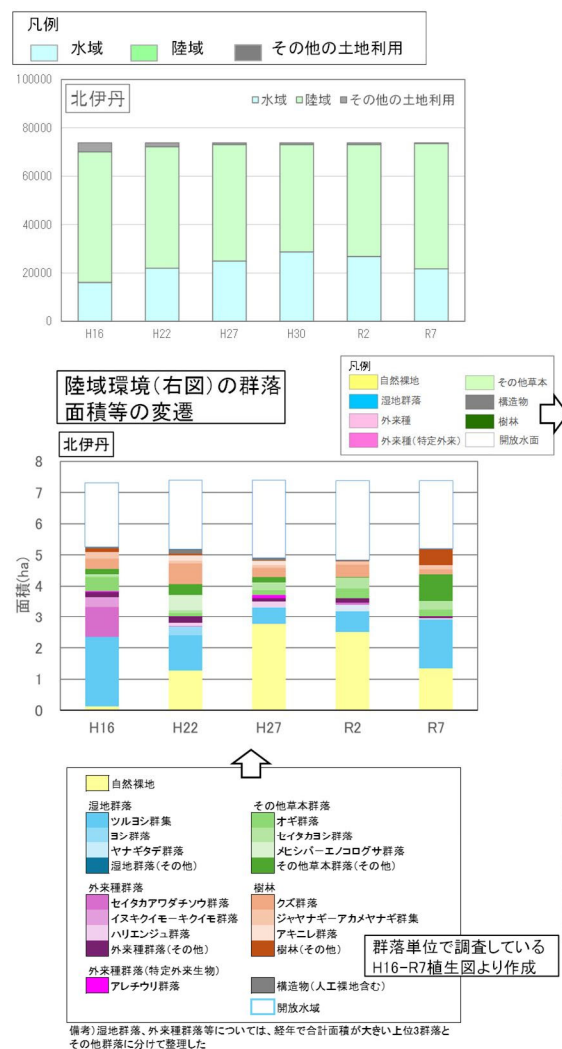
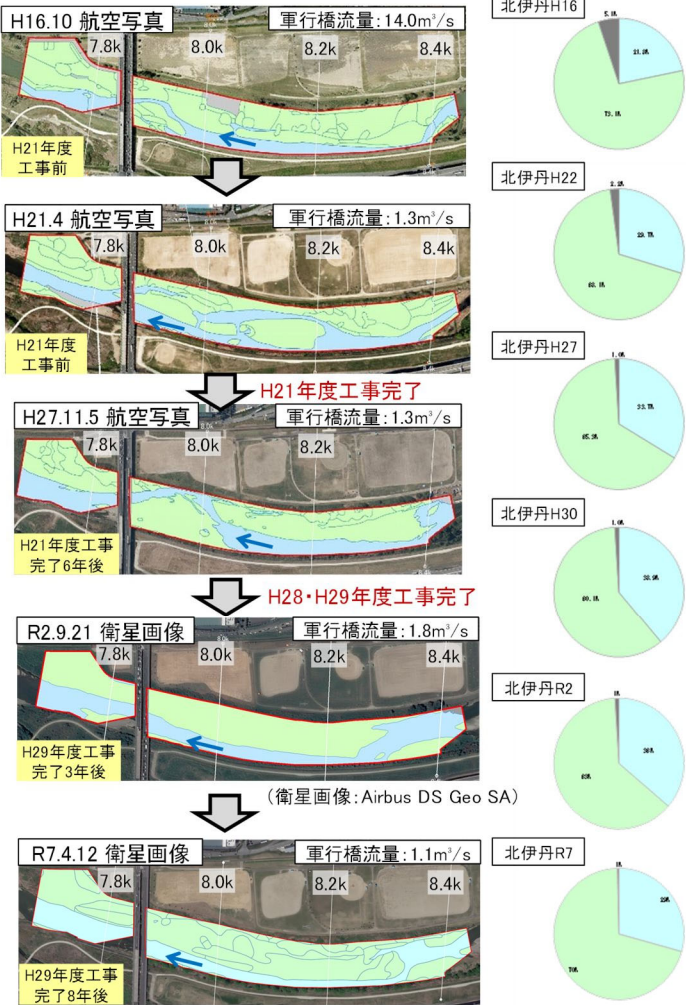


図 6.1.1 定点写真撮影による事業後の状況(北伊丹地区)

■水域・陸域の分布図



■自然裸地を含む陸域環境の分布状況

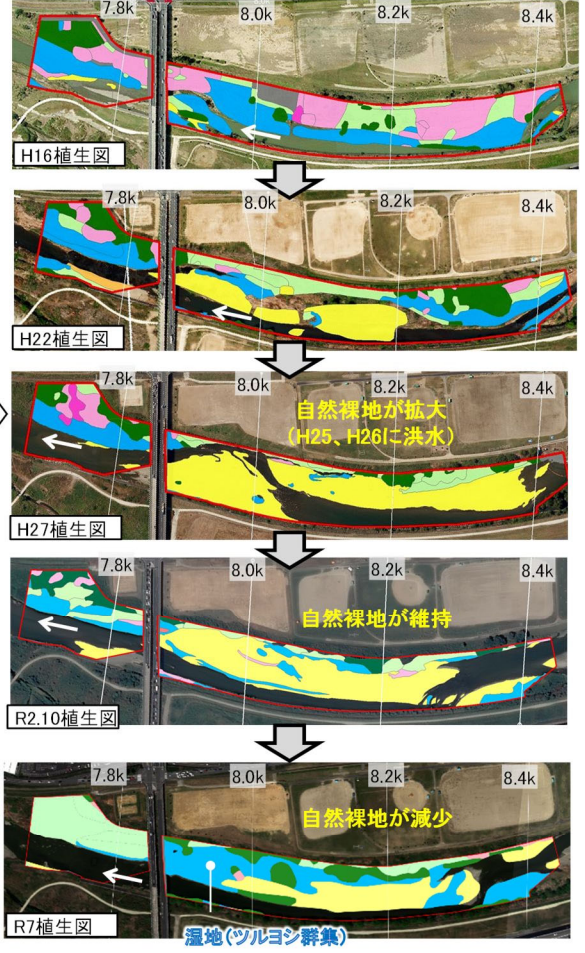


図 6.1.2 自然裸地・植物面積の変化(北伊丹地区)

6.1.2 桑津橋地区

(1) 航空写真及び定点写真の経年変化

施工前の平成 30 年 7 月洪水により、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。平成 30 年度工事では表土剥ぎを実施したが、整正箇所では令和元年 5 月や同年 10 月には植生の繁茂が見られた。

令和 3 年 10 月には水際からツルヨシ群集が繁茂し、その背後にセイバンモロコシ群落、一部オギ群落が成立した。

令和 2 年 7 月や令和 5 年 5 月、令和 6 年 5 月に平均年最大流量を超過する洪水が発生したが、水際のツルヨシ群集等の分布に大きな変化はみられていない。

(2) 水域・陸域の分布図及び自然裸地を含む陸域環境の分布状況

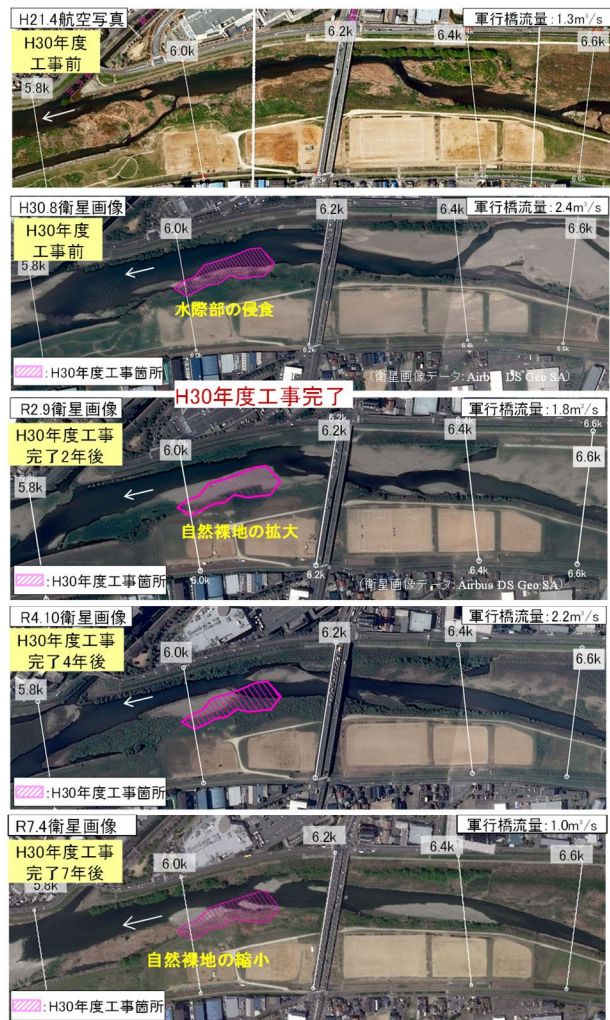
低水路内の水域・陸域の分布状況を見ると、整備計画に基づく河道掘削（河原環境の再生の評価の対象外）により、H22～H27 年度にかけて水域の面積が増加している。

このように水域が増加している中で、平成 30 年度末に工事を実施している。R2.9 では砂州が横断的に水際方向や上下流に延伸し、陸域面積が増加した。

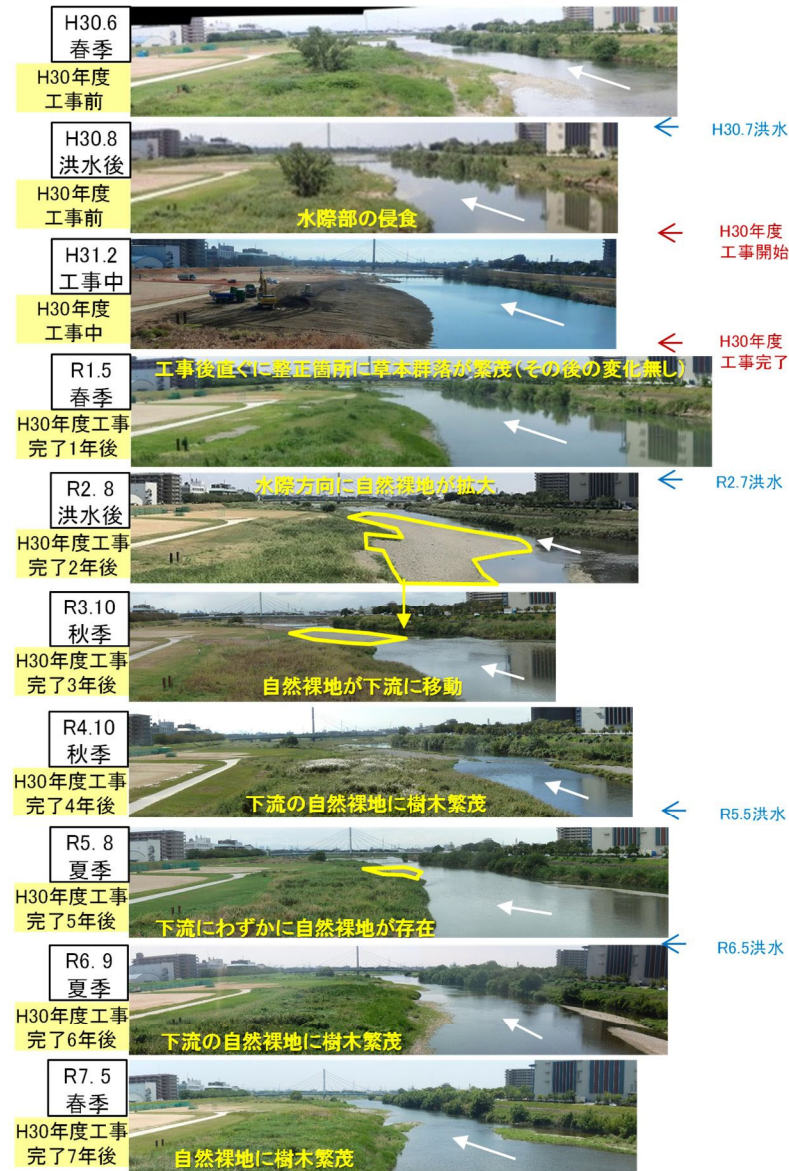
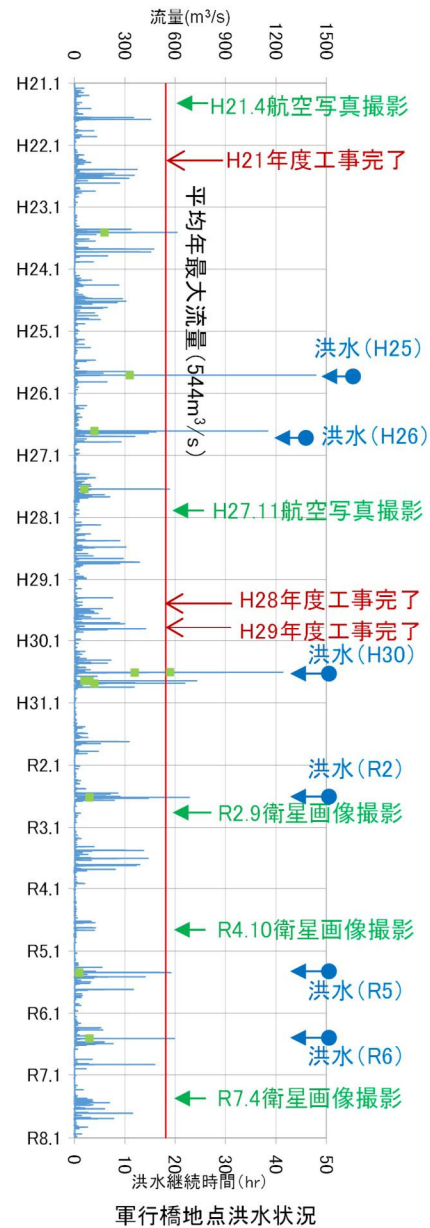
低水路内の自然裸地を含む陸域環境の分布状況と面積を整理した結果、整備計画に基づく河道掘削により H22～H27 年度に湿地群落が減少し、自然裸地や在来種が増加した。

R2 調査では整正箇所よりも水際で自然裸地が増加した一方で、河岸側で外来種（セイバンモロコシ群落）が広がった。自然裸地が広がった理由として、上流区間で実施した災害復旧工事（掘削等）を行っており土砂が供給されやすくなったこと、再生箇所の整正により水陸移行帯が再生されたこと等が考えられる。

R4 の写真判読では草草が広がり、自然裸地が減少した。



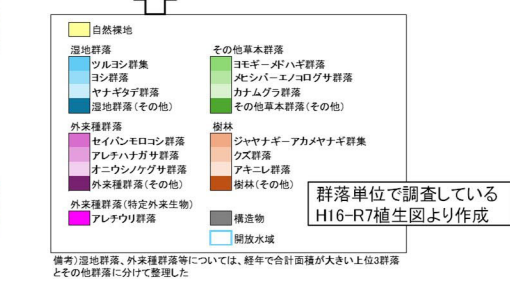
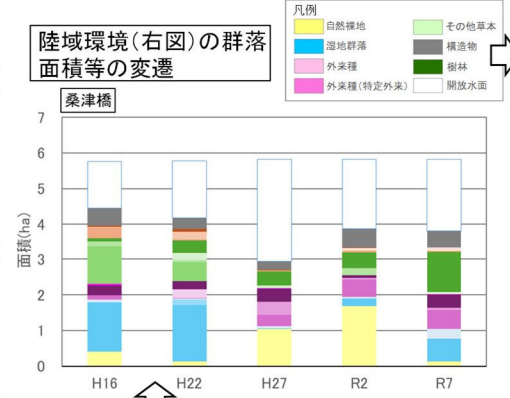
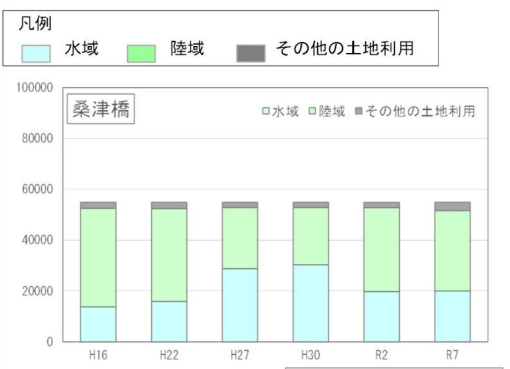
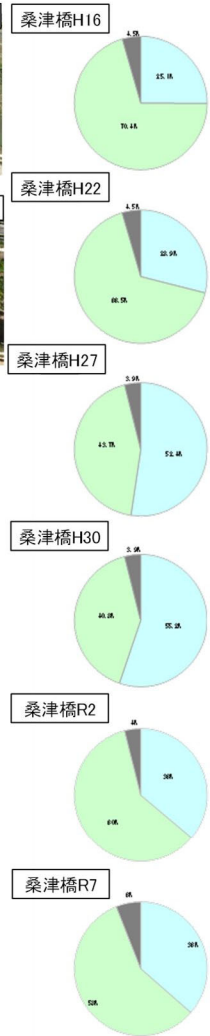
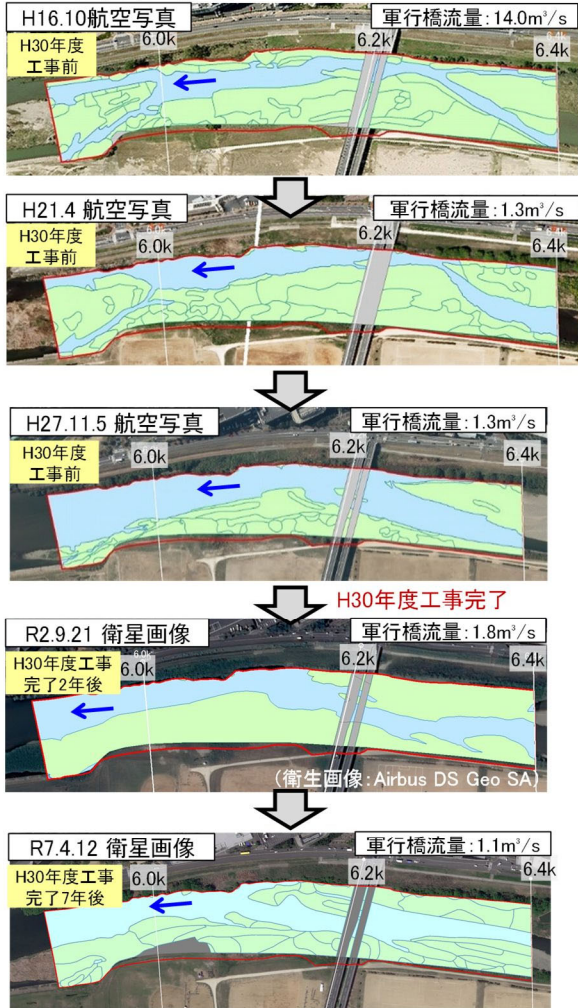
桑津橋地区周辺の河道の変化(航空写真)



