

天ヶ瀬ダム再開発事業に係るモニタリング調査結果について  
～工事による影響、環境保全措置の効果等～

令和5年3月

近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所

## はじめに

琵琶湖河川事務所では、天ヶ瀬ダム再開発事業の実施に係る環境影響の軽減に努め、環境影響評価法に基づく調査・検討に準じて事業の実施に係る環境影響の予測・評価を行い、保全措置を実施しています。また、工事による影響の有無を確認することを目的とした工事箇所周辺のモニタリング調査、トンネル式放流設備の供用による影響の有無を今後確認していくために必要となる供用前の現況把握を目的とした下流河川のモニタリング調査も実施しています。

本資料は、上記の環境影響の予測・評価に基づいて、これまでの環境保全措置の実施状況とモニタリング調査結果を整理し、工事による影響ならびに環境保全措置の効果等についてとりまとめたものです。

なお、本資料の作成にあたっては、天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境ワーキンググループの助言をいただきました。

## 目 次

1. 天ヶ瀬ダム再開発事業について	1-1
1.1 天ヶ瀬ダム再開発事業の経緯	1-1
1.2 天ヶ瀬ダム再開発事業の概要	1-2
2. 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる環境影響評価	2-1
2.1 事業にかかる環境に関する取り組み	2-1
2.2 天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境影響予測結果と保全措置	2-3
2.2.1 工事（直接改変部）の影響予測結果	2-3
2.2.2 供用後（下流河川）の影響予測結果	2-3
2.3 モニタリング調査の目的	2-7
3. 天ヶ瀬ダム再開発事業モニタリング調査の概要	3-1
3.1 モニタリング調査地区位置	3-1
3.2 調査地区ごとの環境概要、調査項目（指標種等）、調査方法	3-3
3.3 モニタリング調査実施状況	3-5
4. 工事による影響と保全措置実施状況	4-1
4.1 底生動物、付着藻類	4-1
4.1.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況	4-1
4.1.2 指標種確認状況	4-6
4.1.3 指標種への影響および保全措置の効果	4-9
4.2 植物（重要種b）	4-11
4.2.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況	4-11
4.2.2 重要種b確認状況	4-11
4.2.3 重要種bへの影響および保全措置の効果	4-13
4.3 植物（重要種c）	4-14
4.3.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況	4-14
4.3.2 重要種c確認状況	4-14
4.3.3 重要種cへの影響および保全措置の効果	