桑津橋地区周辺の定点写真(桑津橋より下流を望む)

図 6.1.3 定点写真撮影による事業後の状況(桑津橋地区)

■水域・陸域の分布図



■自然裸地を含む陸域環境の分布状況

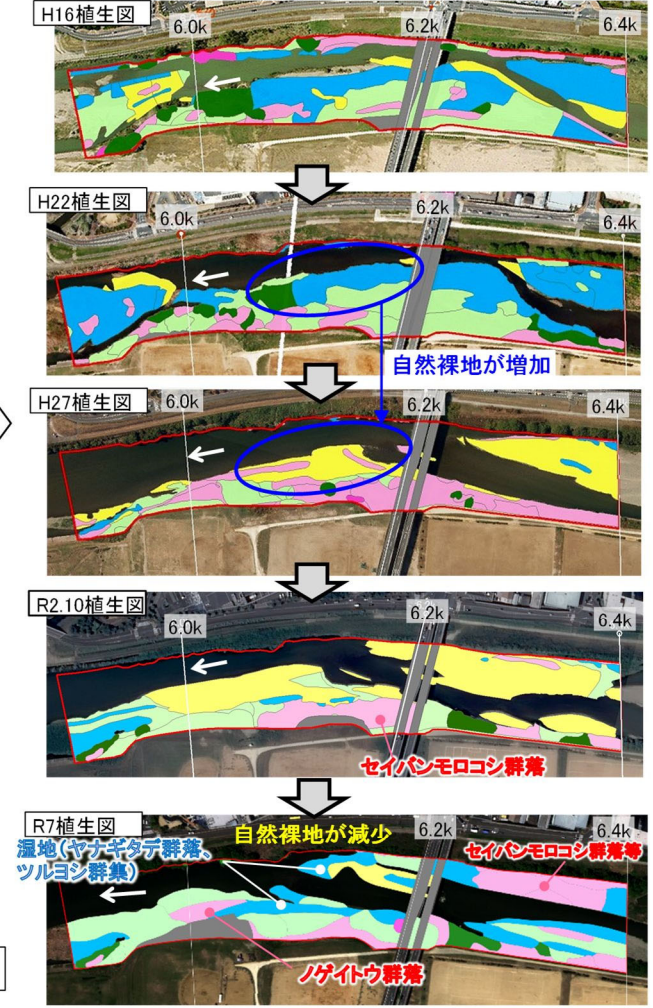


図 6.1.4 自然裸地・植物面積の変化 (桑津橋地区)

6.1.3 猪名川大橋地区

(1) 航空写真及び定点写真の経年変化

令和2年度の平均年最大流量規模の洪水では、特に地形の変化は確認されなかった。また、工事後約4ヶ月の令和2年6月には、植生の再繁茂が見られた。

令和3年10月には、水際でツルヨシ、オオイヌタデ、オオクサキビ等の湿地性植物が確認された。その後、令和5年8月にはセイバンモロコシ、セイタカアワダチソウ、ヨモギ等の繁茂がみられた。

令和6年9月では、セイバンモロコシ等の繁茂状況に大きな変化はないが、水際にオギも確認されるようになった。

(2) 水域・陸域の分布図及び自然裸地を含む陸域環境の分布状況

低水路内の水域・陸域の分布状況と面積を見ると、整備計画に基づく平成25年度河道掘削（今回の評価の対象外）により、平成22～H27年度にかけて猪名川大橋付近の水域の面積が増加している。平成27年以降はみお筋が固定化されており、大きな変化はない。

整備計画に基づく河道掘削により平成22～27年度に猪名川大橋付近に自然裸地が増加した。

河原環境再生工事後の調査結果は令和2年度秋季となるが、施工後直ぐに草本群落が増加した。水際には草本群落（カナムグラ群落やメヒシバ-エノコログサ群落）が増加している状況にあり、オギ群落も確認できる。令和2年度の工事区間（9.3k～9.4k 右岸）では特定外来生物（アレチウリ群落）が増加している。

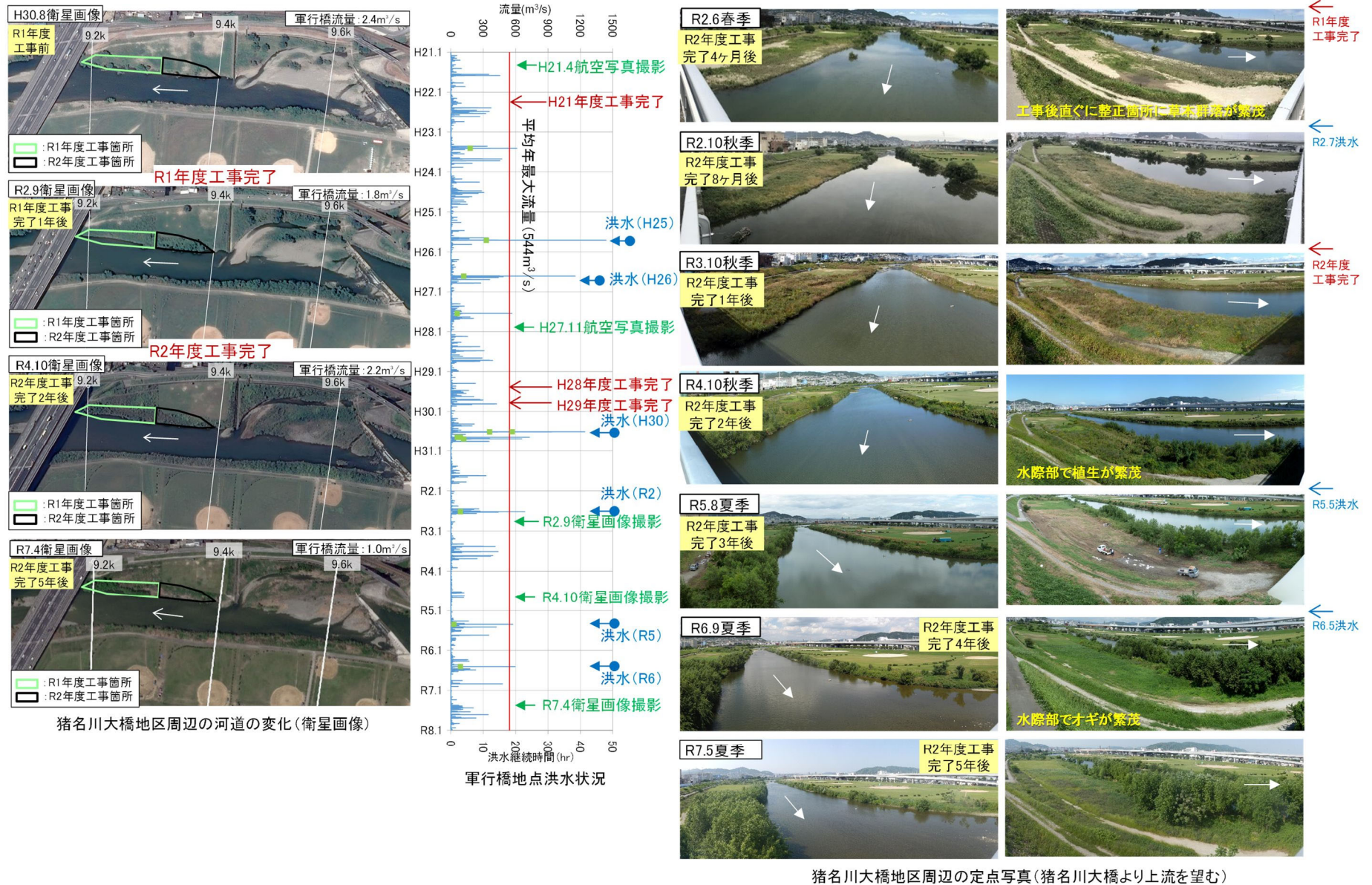
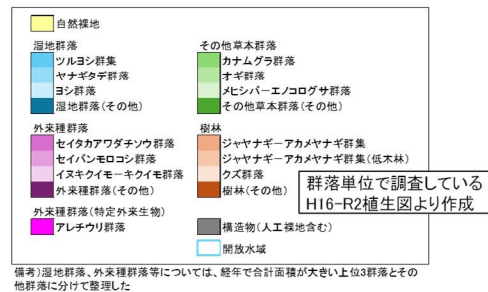
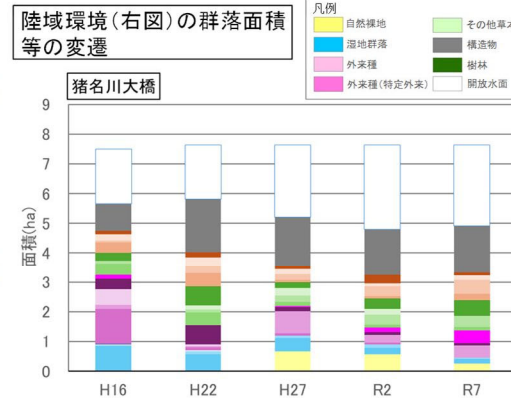
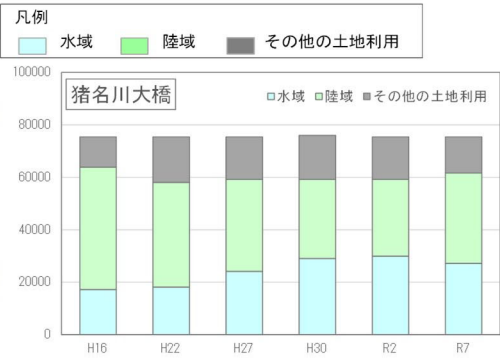
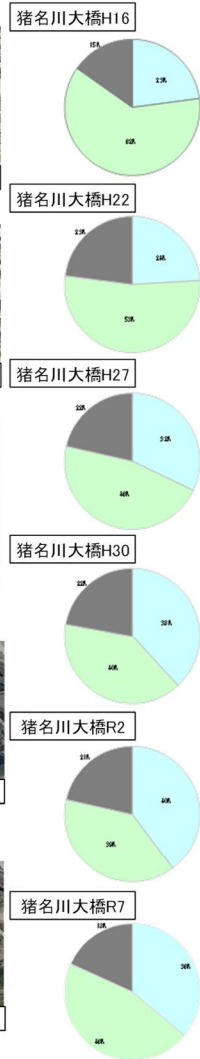
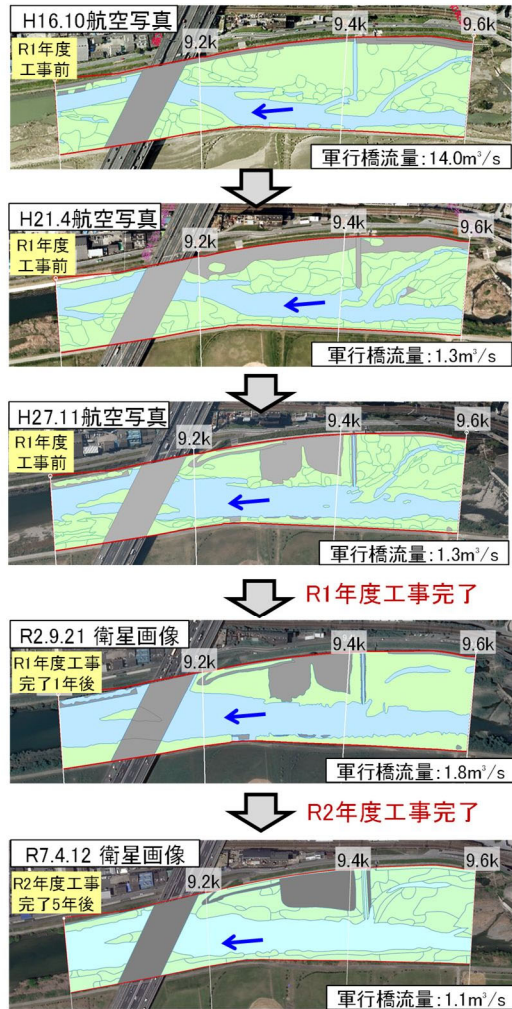


図 6.1.5 定点写真撮影による事業後の状況(猪名川大橋地区)

■水域・陸域の分布図



■自然裸地を含む陸域環境の分布状況

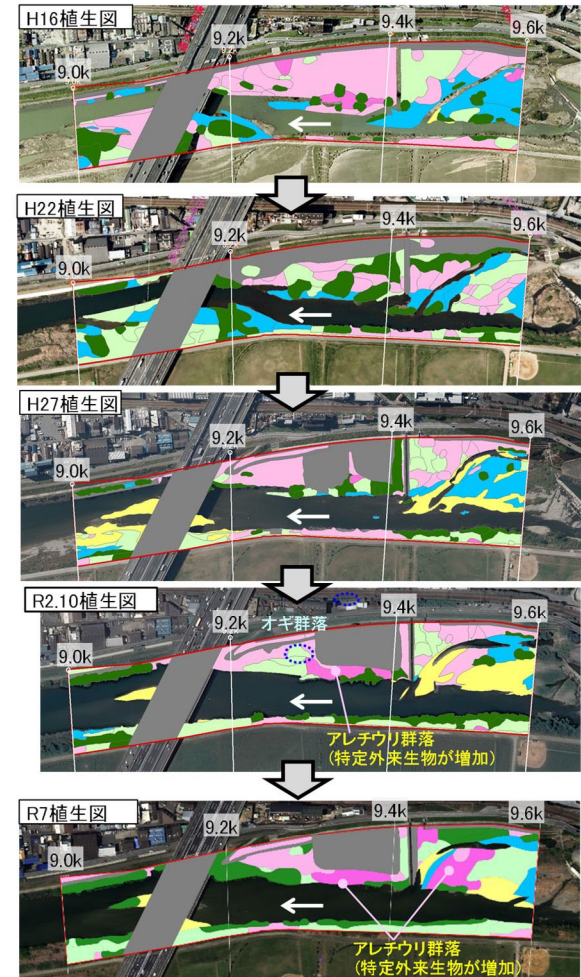


図 6.1.6 自然裸地・植物面積の変化(猪名川大橋地区)

6.2 物理環境：結果を考察する上での分析データ（マクロ的視点）

6.2.1 水域・陸域分布の変化

直轄管理区間を対象に、区間毎の水域・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、3 地区を含む 5.4k～7.2k、7.2k～10.4k の区間は、直轄管理区間全体で工事や洪水により水域が増加傾向にある中で、陸域環境が多く経年的に陸域の面積変化が比較的小さい区間である。

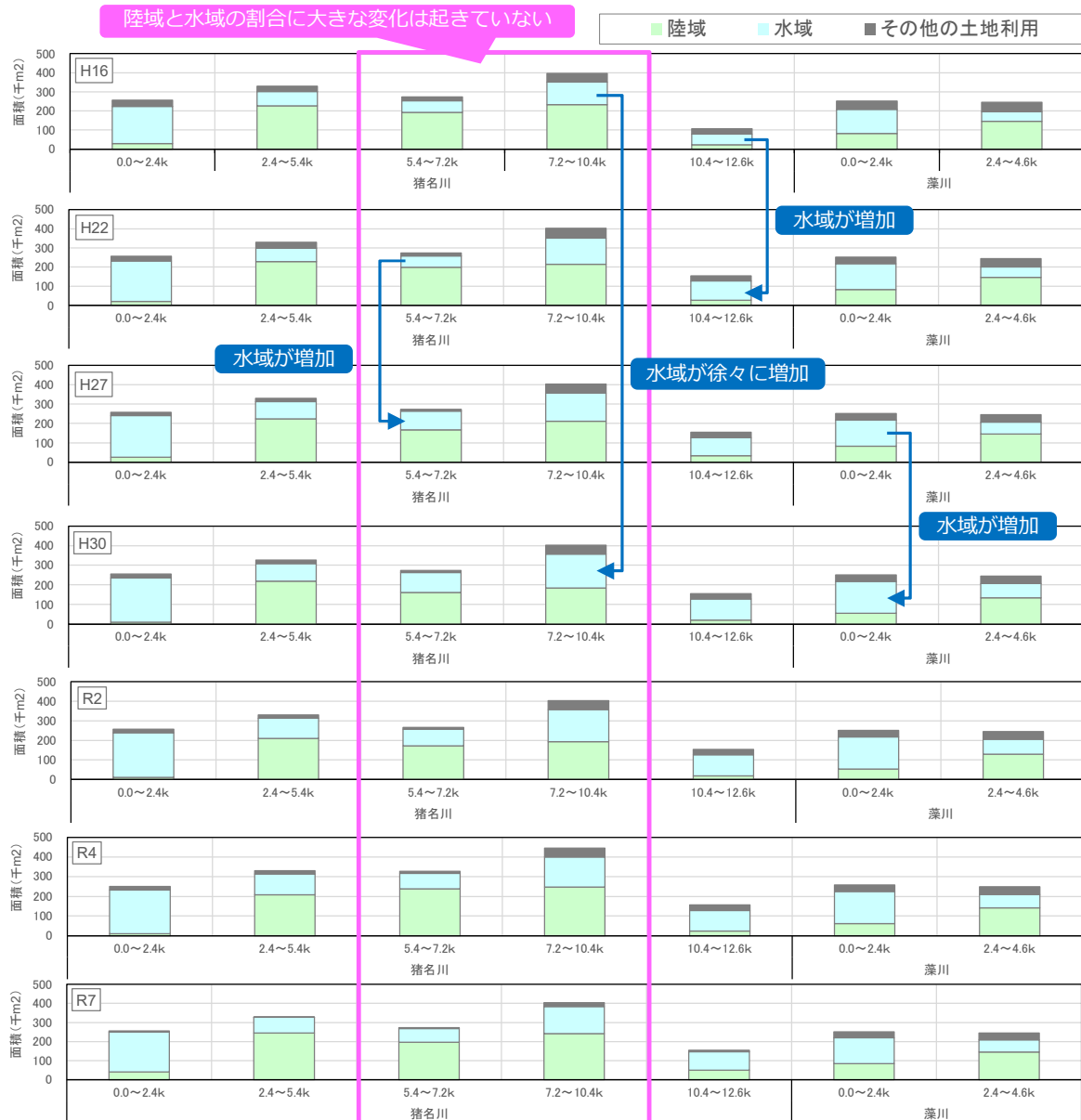


図 6.2.1 猪名川・藻川の水域と陸域の面積の経年変化

6.2.2 自然裸地・植物分布の変化

施工区間では、自然裸地の面積が増加し、外来植物の面積が減少している。

その中で、北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区の3地区が含まれている、猪名川5.4k～10.4kの区間では、施工後に自然裸地が大きく増加している。

この図に示す外来種（特定外来）はアレチウリであり、その面積も大きく減少した。



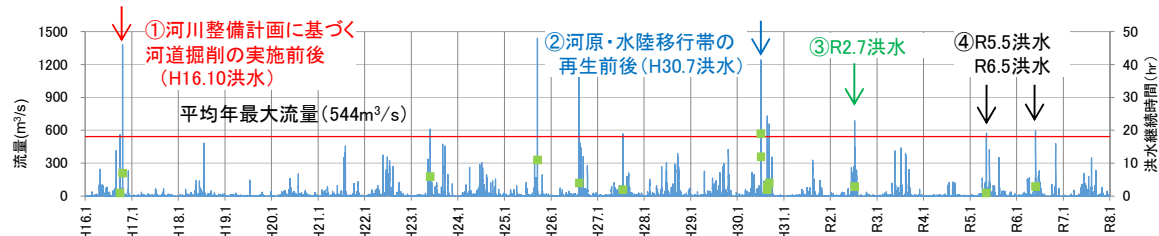
図 6.2.2 猪名川・藻川の自然裸地やアレチウリなどの植物群落の面積の経年変化

6.2.3 自然再生事業箇所の面的な河床変化

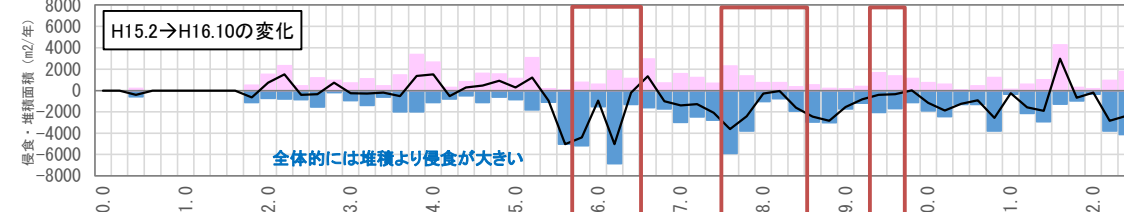
自然再生事業箇所の面的な河床変化を把握するため、2 時点の航空写真又は衛星画像を基に抽出した水陸境界線の変化より、砂州の侵食・堆積の平面的な地形変化を算出し、洪水による地形変化の特性を整理した。

【算定結果】

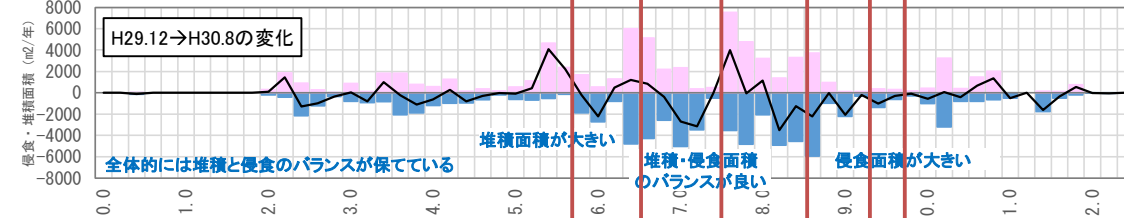
- ・ 河川整備計画に基づく河道掘削の実施前 (H16.10 洪水)」と「② 河原・水陸移行帯の再生後 (H30.7 洪水)」による地形変化量は同程度であるが、H16.10 洪水 (①) では堆積よりも侵食が多い。一方で、H30.7 洪水 (②) では堆積と侵食のバランス (平面的な面積バランス) が保てており、土砂移動が生じやすい状況である。
- ・ H30.7 洪水 (②) 前後の空間 (面) 的な面積の違いを見ると、北伊丹地区で堆積と侵食のバランスが保てている。桑津橋地区は上下流含めて堆積範囲が多く、猪名川大橋地区は侵食範囲が大きいという違いが生じている。
- ・ 「②河原・水陸移行帯の再生後」と「③R2.7 洪水による地形の変化」を比べると、規模の大きい洪水が生じていない③においても再生後と同じように侵食と堆積の地形変化が生じており、マクロ的には再生の効果が持続できている。但し、これらの変化は、これまでに実施してきた再生箇所の上流域の工事により、土砂移動を促進させる影響も受けており、評価においては留意が必要である。
- ・ 最新の「④現在」の変化を見ると、平均年最大流量 (540m³/s) 以上の洪水が 2 回発生しているものの、他の期間に比べて侵食・堆積の変化量が少ないことから砂州が動きにくくなっていることを確認した。



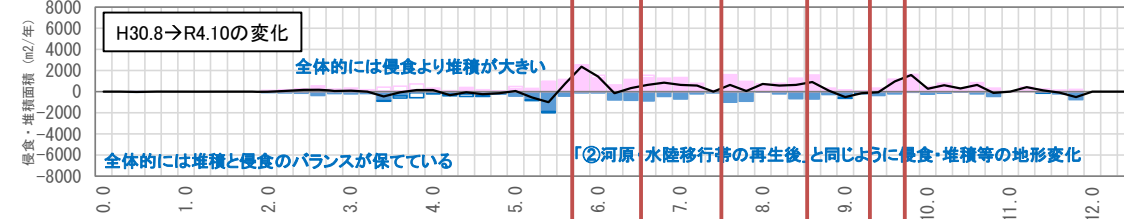
① 河川整備計画に基づく河道掘削の実施前 桑津橋地区 北伊丹地区 猪名川大橋地区



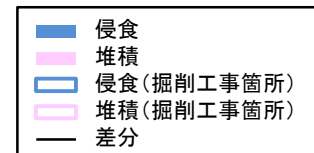
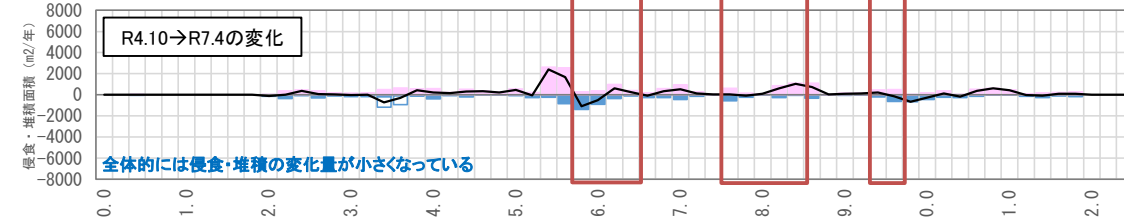
② 河原・水陸移行帯の再生後



③ R2.7洪水による地形の変化



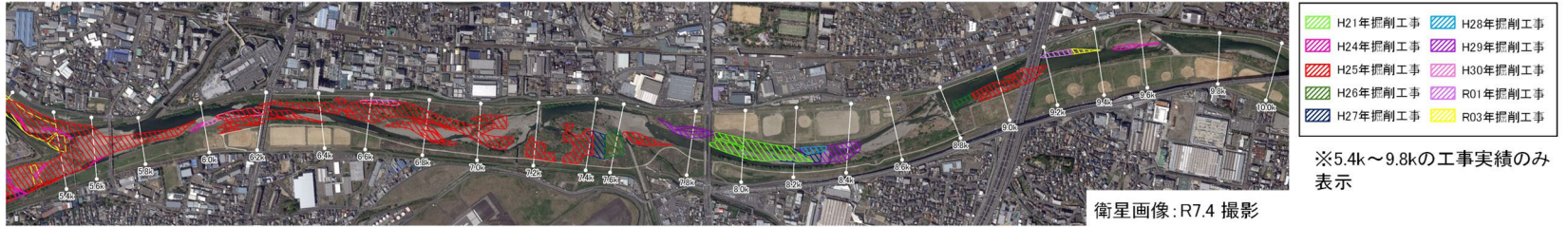
④ 現在 (R5.5洪水とR6.5洪水による変化)



※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)

図 6.2.3 猪名川直轄管理区間における侵食・堆積分布の変化

工事履歴
(H19年～R7年)



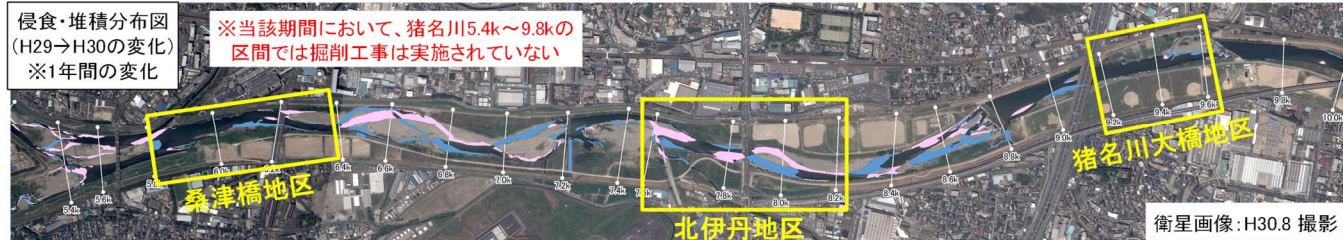
① 河川整備計画に基づく河道掘削の実施前

H16.10洪水による変化
(1,380m³/s[軍行橋])



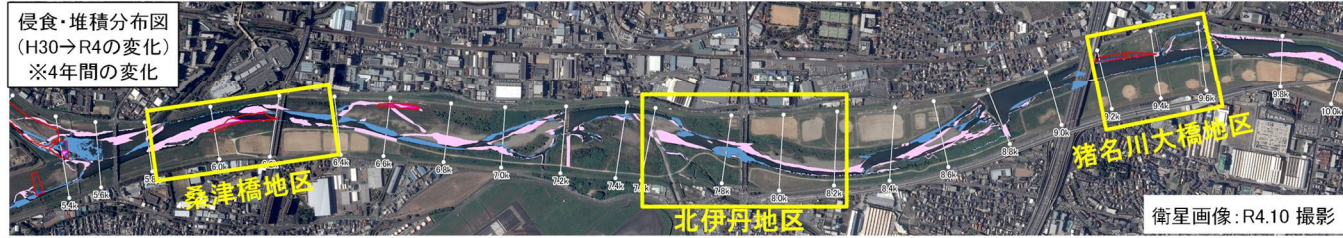
② 河原・水陸移行帯の再生後

H30.7洪水による変化
(1,240m³/s[軍行橋])



③ R2.7洪水による地形の変化

R2.7洪水による変化
(685m³/s[軍行橋])



④ 現在

R5.5洪水・R6.5洪水による変化
(R5.5洪水: 674m³/s
R6.5洪水: 708m³/s [軍行橋])



図 6.2.4 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)

6.2.4 60日冠水位（年間60日程度冠水する高さ）の水面分布

河道掘削工事及び河原・水陸移行帯の再生による水陸移行帯の変化を把握するため、横断測量成果がある平成16年度（河道掘削の実施前）と令和2年度（河道掘削の実施後）の2時点を対象に水陸移行帯となりうる面積の算定を行った。

(1) 算定方法

平面二次元流況解析モデルを用いて、水陸移行帯の目安となる60日冠水位（年間60日程度冠水する高さ）を算定した。算定した計算水位を該当する年度の横断図に反映し、航空写真上に載せて60日冠水位の高さとなる平面位置を決定した。60日冠水位の平面位置と同年の航空写真の水際位置（平水位と想定）、河道の線形から水陸移行帯になりうる範囲を推定し、面積を算定した。

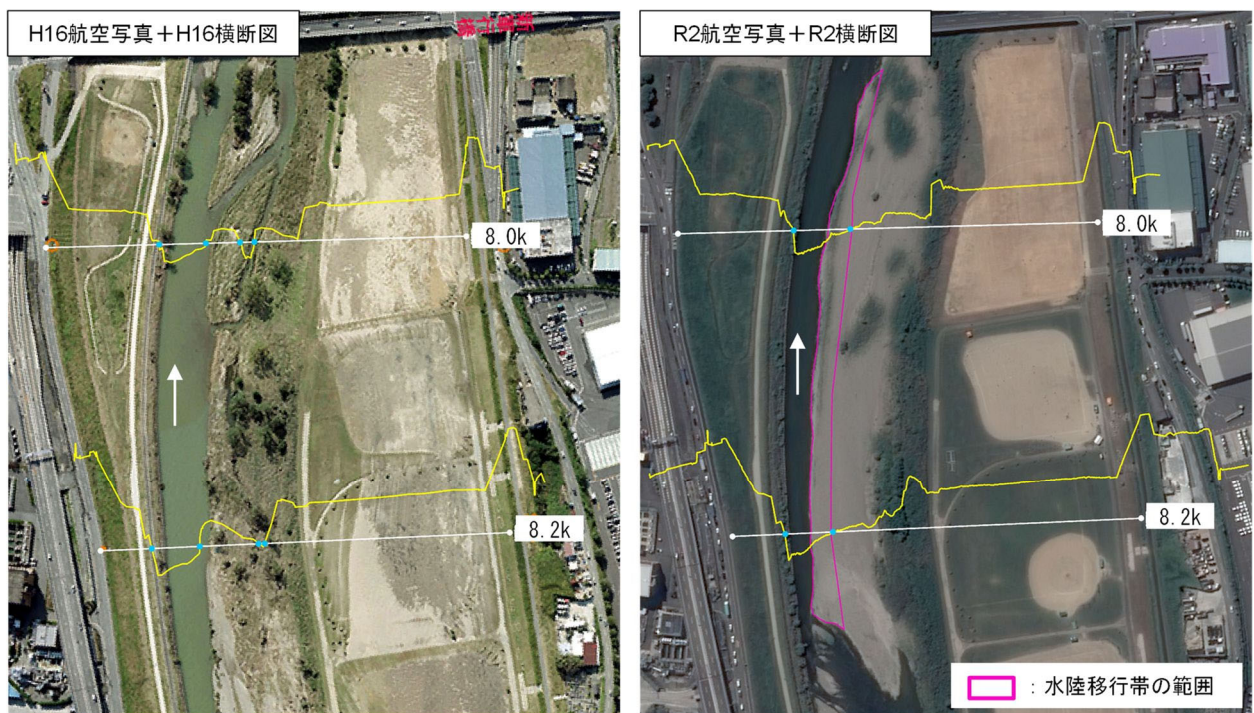


図 6.2.5 水陸移行帯の算定方法（北伊丹地区）

(2) 算定結果

水陸移行帯の面積を算定した結果、工事前の平成 16 年度には約 11 千 m^2 であったが、工事後の令和 2 年度には約 29 千 m^2 まで面積が拡大した。特に、河原・水陸移行帯の再生を行った箇所では水陸移行帯の面積が拡大していることが確認できる。

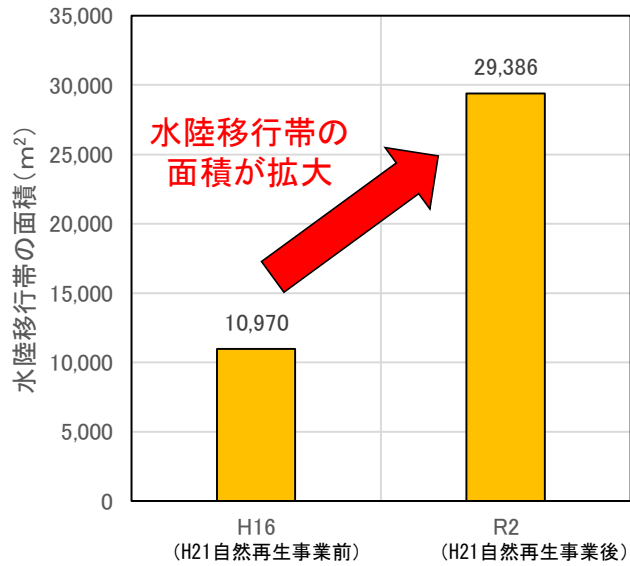


図 6.2.6 水陸移行帯の面積 (猪名川 5.4k~9.8k)

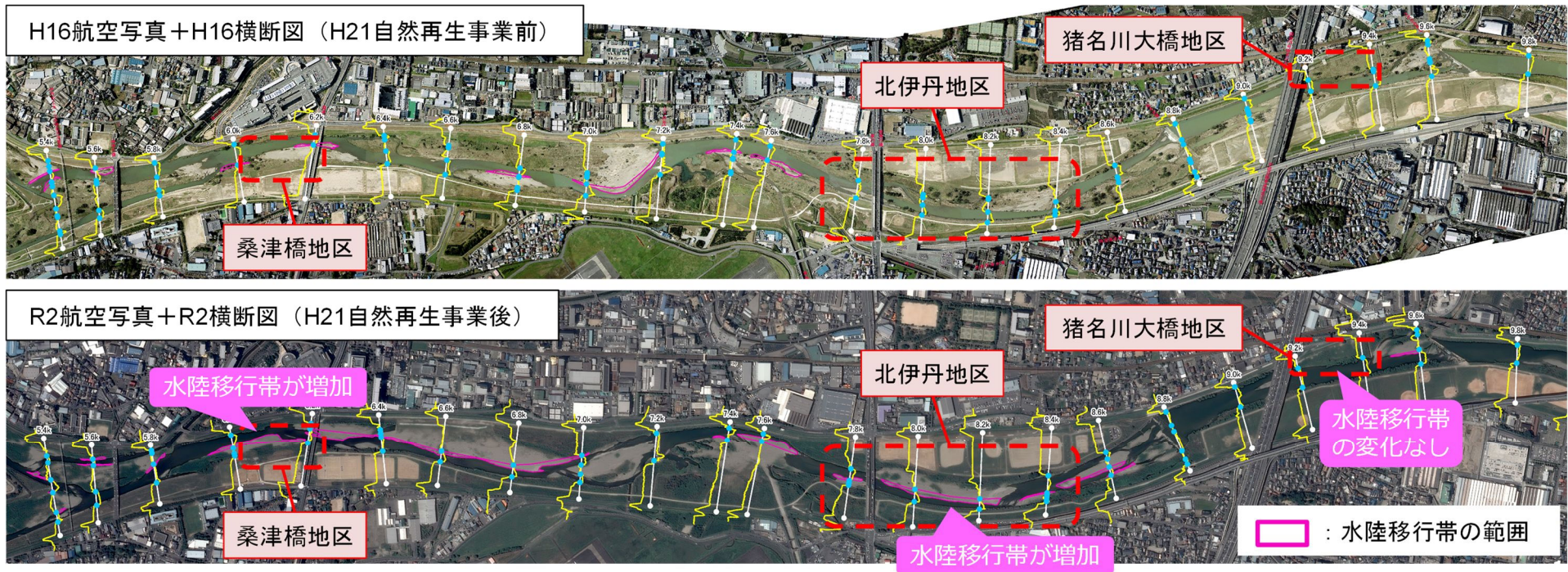


図 6.2.7 水陸移行帯の分布 (猪名川 5.4k~9.8k)

6.2.5 洪水継続時間と地形変化

インパクト・レスポンスの「インパクト」を洪水、「レスポンス」を地形変化として捉えた場合、洪水の規模だけではなく、洪水継続時間が重要である。

現在のとりまとめでは平均年最大流量を超えた時間を洪水継続時間としているが、各地区の河床の有効な河床構成材料の移動限界流量を超過する流量を対象に、洪水継続時間を算定した。

その結果、桑津橋地区は勾配が緩く、攪乱しにくい。北伊丹地区と猪名川大橋地区は洪水継続時間が長く、桑津橋地区に比べて大きい攪乱を受けている。

北伊丹地区では現地の状況を見ても自然再生事業後に礫河原が維持できているが、猪名川大橋地区は工事後すぐに植生が再繁茂している。その理由としては、縦断勾配が逆勾配になっていることや瀬・淵のない単調な区間となっていることで、攪乱を受けにくい縦断・平面形状になっていると考えられる。

表 6.2.1 洪水継続時間の算定

対象箇所	無次元掃流力	水中比重	重力加速度	代表粒径 (60%通過粒径)	限界 摩擦速度
	τ^*	s (≈ 1.65)	g (9.8m/s ²)	dR (m)	u^{*2}
桑津橋地区	0.05	1.65	9.8	0.035	0.028
北伊丹地区	0.05	1.65	9.8	0.035	0.028
猪名川大橋地区	0.05	1.65	9.8	0.035	0.028

※ $u^{*2} = \tau^* \times (s \cdot g \cdot dR)$

対象箇所	エネルギー勾配 (上下流の河床勾配)	下流地点の標高 (R2 河道)			上流地点の標高 (R2 河道)			洪水時の 平均水深
	Ie	距離標 (km)	距離 (m)	標高 (TPm)	距離標 (km)	距離 (m)	標高 (TPm)	Hm (m)
桑津橋地区	0.0015	5.8	5,800	6.675	6.4	6,400	7.574	1.927
北伊丹地区	0.0021	7.4	7,400	11.431	8.6	8,600	13.923	1.390
猪名川大橋地区	0.0021	9	9,000	15.974	9.6	9,600	17.249	1.359

※ $Hm = u^{*2} / (g \cdot Ie)$

対象箇所	粗度係数	平均流速	川幅 (平均)	河積	流量	丸め値
	n	V (m/s)	B (m)	A (m ²)	Q (m ³ /s)	
桑津橋地区	0.028	2.141	113	217.8	466	⇒ 500
北伊丹地区	0.028	2.028	104	144.6	293	⇒ 300
猪名川大橋地区	0.028	2.020	125	169.9	343	⇒ 350

※ $V = 1/n \times R^{(2/3)} \times I^{(1/2)}$ 、 $Q = A \cdot v$

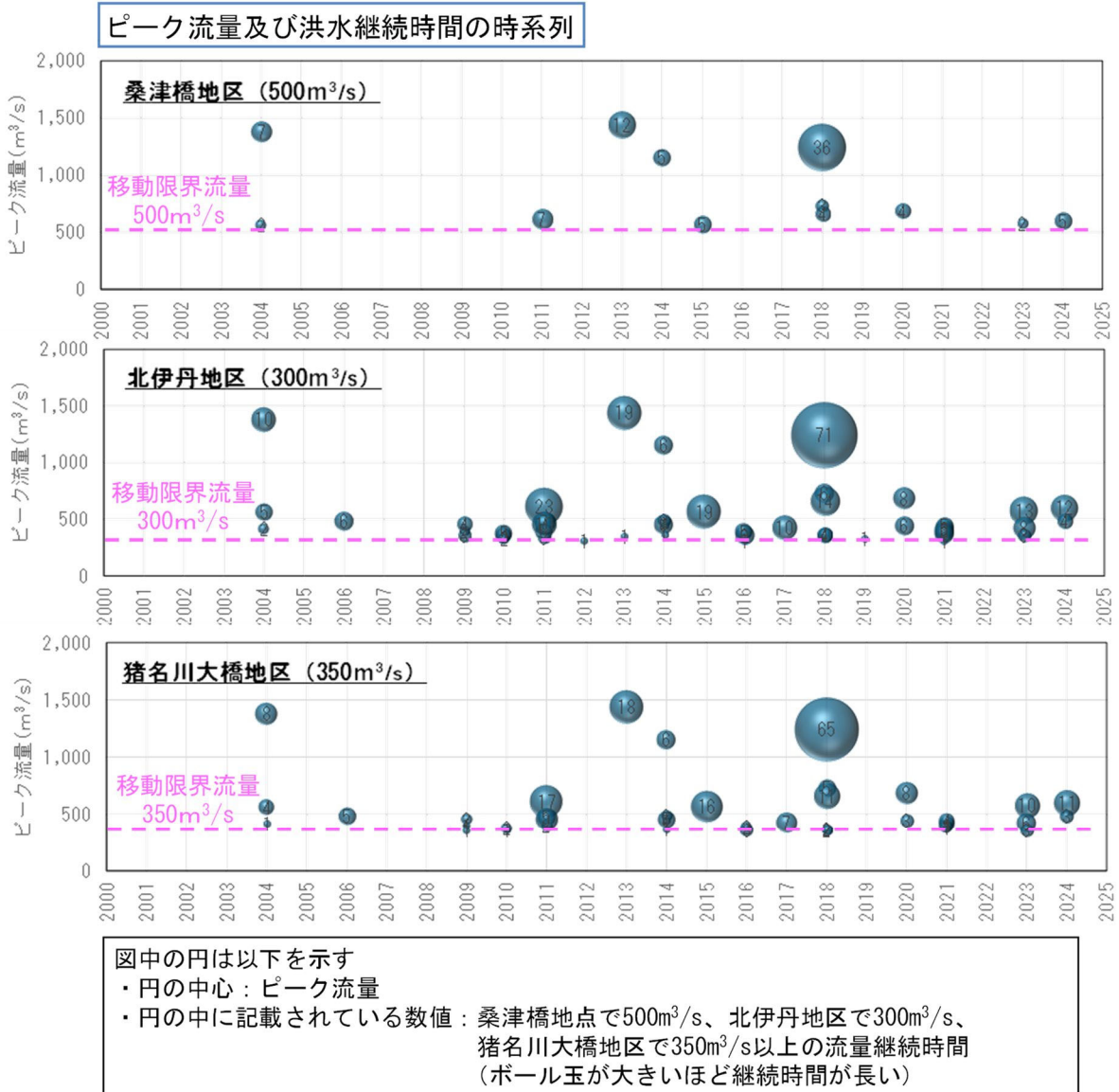


図 6.2.8 各地区の移動限界流量以上の洪水のピーク流量と洪水継続時間

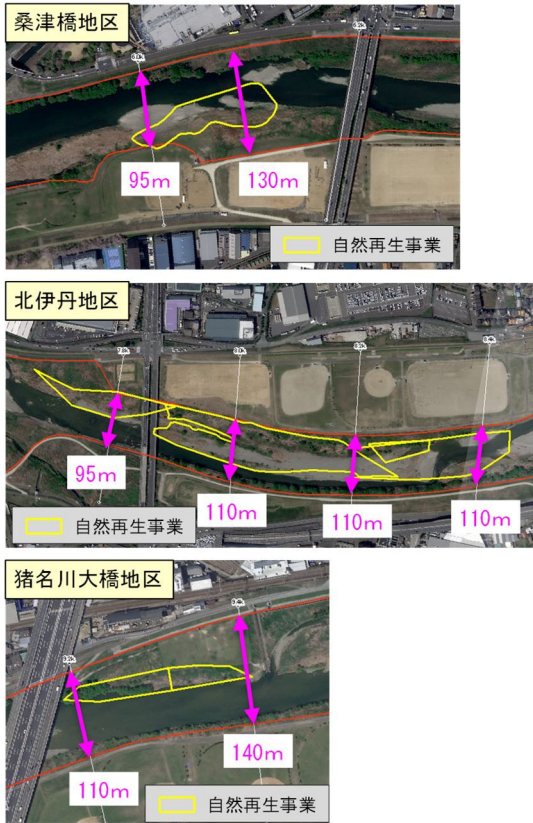


図 6.2.9 各地区の川幅

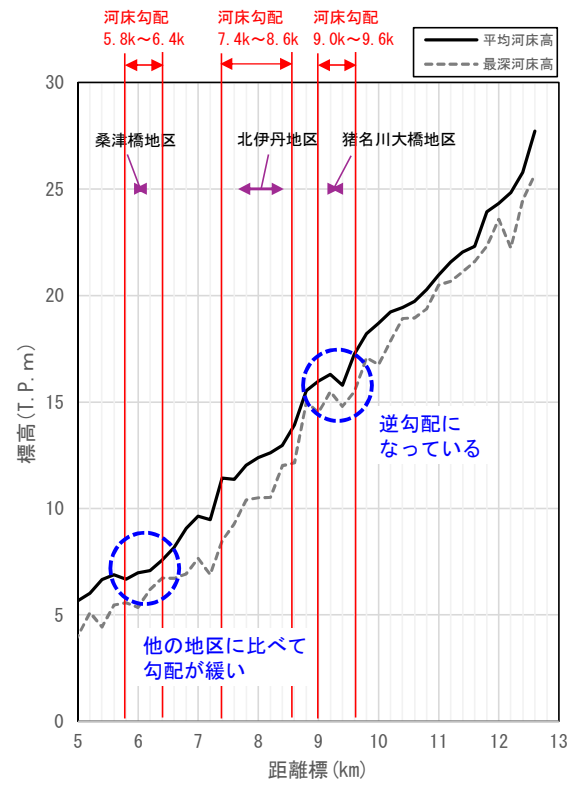


図 6.2.10 対象区間の縦断図 (R2 河道)

6.2.6 河原環境の再生の上で潜在的に良好な攪乱特性を有する場（3地区の比較）

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、他の区間も含めた自然裸地が維持される攪乱特性を比較した（図 6.2.11）。比較にあたっては、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 を見ると、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、特に猪名川大橋地区では、無次元掃流力が小さいことから、良好な攪乱環境とはいえない状況であり、結果として水陸移行帯の維持が難しい結果となった。

6.2.7 自然再生箇所の土砂移動の評価

河道掘削や樹木伐採等の土砂移動を促進するインパクトに対して、洪水時の攪乱ポテンシャルの有無、レスポンスとしての侵食・堆積図や水陸移行帯の分布について3地区の比較・考察を行った。

明確なインパクトに対するレスポンスの因果関係を特定することは難しいが、河原環境が比較的維持されている桑津橋地区と北伊丹地区では、再生箇所及びその上流の洪水時の攪乱ポテンシャルが高い（特に北伊丹地区）上に、再生箇所の上流域での掘削や樹木伐採が実施されており、上流域から土砂移動が生じやすい状況が生じていたことが河原・水陸移行帯の維持に一定の効果があった可能性があることを確認した。

一方で、猪名川大橋地区では、再生箇所及び上流域の洪水時の攪乱ポテンシャルが低い上に水域と陸域の比高差が大きく、上流域の掘削や樹木伐採の規模も小さいことから、河原・水陸移行帯の維持に対しては適地で無かった可能性がある。

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

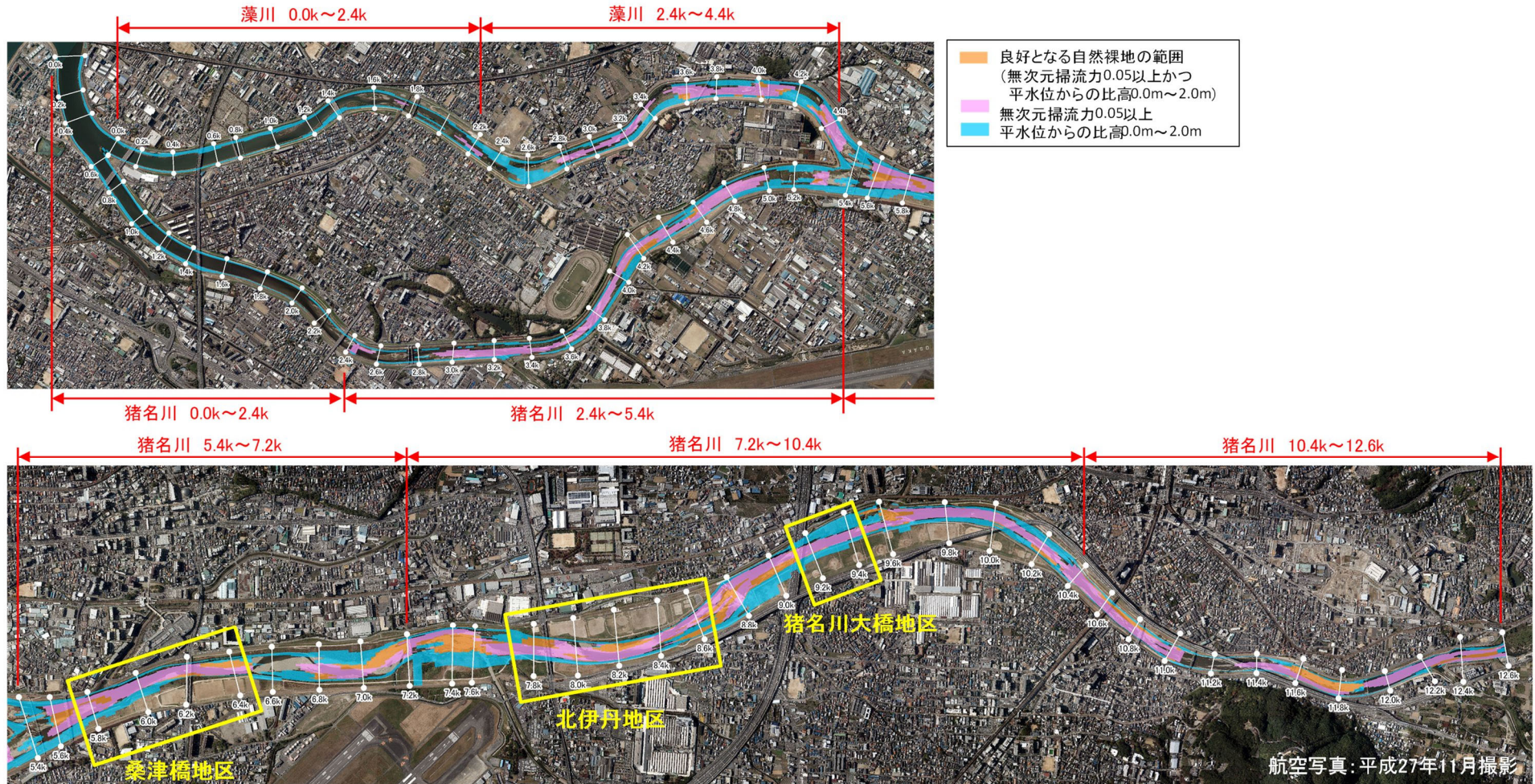
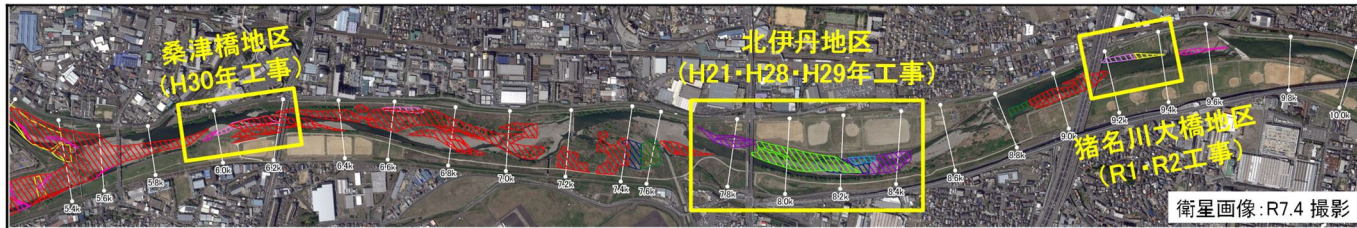


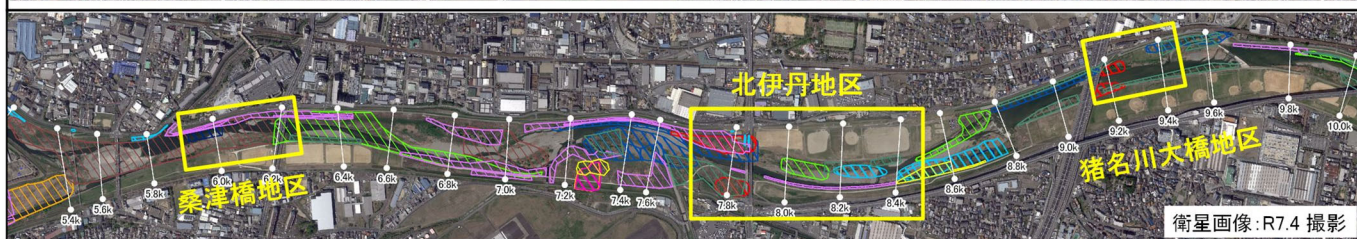
図 6.2.11 平均年最大流量時の潜在的に良好な河原環境が形成される条件を満たす場の分布図

河道掘削
(H19年～R7年)



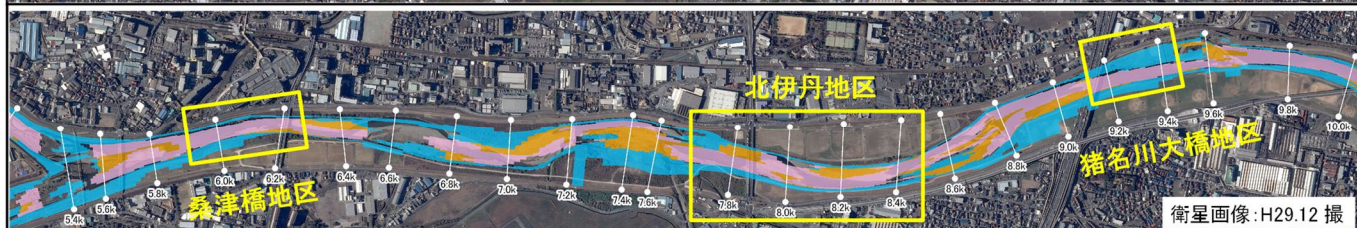
- | | |
|----------|----------|
| H21年掘削工事 | H28年掘削工事 |
| H24年掘削工事 | H29年掘削工事 |
| H25年掘削工事 | H30年掘削工事 |
| H26年掘削工事 | R01年掘削工事 |
| H27年掘削工事 | R03年掘削工事 |
- ※5.4k～9.8kの工事実績のみ表示

樹木伐採
(H19年～R7年)



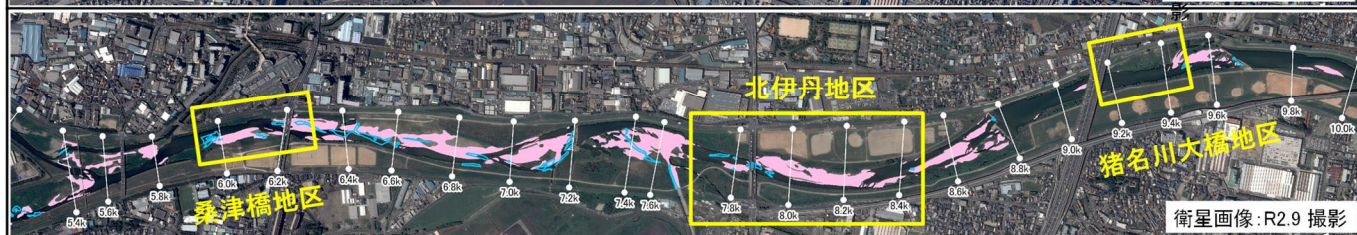
- | | | |
|------|------|-----|
| H19年 | H26年 | R3年 |
| H20年 | H27年 | R4年 |
| H21年 | H28年 | R5年 |
| H22年 | H29年 | |
| H23年 | H30年 | |
| H24年 | R1年 | |
| H25年 | R2年 | |

平均年最大流量時の潜在的に良好な河原環境が形成される条件を満たす場の分布図
(H29年測量成果より算定)



- 良好となる自然裸地の範囲(無次元掃流力0.05以上かつ平水位からの比高0.0m~2.0m)
- 無次元掃流力0.05以上
- 平水位からの比高0.0m~2.0m

侵食堆積図
(H16～R2年)



- 自然裸地
- H16年(工事前)
 - R2年(工事後)

水陸移行帯の分布
(H16～R2年)



- 水陸移行帯の範囲
- H16年(工事前)
 - R2年(工事後)

図 6.2.12 自然再生箇所の土砂移動の評価 (自然再生箇所)

6.3 インパクトースポンスの関係分析

生物調査は複数回にわたって実施している北伊丹地区を中心に河原環境の再生の指標種となる「河原環境に生育する植物（河原植物群落）」、「自然裸地を餌場や繁殖地として利用するシギ・チドリ類」について確認状況の有無を把握した。なお、桑津橋地区と猪名川大橋地区については、物理環境を中心に評価した。

物理環境は、インパクト（工事による直接的な改変やその後の洪水特性（攪乱・冠水特性等））によって変化し、物理環境の変化によって、生物環境がレスポンス（応答）する。

そのため、このインパクト-レスポンスの関係も把握し、結果の考察に活用した。

考察にあたっては、猪名川で取り組まれている「河道掘削工事における自然環境配慮」による効果も関係していることから、河原環境の指標種（鳥類・植物）に加えて生息場の変化に応答する動物についても、河川水辺の国勢調査の結果等を活用してとりまとめた。

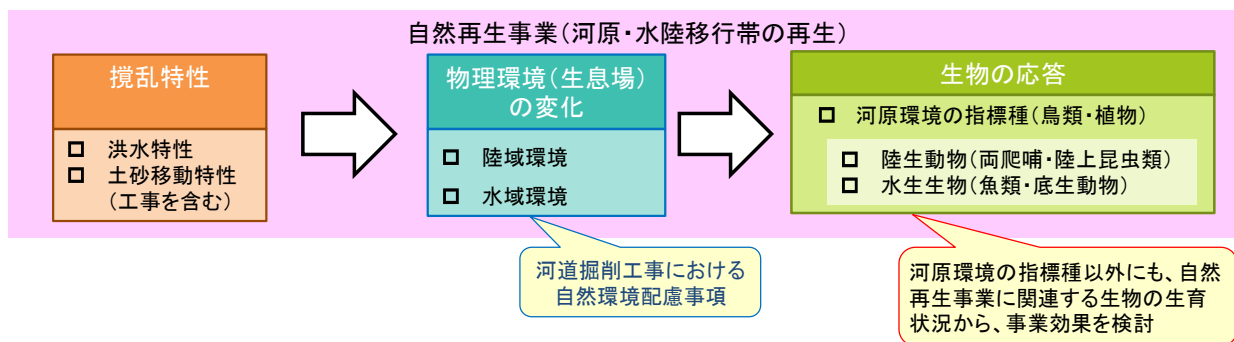
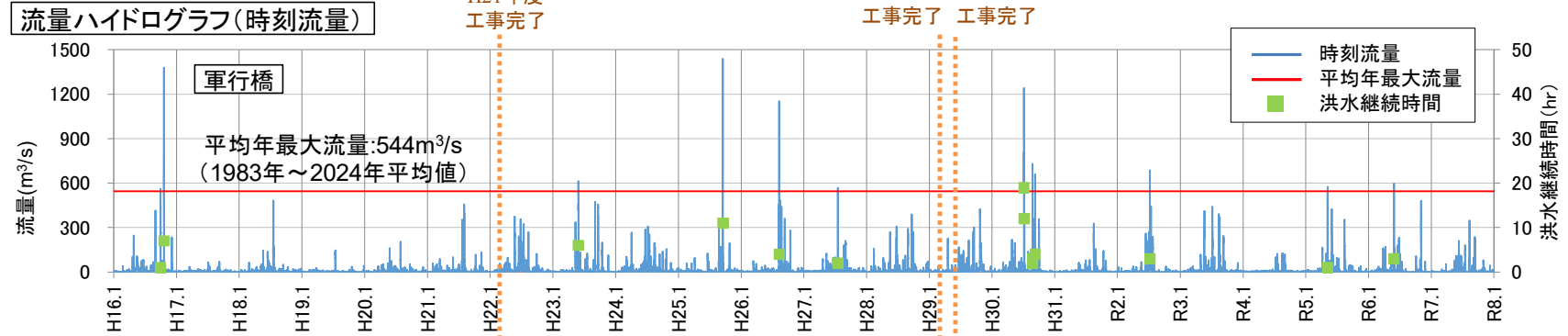


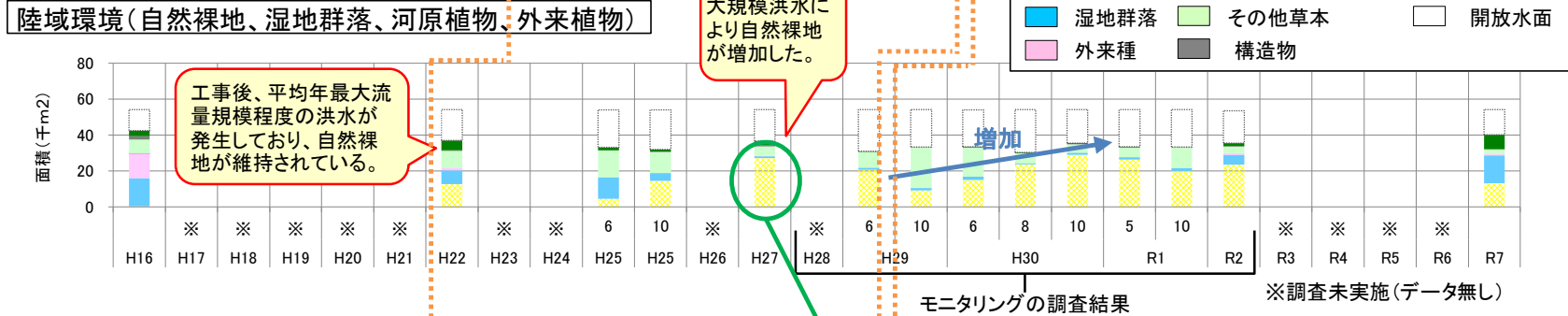
図 6.3.1 インパクトーレスポンス（物理環境の変化と生物の応答）

- 洪水特性を見ると、平成 21 年～平成 25 年では、平均年最大流量（2～3 年に 1 度くらいの頻度で起きる中規模洪水）程度の洪水の発生が少ないが、平成 26 年・平成 27 年では規模の大きな洪水が発生し、生息場となる自然裸地の面積が増加した。
- 平成 30 年にも規模の大きな洪水が発生して自然裸地が増加・維持されている。このように、砂州を切り下げて生息場を再生し、自然の営力（洪水）によって、その場が維持されている。
- このような生息場が再生され、シギ・チドリ類が生息できる環境ができることで、北伊丹地区の周辺で、継続的に確認されている要因の一つになっていると考えられる。

洪水特性



物理環境



生物環境(河川水辺の国勢調査+モニタリング調査)

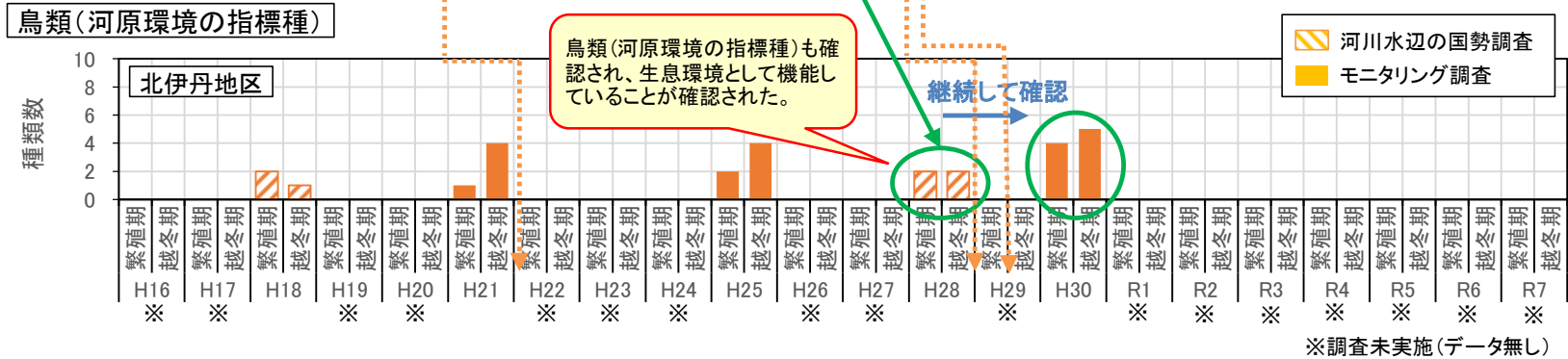


図 6.3.2 物理環境の変化と生物の応答(北伊丹地区)

7. 河川環境目標に対する考察

7.1 環境目標の定量評価

猪名川における自然再生事業による環境目標の定量評価を行うため、河川水辺の国勢調査結果（平成16年度以降）及び調査結果が存在しない昭和42年度・平成11年度は既往の航空写真を用いて自然裸地及び草本・樹木の面積を整理した。

かつての猪名川では、洪水による攪乱作用により常に川が変動を繰り返し、砂礫を主体とした交互砂州（河原環境）が広がっていたが、昭和50年代頃から堤防や高水敷等の整備により、流路の固定化の進行、滞筋部の局所洗掘の進行等により、砂州上の攪乱頻度が減少した。

平成16年頃に最も自然裸地の面積が減少し、草本・樹木が最も多く繁茂した。

近年では、平成25年9月洪水等により砂州が攪乱され自然裸地の面積が増加した。令和2年では平成30年洪水により砂州が攪乱され自然裸地が維持されていたが、令和7年では洪水が少なく樹木が繁茂し、自然裸地が減少している。

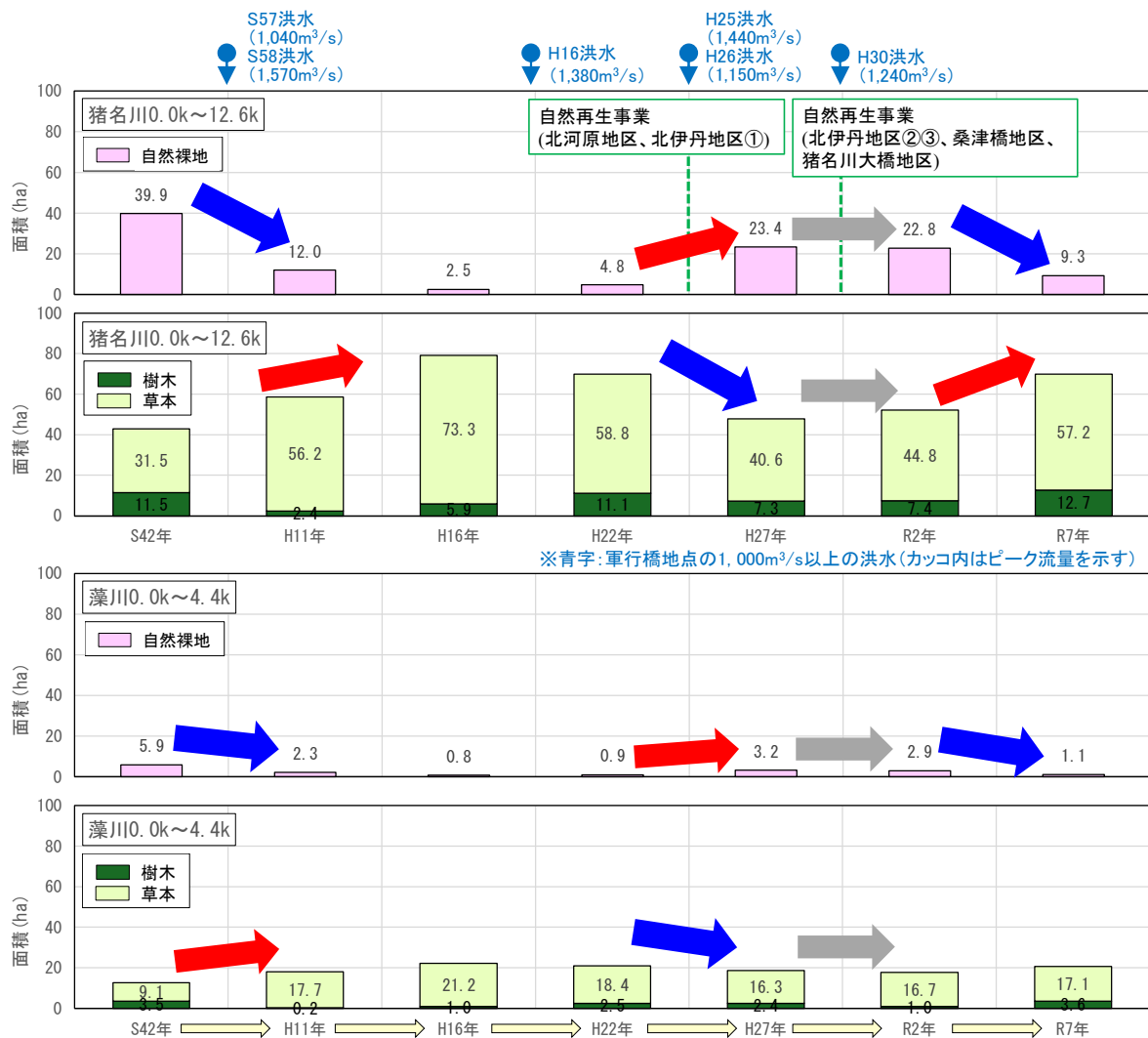


図 7.1.1 河道内における礫河原及び草本・樹木の面積

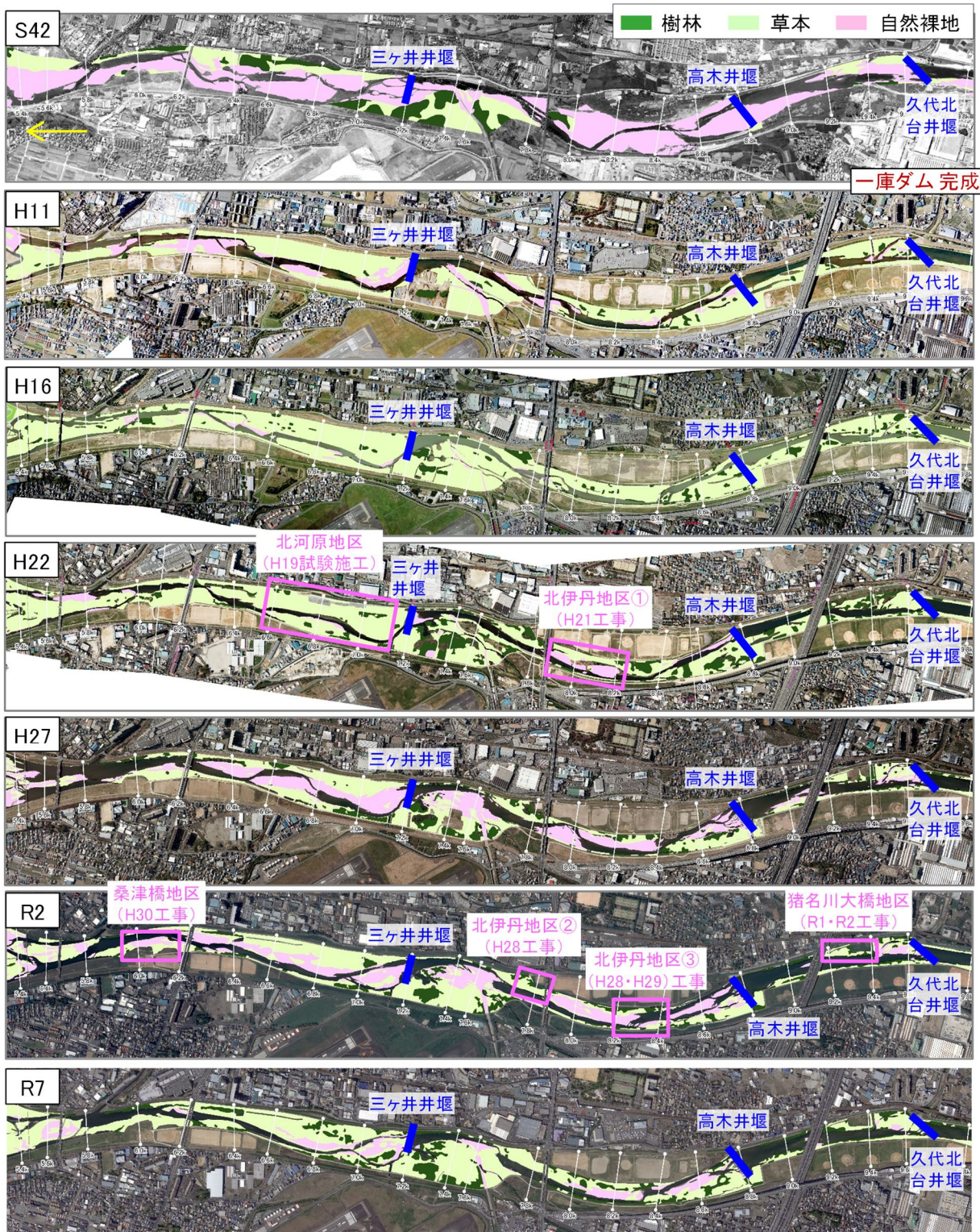


図 7.1.2 河道内における自然裸地及び草本・樹木の分布 (猪名川 5.4k~9.8k)

7.2 かつて存在した礫河原植物の整理

かつての猪名川においては、服部他（2025）によって、礫河原に成立する自然植生のカワラハハコ-カワラヨモギ群団が 1960 年代まで分布していた可能性が報告されており、本植生の主要構成種としてカワラハハコ、カワラヨモギ、カワラケツメイ、カワラサイコ等を挙げている。

その主要構成種について H6 以降の確認種数をみると、調査年ごとに調査範囲等が異なるものの、H6 及び H11 に 8 種確認されていたが、H16 には 5 種に減少した。H30 以降は、植栽由来のものを除くと 2~3 種の記録に留まっている。特にカワラハハコは S37、カワラヨモギヨモギについては H6 を最後に確認されていない状況にある。

カワラハハコ-カワラヨモギ群団の主要構成種には河原環境の指標種が含まれているが、礫河原再生箇所においては、桑津地区で令和 7 年にキバナノカワラマツバの生育が確認されたのみである。

自然再生事業により、洪水による適度な攪乱を受けつつ良好な河原環境が形成・維持されているが、猪名川ではカワラヨモギ等がすでに消失又は極めて少ないため、種子の供給源が無く河原環境の指標種が定着できていないと考えられる。

表 7.2.1 猪名川の礫河原（丸石河原）に生育するカワラハハコ-カワラヨモギ群団の主要構成種の経年変化

種名※1	S30 (1955)	S37 (1962)	H6 (1994)	H11 (1999)	H16 (2004)	H21 (2009)	H26 (2014)	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R7※2 (2025)
カワラヨモギ	●	●	●								
カワラサイコ	●	●				●		●			
カワラケツメイ	●	●		●			●				
キバナノカワラマツバ※3	●	●	●	●	●		●	●	●		●
カワラナデシコ	●	●	●	●	●				○※4		○※4
カワラハハコ		●									
コマツナギ	●	●	●	●							
ミサコグサ	●	●	●	●							
マルバヤハズソウ		●	●	●	●	●	●			●	
ヤハズソウ	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
メドバキ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
計	9 種	11 種	8 種	8 種	5 種	4 種	5 種	4 種	3 種	3 種	4 種

河原環境の指標種・補足事項(案)より

参考文献（一部変更）

「服部・南山（2025）シルピアシジミおよび本種の生息環境に係わる基礎調査.兵庫県自然研究報告第 14 号.兵庫県自然研究会」
備考) S30 は伊丹市植物目録、S37 は大阪府植物誌による。H6 以降は河川水辺の国勢調査及びその他の環境調査の結果を整理しており、礫河原の調査結果以外を含むものである。

※1 種の並び順は、「河川水辺の国勢調査を行う上での猪名川における補足事項（案）」の河原環境の指標種とそれ以外の植物で分けて記載し、経年確認状況により並び替えた（過去の記録のみの種を上、近年まで記録のある種を下）。

※2 R7 は現地踏査等により確認した結果を追記したものである。

※3 キバナノカワラマツバはカワラマツバを含む。

※4 「○」は植栽由来であることを示す。

・カワラナデシコ（H30、R7）は、ボランティアグループの活動による猪名川産由来の植栽、H25 頃から活動を継続

【参考】河原系植物の攪乱耐性

・カワラヨモギ、カワラサイコ、カワラマツバ、カワラナデシコ及びカワラハハコ等を伴う群落が成立する礫河原は、丸石のすき間に砂利が詰まり、石が動きにくい状態にあり、水際から一段ほど高く、数年に 1 度は冠水する立地 1)。
・多摩川のカワラノギキヤヨモギ群落等の根茎の浅い植物は平均年最大流量時に無次元掃流力 0.06~0.09 で流出、千曲川のカワラヨモギは 0.06 前後で流出し始めると推測されている 2)。

参考文献

1)改訂版 兵庫県河川植生分類指針.兵庫県,平成 21 年 3 月.

2)榎本・服部・瀬崎 他（2004）礫床河川に繁茂する植生の洪水攪乱に対する応答、遷移および群落拡大の特性.河川技術



カワラサイコ (H29.5.25 撮影)
・箕面川合流部より下流の砂礫地



キバナノカワラマツバ (R7.7.15 撮影)
・桑津地区礫河原再生箇所



カワラナデシコ (H30.5.24 撮影)
・桑津橋上流右岸の高水敷
(植栽：猪名川産由来)



メドハギ (R7.9.17 撮影)
・箕面川合流部より下流の砂礫地

図 7.2.1 猪名川で確認した河原植物

7.3 特定外来生物の確認状況

既往調査における猪名川及び藻川で確認された特定外来種の確認状況を把握するため、既往の河川水辺の国勢調査を基に下表に示すように整理した。

その結果、アレチウリ、オオカワヂシャは平成6年度から継続的に確認されており、オオキンケイギクやナルトサワギクも継続して確認されており、定着していると考えられる。礫河原再生箇所及びその周辺においては、令和2年度にオオカワヂシャの侵入が確認されている。

また、他河川でも問題となっているナガエツルノゲイトウについては、平成21年度及び令和2年度に猪名川と藻川で確認されている。

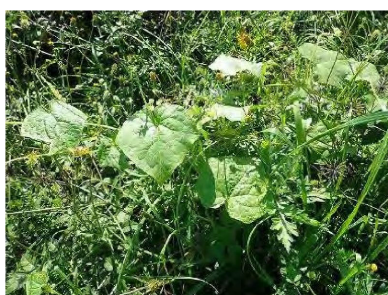
猪名川では、市民団体が中心となり、地域住民と連携した外来植物対策が北伊丹地区等で行われている。

表 7.3.1 特定外来生物の経年変化

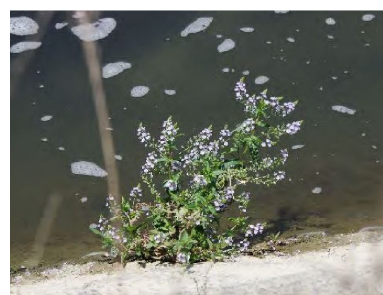
生育環境	No	種名	調査年度								備考
			1994 (H6)	1999 (H11)	2004 (H16)	2009 (H21)	2010 (H22)	2015 (H27)	2020 (R2)	2025 (R7)	
水域	1	Azolla 属の一種	—	—	—	—	●	—	—	—	アゾラ・クリスタータであると特定外来生物となる
	2	ボタンウキクサ	—	●	—	—	—	—	—	—	近年は確認されていない
中水	3	ナガエツルノゲイトウ	—	—	—	—	●	—	●	●	猪名川に局所的に点在
	4	オオカワヂシャ	●	●	●	●	●	●	●	—	猪名川の中上流域に広く分布、下流域は少ない
	5	オオフサモ	●	—	—	—	—	—	—	—	近年は確認されていない
陸地	6	アレチウリ	●	●	●	●	●	●	●	●	猪名川、藻川に広く分布、群落も確認
	7	オオキンケイギク	—	—	—	●	●	●	●	—	猪名川の中上流域及び藻川に点在
	8	ナルトサワギク	—	—	—	●	—	●	●	—	猪名川の中上流域に点在



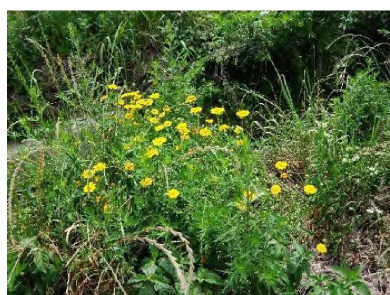
ナガエツルノゲイトウ



アレチウリ



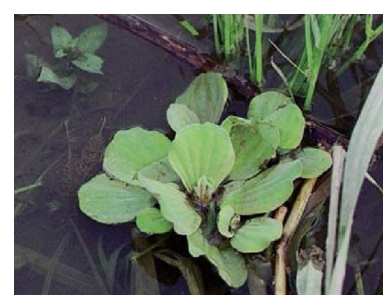
オオカワヂシャ



オオキンケイギク



ナルトサワギク



ボタンウキクサ

出典：猪名川水辺現地調査（河川環境基図作成）他業務（R2.2）

※「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(平成16年6月2日法律第78号)」指定種選定基準：特定外来生物等一覧（環境省 2015年10月1日）

図 7.3.1 特定外来生物（植物）写真



図 7.3.2 特定外来生物（植物）の確認位置図

7.4 猪名川に生息する爬虫類・両生類・哺乳類の整理

既往調査の結果、猪名川・藻川では合計 40 種（両生類 8 種、爬虫類 12 種、哺乳類 20 種）が確認された。

そのうち重要種は 18 種（両生類 5 種、爬虫類 6 種、哺乳類 7 種）、外来種は 11 種（両生類 1 種、爬虫類 2 種、哺乳類 8 種）であった。

ワンド・たまり等を繁殖場を利用するトノサマガエルや、ヨシ群落やオギ群落等に営巣するカヤネズミは既往調査で毎回確認された。

ホンドキツネは主に人工構造物上で確認された。本種は都市郊外から山岳地まで生息する種であり、今回初めて確認された。行動範囲は広く、河川内では低水敷と高水敷周辺を利用しているものと考えられる。

表 7.4.1 猪名川に生息する主な爬虫類・両生類・哺乳類の経年変化

分類	綱名	目名	科名	和名	河川水辺の国勢調査				
					1993 (H5)	1998 (H10)	2003 (H15)	2011 (H23)	2021 (R3)
重要種	両生	有尾	イモリ	アカハライモリ	●				
		無尾	アカガエル	ツチガエル	●	●			
			アカガエル	トノサマガエル	●	●	●	●	●
	爬虫	カメ	イシガメ	ニホンイシガメ	●	●	●	●	
		有鱗	クサリヘビ	ニホンマムシ					●
			ヤモリ	ニホンヤモリ	●		●		●
	哺乳	ネズミ	ネズミ	カヤネズミ	●	●	●	●	●
		ネコ	イヌ	ホンドキツネ					●
	外来種	両生	無尾	アカガエル	ウシガエル	●	●	●	●
爬虫		カメ	イシガメ	クサガメ	●	●	●	●	
			ヌマガメ	ミシシippアカミミガメ	●	●	●	●	
哺乳		ネズミ	ネズミ	ハツカネズミ	●	●	●	●	
				ドブネズミ	●	●			
		ヌートリア	ヌートリア			●	●		
ネコ		アライグマ	アライグマ				●		
		イヌ	ノイヌ			●			
		イタチ	チョウセンイタチ					●	

備考) 爬虫類・両生類・哺乳類調査は礫河原再生箇所を調査対象としていない



トノサマガエル
(重要種)



ホンドキツネ
(重要種)



カヤネズミ
(重要種)

図 7.4.1 猪名川に生息する主な重要種

出典：猪名川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）業務 報告書 令和4年2月

【外来種の経年変化】

ウシガエル、クサガメ、ミシシippアカミミガメ、ハツカネズミの4種は1巡目から確認されており、以前から侵入していた種であるが、3巡目から出現のヌートリア、4巡目から出現のアライグマは近年侵入してきた種である。

一方、チョウセンイタチは、R3調査でDNA鑑定により種までも同定できたのもであり、以前から侵入していたものと考えられる（過年度に記録されたイタチ属の中に含まれている）。

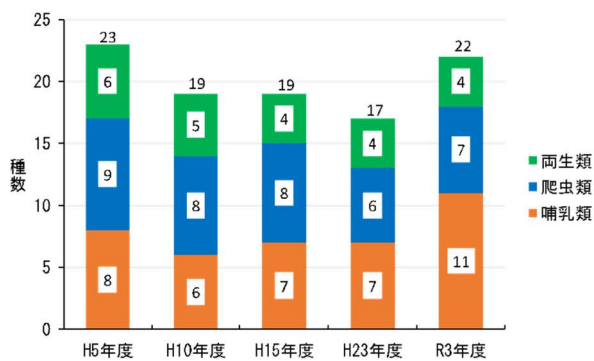


図 7.4.2 確認種数の経年変化

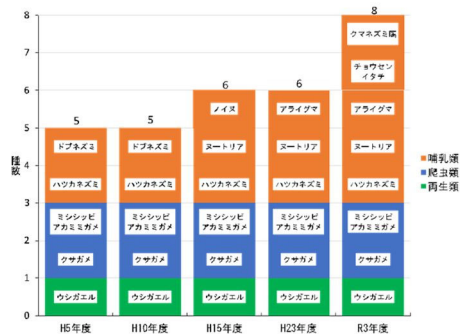


図 7.4.3 外来種の経年変化



ハツカネズミ
(外来種)



ウシガエル
(外来種)



クサガメ
(外来種※)

※近年クサガメは外来種であるという見解が定着しつつあることから、外来種としてまとめている。

図 7.4.4 猪名川に生息する主な外来種

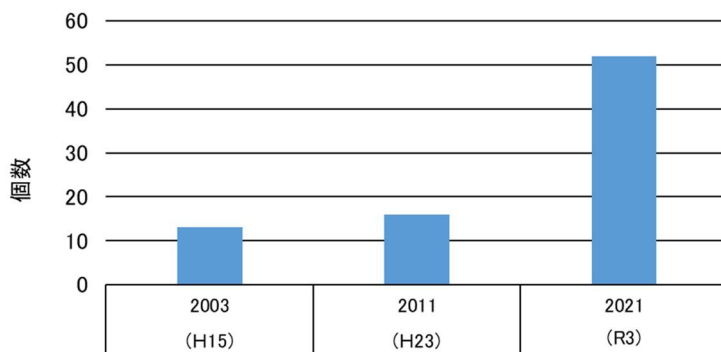
出典：猪名川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）業務 報告書 令和4年2月

7.5 ヨシ・オギ群落等を生息場とするカヤネズミの生息状況

カヤネズミの生息状況について、令和3年度は、平成15年度や平成23年度から大幅に巣の数が増加した。

令和3年度の結果から、カヤネズミは、ヨシやオギのほか、ツルヨシ、セイタカヨシを巣に利用し、特にオギの利用が多い傾向が示唆されている。

植物群落の面積の経年変化をみると、経年的にオギ群落が増加傾向にあり、また植物群落4区分全体でも平成27年度以降増加傾向にあり、カヤネズミの生息環境が維持されていると考えられた。



備考) 調査地区は、H15は6地点、H23以降は6地点で実施
調査回数、H15で5回(春・初夏・秋2回・冬)、H23以降は3回(春・初夏・秋)実施

図 7.5.1 カヤネズミ(巣)の経年変化

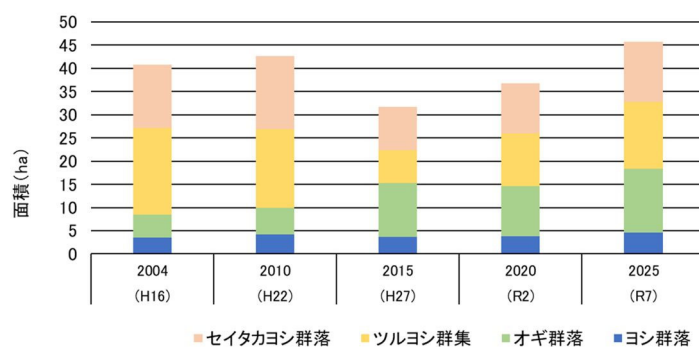


図 7.5.2 カヤネズミ(巣)に利用されている主な植物群落の面積の経年変化



図 7.5.3 カヤネズミの巣

出典：猪名川水辺の国勢調査(両生類・爬虫類・哺乳類)業務報告書 令和4年2月

7.6 猪名川に生息する陸上昆虫の整理

既往調査の結果、猪名川・藻川では合計 16 目 219 科 1,334 種の重要種が確認された。

そのうち重要種は合計 8 目 23 科 37 種（クモ目 3 種、トンボ目 10 種、バッタ目 1 種、カメムシ目 3 種、アミメカゲロウ目 1 種、チョウ目 1 種、コウチュウ目 12 種、ハチ目 6 種）、外来種は合計 8 目 24 科 42 種（クモ目 2 種、ゴキブリ 1 種、バッタ 2 種、カメムシ 5 種、チョウ 5 種、ハエ目 2 種、コウチュウ目 19 種、ハチ目 6 種）であった。

令和 6 年度調査業務では、「猪名川河川環境委員会」において保全・留意が必要であるされた種の中から着目種 10 種を設定した。そのうち、令和 6 年度調査ではアオサナエ、シルビアシジミ、ヒメボタルの 3 種が確認された。過去には、ヤマサナエ、コオニヤンマ、オジロサナエが確認されていたが最新の調査では確認されていない。

表 7.6.1 猪名川に生息する主な昆虫（重要種）の経年変化

: 水陸移行帯を主な生息場とする種
 : 河原環境を主な生息場とする種

No.	目名	科名	種名 ^(注1)	調査回					重要種選定基準 ^(注2)				確認回数
				第1回 (H4)	第2回 (H9)	第3回 (H14)	第4回 (H26)	第5回 (R6)	①	②	③	④	
1	クモ	ジグモ	ワスレナグモ				●		NT	大VU	兵B		1
2		コガネグモ	コガネグモ	●	●	●	●	●		大NT		伊要注目	5
3			ナカムラオニグモ	●							兵要調査		1
4	トンボ	イトトンボ	モートンイトトンボ		●				NT	大CR+EN	兵B	消滅	1
5			セスジイトトンボ	●	●	●	●	●		大NT		兵要調査	5
6			ムスジイトトンボ		●						兵要注目	伊要調査	1
7		サナエトンボ	アオサナエ					●		大NT	兵要注目	伊要調査	1
8		エソトンボ	オオヤマトンボ				●					伊要調査	1
9		トンボ	コフキトンボ			●	●	●		大NT			3
10			キトンボ		●					大VU			1
11			ナツアカネ	●	●	●	●	●		大NT			5
12			アキアカネ	●	●	●	●	●		大NT		伊要注目	5
13			ミヤマアカネ				●	●		大NT	兵要注目	伊C	1
14	バッタ	バッタ	ショウリヨウバッタモドキ					●				伊C	1
15	カメムシ	セミ	ヒグラシ				●					伊要調査	1
16		ツチカメムシ	シロヘリツチカメムシ				●		NT	大DD			2
17		コオイムシ	コオイムシ		●				NT	大NT		伊要注目	1
18	アミメカゲロウ	ウスバカゲロウ	カスリウスバカゲロウ					●		大DD			1
19	チョウ	シジミチョウ	シルビアシジミ	●		●	●	●	EN	大CR+EN	兵C	伊A	4
20	コウチュウ	オサムシ	コキベリアオゴミムシ			●				大VU			1
21			イグチケブカゴミムシ	●					NT	大NT			1
22		ガムシ	コガムシ	●					DD	大NT			1
23		シデムシ	オオサカヒラタシデムシ	●		●				大NT			2
24		コガネムシ	ドウガネブイブイ	●	●	●		●		大NT			4
25			ヤマトアオドウガネ		●					大CR+EN	兵C	伊C	1
26			セマルケシマグソコガネ	●	●					大NT			2
27		コメツキムシ	ツシマヒメサビキコリ					●		大NT	兵要調査		1
28		ホタル	ゲンジボタル		●							伊A	1
29			ヒメボタル				●	●		大NT	兵要注目	伊B	2
30		テントウムシ	シロジウゴホシテントウ					●		大NT			1
31		ハムシ	クロオビツツハムシ				●	●		大NT			1
32	ハチ	スズメバチ	ヤマトアシナガバチ				●	●	DD				2
33			クロスズメバチ				●	●				伊要注目	2
34		ドロバチモドキ	ヤマトスナハキバチ本土亜種				●	●	DD				2
35			キアシハナダカバチモドキ			●	●	●	VU			伊要調査	3
36		ハキリバチ	トモンハナバチ				●	●			兵要調査		2
37			マイマイツツハナバチ			●			DD				2
計	8目	23科	37種	12種	13種	11種	16種	20種	11種	25種	12種	16種	

: 令和6年度の調査で初めて確認された種 : 過年度調査で2回以上確認されているが令和6年度の調査で確認されなかった種

備考) 陸上昆虫類等調査は礫河原再生箇所を調査対象としていない



シルビアシジミ
(重要種)



ヒメボタル
(重要種)



ショウリョウバッタモドキ
(重要種)

図 7.6.1 猪名川に生息する主な重要種

出典：猪名川水辺の国勢調査（陸上昆虫類等・空間利用実態）業務 報告書（令和7年2月）

表 7.6.2 猪名川に生息する主な昆虫（外来種）の経年変化

No.	目名	科名	和名 ^(注1)	調査回					外来種選定基準 ^(注2)		確認回数
				第1回 (H4)	第2回 (H9)	第3回 (H14)	第4回 (H26)	第5回 (R6)	①	②	
1	クモ	ヒメグモ	セアカゴケグモ					●	特定	●	1
2		ウシオグモ	クロガケジグモ					●	国外	●	1
3	ゴキブリ	ゴキブリ	クロゴキブリ					●	国外	●	1
4	バッタ	マツムシ	アオマツムシ	●					国外	●	1
5		オンブバッタ	アカハネオンブバッタ				●	●	国外	●	2
6	カメムシ	ハゴロモ	チュウゴクアミガサハゴロモ					●	国外	●	1
7		サシガメ	ヨコヅナサシガメ			●				●	1
8		ガンバムシ	アワダチソウガンバイ				●	●	国外	●	2
9		ヘリカメムシ	マツヘリカメムシ					●	国外	●	1
10		カメムシ	キマダラカメムシ				●	●		●	2
11	チョウ	イラガ	ヒロヘリアオイラガ			●				●	1
12		ツトガ	シバツトガ	●		●		●	国外	●	3
13		ヤガ	ガマキンウバ					●		●	1
14			オオタバコガ					●		●	1
15			ニセタマナヤガ			●			国外	●	1
16	ハエ	ミズアブ	アメリカミズアブ			●	●	●	国外	●	3
17		ショウジョウバエ	キイロショウジョウバエ				●		国外	●	1
18	コウチュウ	オサムシ	コルリアトキリゴサムシ					●	国外	●	1
19		テントウムシ	ミスジキイロテントウ			●	●		国外	●	2
20			モンクチビルテントウ					●	国外	●	1
21			クモガタテントウ			●	●		国外	●	3
22			ムネアカオオクロテントウ					●	国外	●	1
23		カミキリムシ	テツイロヒメカミキリ			●			国外	●	1
24			ラミーカミキリ	●		●		●	国外	●	3
25			キボシカミキリ			●	●		国外	●	2
26		ハムシ	アズキマメゾウムシ	●					国外	●	2
27			ブタクサハムシ			●	●	●	国外	●	3
28			フェモラータオオモモブトハムシ						その他総	●	1
29		ヒゲナガゾウムシ	ワタミヒゲナガゾウムシ					●	国外	●	1
30		ゾウムシ	オオタコゾウムシ			●			国外	●	1
31			アルファルファタコゾウムシ			●	●	●	国外	●	3
32			ヤサイゾウムシ			●			国外	●	1
33			ケチビコフキノゾウムシ			●		●	国外	●	2
34			ツメクサタネコバンゾウムシ					●	国外	●	1
35		オサゾウムシ	シバオサゾウムシ					●	国外	●	1
36			イネミズゾウムシ				●		国外	●	1
37	ハチ	アリ	ケブカアメイロアリ					●	国外	●	1
38			ルリアリ			●		●	国外	●	2
39			ヒゲナガアメイロアリ			●			国外	●	1
40		アナバチ	アメリカジガバチ	●		●	●	●	国外	●	4
41			セイヨウミツバチ	●	●	●	●	●	国外	●	5
42			タイワンタケクマバチ			●	●	●	国外	●	1
計	8目	24科	42種	6種	1種	19種	13種	30種	37種	33種	



セアカゴケグモ
(特定外来種)



チュウゴクアミガサハゴロモ
(外来種)



フェモラータオオモモブトハムシ
(外来種)

図 7.6.2 猪名川に生息する主な外来種

出典：猪名川水辺の国勢調査（陸上昆虫類等・空間利用実態）業務 報告書（令和7年2月）

7.7 河原・水陸移行帯に生息する昆虫の整理

水陸移行帯として、湿地を主な生息場とする種（セスジイトトンボ等のトンボ目 10 種、コオイムシ、コキベリアオゴミムシ、イグチケブカゴミムシ、コガムシ、ゲンジボタルの計 15 種）の生息状況について、平成 14 年度や平成 26 年度は同程度で推移していたが、令和 6 年度にわずかに増加した。

水陸移行帯等に成立する湿地の経年変化をみると、平成 25 年・平成 26 年の洪水により、平成 27 年度にツルヨシ群集が減少したがその後は増加傾向にある。ヤナギタデ群落やヨシ群落は経年的に大きな変化はみられていない。

洪水による攪乱の影響を受けつつ、水陸移行帯が維持されており、そこを生息場とする種も維持されていると考えられた。

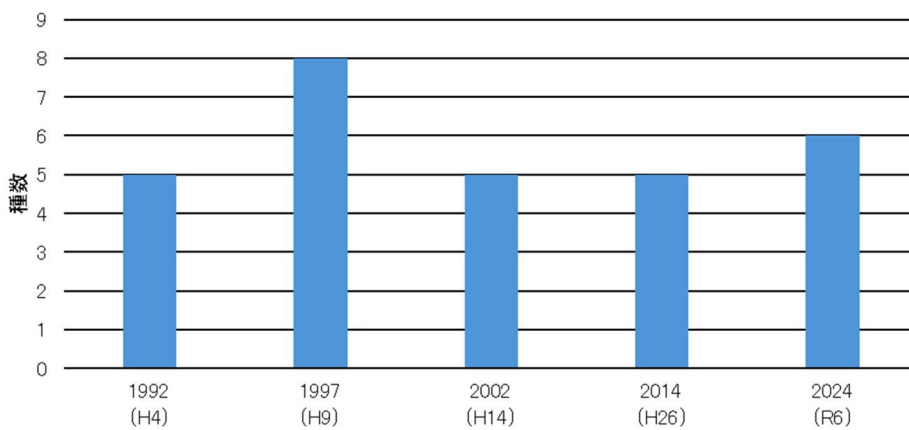


図 7.7.1 水陸移行帯に生息する重要種(種数)の経年変化



R6. 5. 17撮影

図 7.7.2 セスジイトトンボ

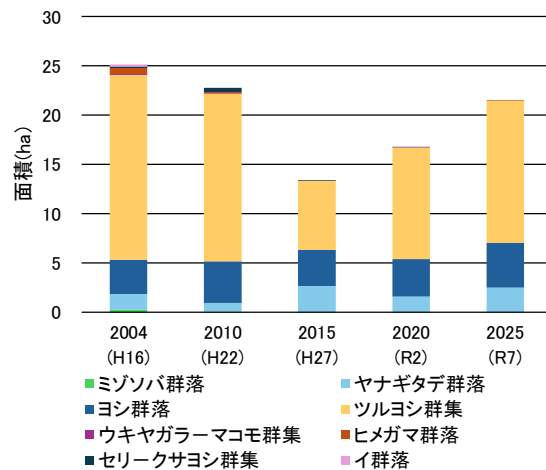


図 7.7.3 湿地環境(面積)の経年変化

河原を主な生息環境とする種（カスリウスバカゲロウ、セマルケシマグソコガネ、ツシマヒメサビキコリ、ヤマトスナハキバチ本土亜種、キアシハナダカバチモドキの計5種）の生息状況について、平成26年度から増加傾向にある。

生息環境の経年変化をみると、面積が平成27年度に大幅に増加して令和2年度も同程度で維持されていた。令和7年度には減少に転じている。

生息環境の面積の増加が、河原を生息場とする種の増加につながった可能性があると考えられた。

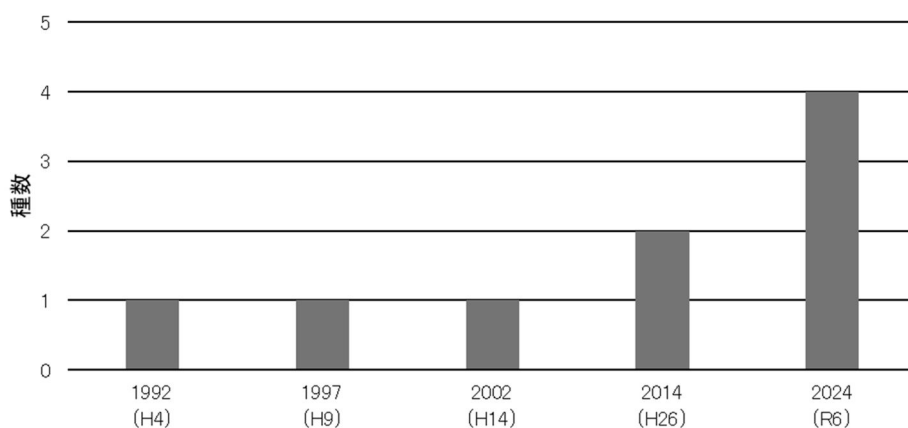


図 7.7.4 河原に生息する重要種（種数）の経年変化



図 7.7.5 ヤマトスナハキバチ本土亜種

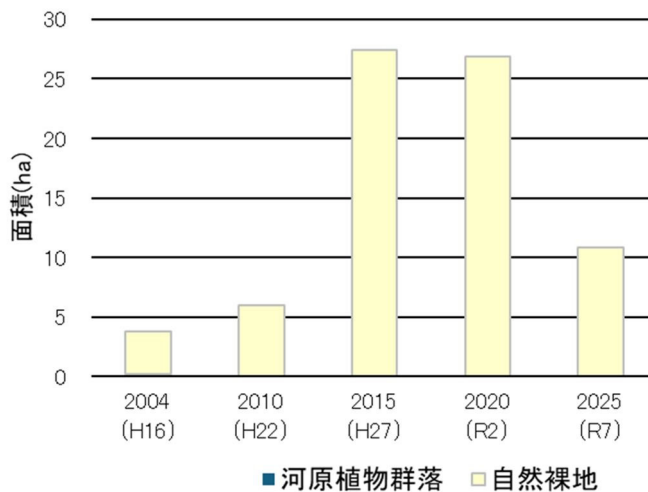


図 7.7.6 河原環境（面積）の経年変化

7.8 河原再生による河床材料の変化（北伊丹地区）

モニタリング調査では、低水路内の①砂州中央、②水際、③みお筋の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が進められたが、①砂州中央や②水際では規模の大きい出水（例えば H25 や H26 出水）を受けても河床材料に大きな変化はみられておらず、陸域では礫河原が維持されていた。水域の③みお筋は出水後は細粒化（H25、H30）、粗粒化（H26）を繰り返しており、出水に応じて土砂移動が生じていると考えられる。



図 7.8.1 軍行橋の流量

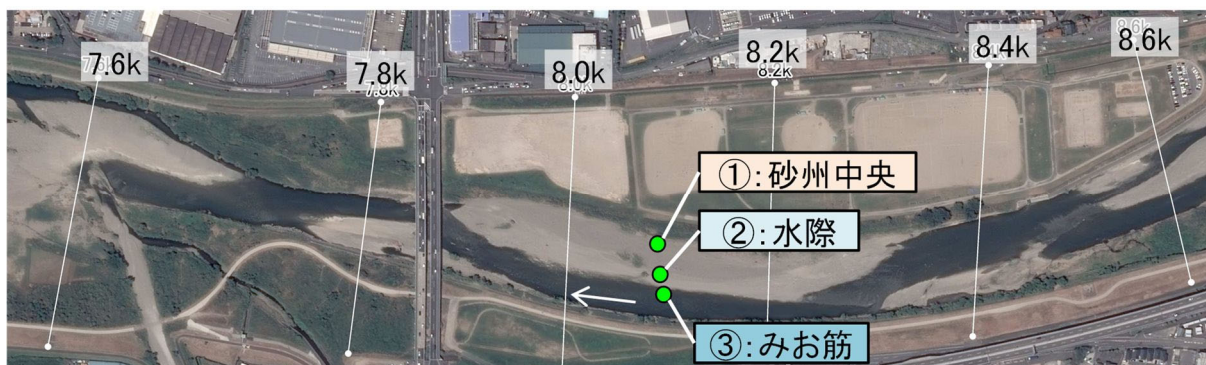


図 7.8.2 河床材料の調査位置

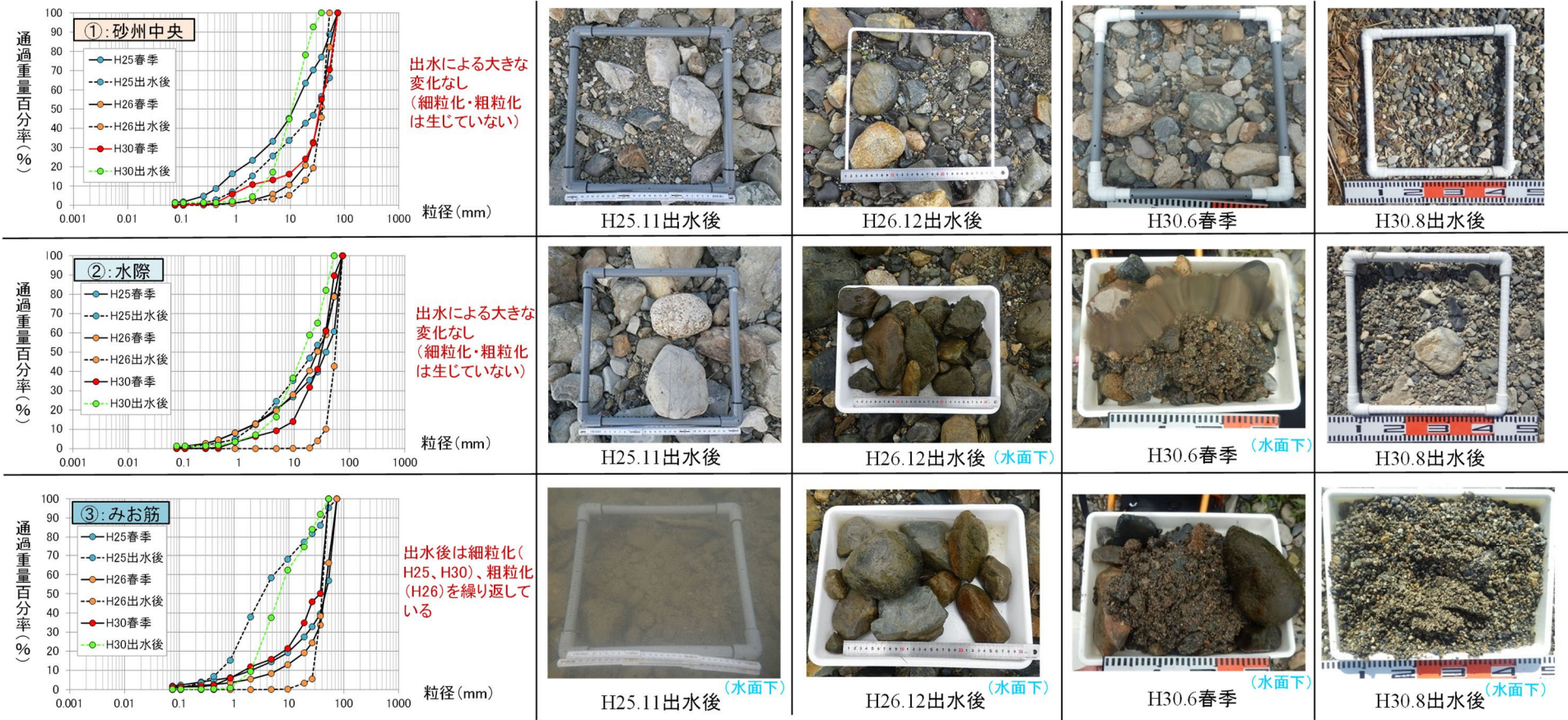


図 7.8.3 粒径加積曲線・河床材料 (写真) の経年変化

7.9 河原・水陸移行帯の再生による魚類の生息状況の変化

河原・水陸移行帯の再生による魚類の生息状況の変化を把握する為、瀬等の流水環境に生息するオイカワ、砂礫底に生息するカマツカを比較対象として、再生工事前後の個体数の比較を行った。

河原・水陸移行帯再生箇所における魚類への顕著な効果はみられていない。今後は、河川水辺の国勢調査の結果を活用して、これらの種の個体数や分布状況についても見ていくことが重要である。

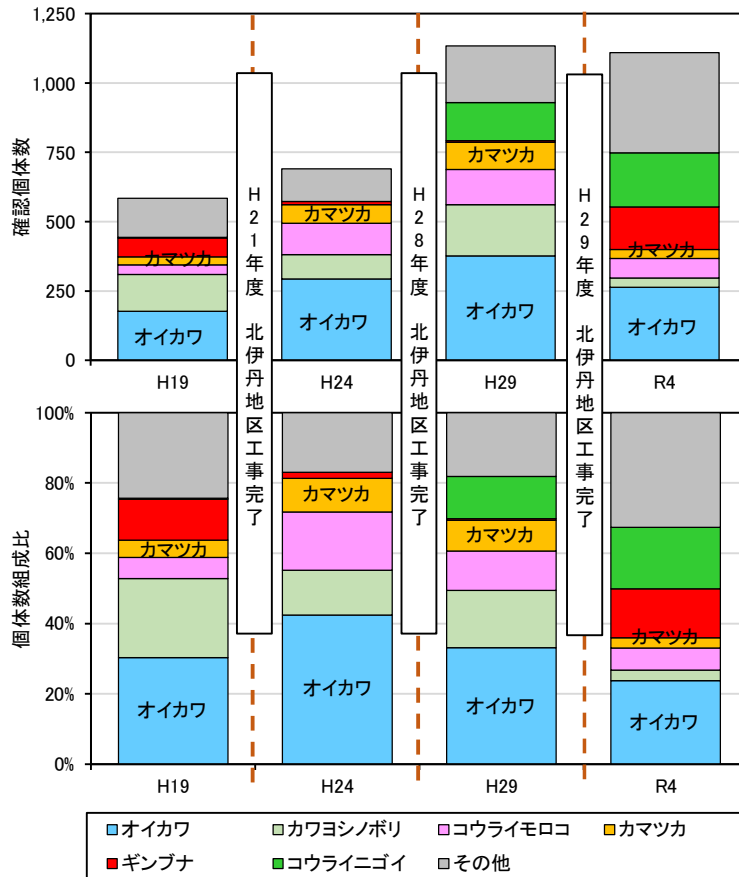


図 7.9.1 淀猪猪3 (高木井堰周辺) の魚類確認状況 (河川水辺の国勢調査)

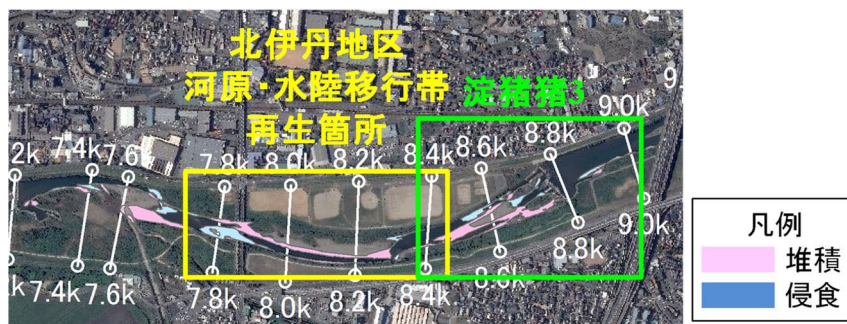


図 7.9.2 侵食・堆積分布図 (H30→R4 の変化)

河原・水陸移行帯の再生前後の水生生物の生息場の繋がりについて、早瀬・淵においては再生後（R2）は一部区間で面積が減少したものの、広い範囲で環境が形成されており、猪名川全体での生物生息環境は維持されていると考えられる。

一方、ワンド・たまりは広い範囲で減少し、再生後（R2）のワンド・たまりは点在している状況である。なお、指標種の確認状況では、面積の減少による顕著な影響はみられておらず、そこを生息場とする種も維持されていると考えられる。

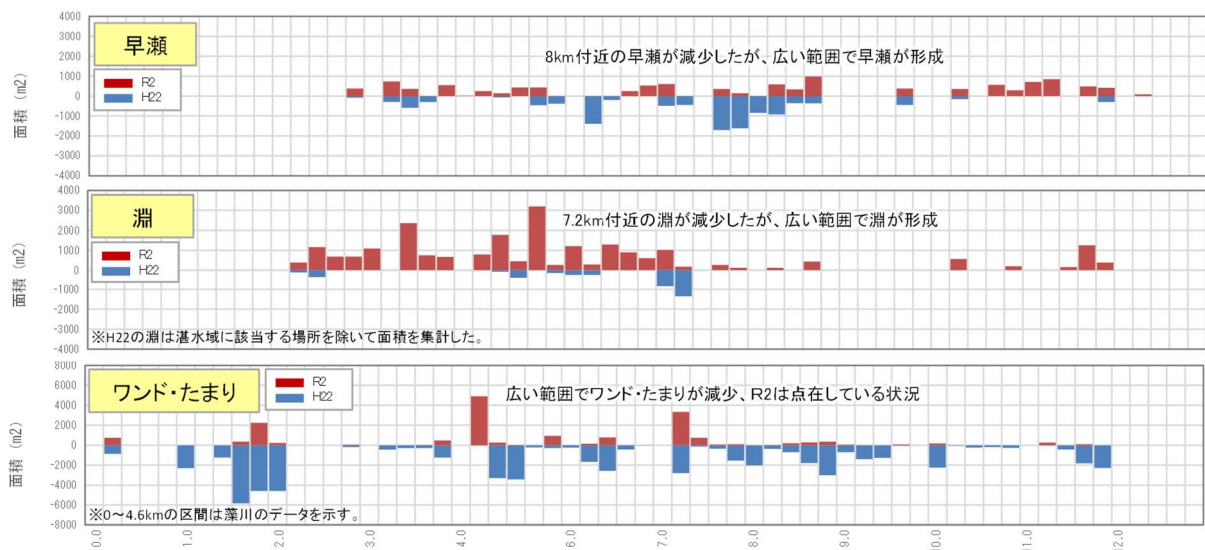


図 7.9.3 再生前後の水域環境の面積

表 7.9.1 ワンド・たまりの指標種（魚類）の確認状況

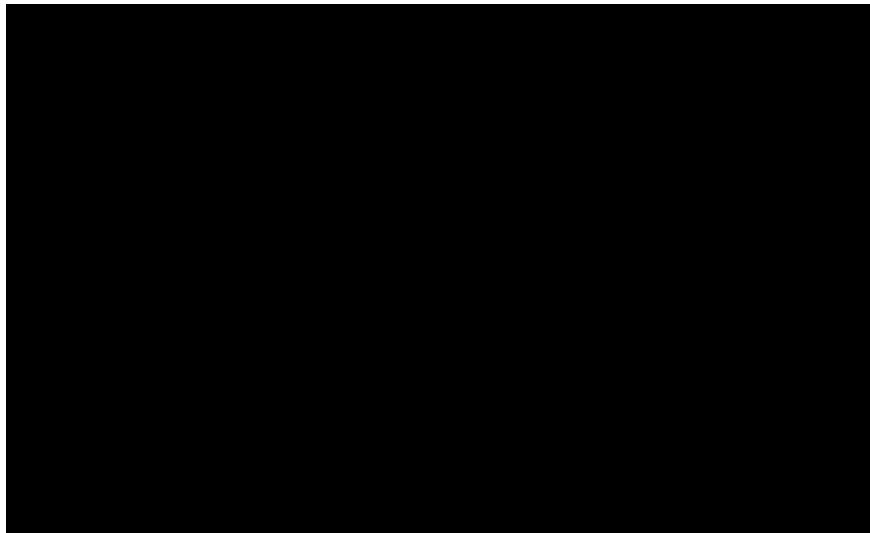
和名	魚道調査での確認	河川水辺の国勢調査				重要種
		H19	H24	H29	R4	
ゲンゴロウブナ	●	●	●	●		●
ギンブナ	●	●	●	●	●	
ヤリタナゴ	●	●	●	●	●	●
ヌマムツ	●	●				●
モツゴ	●	●	●	●	●	
カワヒガイ	●	●	●	●		●
タモロコ	●	●	●	●	●	●
カマツカ	●	●	●	●	●	●
イトモロコ	●			●	●	●
コウライモロコ	●	●	●	●	●	●
ドジョウ類	●	●	●	●	●	
オオシマドジョウ	●		●	●	●	●
チュウガタスジシマドジョウ	●	●	●	●	●	●
ミナミメダカ	●	●	●	●	●	●
ドンコ	●	●	●	●	●	●
スミウキゴリ	●	●	●	●	●	
ウキゴリ	●	●	●	●	●	●
合計	17種	15種	15種	16種	14種	13種

※河川水辺の国勢調査結果は、淀猪猪1～4、淀藻猪1の結果を集計した。
 ※魚道調査：魚道モニタリング調査
 ※ヌマムツはR1の魚道モニタリング調査の三ヶ井井堰下流で確認されている。

表 7.9.2 湿地群落の指標種（トンボ目）の確認状況

和名	生息環境	河川水辺の国勢調査				重要種
		H20	H25	H30	R5	
ハグロトンボ	流水域	●			●	
ニホンカワトンボ	流水域			●	●	
アサヒナカワトンボ	流水域		●			
コシボソヤンマ	流水域	●		●	●	
ヤマサナエ	流水域			●		
キイロサナエ	流水域	●	●	●	●	●
ダビドサナエ	流水域				●	
オナガサナエ	流水域	●	●	●	●	
アオサナエ	流水域		●	●	●	●
オジロサナエ	流水域		●	●	●	
コオニヤンマ	流水域・止水域	●	●	●	●	
コヤマトンボ	流水域・止水域	●	●	●	●	
コフキトンボ	流水域・止水域	●		●	●	●
ウスバキトンボ	流水域・止水域	●		●		
コシアキトンボ	流水域・止水域			●		
モノサシトンボ	止水域			●	●	
クロスジギンヤンマ	止水域		●		●	
ギンヤンマ	止水域	●		●	●	
シオカラトンボ	止水域	●	●	●	●	
オオシオカラトンボ	止水域			●	●	
マユタテアカネ	止水域		●			
合計	流水域	4種	5種	7種	8種	2種
	流水域・止水域	4種	2種	5種	3種	1種
	止水域	2種	3種	4種	5種	0種

※サナエトンボ科を含む属止め、科止めの確認種を除いた。
 ※河川水辺の国勢調査結果は、淀猪猪1～4、淀藻猪1の結果を集計した。



8. まとめ・今後の課題

8.1 まとめ

本事業は、かつての猪名川に存在した砂礫を主体とする河原環境および水陸移行帯を再生することを目的に、平成 19 年度に北河原地区で試験施工を実施し、その成果を踏まえて北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区において段階的に自然再生事業を展開したものである。

(1) 試験施工の成果（北河原地区）

北河原地区での試験施工では、砂州の切下げおよび表土はぎによる物理条件の変化と、それに伴う植生の変化の過程をモニタリングした。その結果、60 日冠水位（年間 60 日程度の冠水頻度を有する立地）で湿地性植物群落が成立すること、水陸移行帯の形成に必要な地形や攪乱条件等を定量的に把握することができた。この知見を基に、後の 3 地区（北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区）の自然再生の再生における切下げ高・範囲等の諸元設定に活用した。

(2) 3 地区における成果（北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区）

北河原地区の試験施工の成果を踏まえ、平成 21 年度以降、北伊丹地区、桑津橋地区、猪名川大橋地区の 3 地区において、砂州の切下げを中心とした河原・水陸移行帯の再生を実施し、以下に示す成果が得られた。

① 河原面積および水陸移行帯の拡大

5.4k~10.4k 区間において、自然裸地（河原環境）が増加し、北伊丹地区を中心に河原環境および水陸移行帯の面積が拡大した。平面二次元流況解析により 60 日冠水位を算定して平面分布を把握した結果、水陸移行帯の面積は、平成 16 年度の約 1.1ha から令和 2 年度には約 2.9ha へと拡大しており、物理的な環境が再生できていることを確認した。

② 外来植物の減少と在来群落の回復

モニタリング調査の結果、特定外来生物であるアレチウリの分布面積が大幅に減少し、河原・水陸移行帯に成立する在来生物のツルヨシ群集やヨモギ-メドハギ群落などが増加した。再生事業の実施後、5 年間程度にわたり、在来植生による安定した群落が形成・維持される結果となった。

③ 土砂移動の活性化と攪乱作用の回復

航空写真・衛星画像を用いて、面的な侵食と堆積の分布状況を把握した結果、北伊丹地区では堆積・侵食の面積バランス（比率）が良好に保たれた一方で、桑津橋地区では堆積傾向、猪名川大橋地区では侵食傾向が強く、区間ごとの地形の変化特性に違いが見られた。

これらの結果を河川縦断形状や水理特性等を違いを分析した結果、整備箇所における河道縦断形状、洪水による攪乱規模、整備後すぐの攪乱の有無など、再生効果を維持する上で重要なポイントや課題など多くの知見が得られた。

④ 生物応答（レスポンス）の確認

植物の指標種については、令和7年7月に桑津橋地区でキバナノカワラマツバが確認されたが、他の指標種（カワラヨモギ、カワラサイコ、カワラナデシコ）は確認されていない。現状では、種子の供給源もないことから、河原環境の指標種を生物群集のレベルで定着させるには課題が残る結果となった。その他、鳥類の指標種となるシギ・チドリ類は再生区間で確認されており、再生の効果を確認することができた。河原に固有の希少種の再生には至っておらず、場（ハビタット）の再生に対して、生物群集レベルでの回復は課題が残る結果となった。

(3) 全体的評価と知見

河原・水陸移行帯の再生により、目標として掲げた、自然裸地・水陸移行帯の増加及び外来植物の抑制について達成することができた。

一方で、北伊丹地区や桑津橋地区では、再生から5年程度は良好な状態を維持しているものの、再堆積や樹林化等も生じており、長期的に再生の効果や機能を維持するためには、上流側からの土砂移動（土砂供給）や洪水による攪乱などが継続的に生じる必要があることが示された。

また、工事・洪水などの攪乱→地形変化→生息場変化→生物応答というインパクト-レスポンスの関係を定量的に把握することで、自然再生事業の効果を適切に評価できることを示した。このような考え方は、今後の多自然川づくりや河川環境管理においても活用できるものと考えられる。

8.2 今後の課題

これまでの自然再生事業により、猪名川では河原および水陸移行帯の再生に一定の成果が得られたが、長期的な維持や再生効果の持続に向けて、以下のような課題が明らかとなった。

(1) 再生効果の維持と攪乱・連続性の確保

自然再生事業や河道掘削事業により、多くの河原・水陸移行帯の環境が形成されたが、施工から5年以上を経過する中で、北伊丹地区をはじめとして、一部で草本・樹林化が進行している箇所もある。特に洪水規模が小さい年があると、冠水や攪乱が生じにくくなり、草本・樹林化が生じて砂州が固定化するきっかけとなる。このため、再生後の環境を維持するには、洪水の発生や上流側からの土砂移動の促進（例えば工事等による攪乱）など、人為的攪乱を含めた適度な地形管理が必要となる。

河道全体としてみると、一般的には、河原・水陸移行帯（砂州）の周辺には瀬や淵等が形成されるため、砂州地形と生息場（瀬・淵等）は一体となっている。この観点から見ると、瀬・淵の多様性が確保されると、良好な河原・水陸移行帯も確保できることとなり、逆も同様である。具体的には、瀬・淵の連続性を回復させることで、流速や水深の多様性や横断的に緩傾斜の地形が形成され、更に、上流側から土砂供給や洪水が生じることで、瀬や砂州上の土砂が更新されて良好な河原環境や瀬・淵の機能を維持することができる。そのため、河原・水陸移行帯と瀬・淵は、土砂動態も含めて一体的に管理していくことが重要となり、再生箇所に土砂を供給し、土砂動態を活性化させる手法の検討も重要となる。

(2) 生物群集の回復と外来種への対応

再生箇所では、アレチウリなど特定外来生物の減少や在来植物群落の成立が確認され、一定の改善がみられたものの、河原固有の植物群落（指標種）の定着には至っていない。指標種の種子の供給も期待できないことから、自然の営力のみで河原固有の生物群集を再生させることは困難である。そのため、直接的な移植などと併用することが効果的である。これにより、再生箇所の初期段階から目標とする群落構成を導入・成立させることで、外来種の侵入を抑制できる可能性がある。

(3) 再生のポテンシャルがある地区の重点的管理

猪名川・藻川は、高水敷の整備等により低水路幅が狭く、河道も直線的であることから、砂州や瀬・淵が形成できるポテンシャルがある箇所は限定的である。その中で、過去の実績より、北伊丹地区および桑津橋地区は地形条件・冠水頻度ともに再生ポテンシャルが高い地区として位置づけられる。これらの地区では、過去の工事による切下げ形状が維持され、土砂移動や攪乱等が比較的生じやすい環境が残されている。そのため、今後は、このような再生のポテンシャルがある地区において、維持掘削や攪乱の誘発（土砂移動の促進）、指標種の定着等を組み合わせた維持管理を重点的に進めることで、河原環境の長期的な安定化と生物多様性の回復を図ることが重要であると考えられる。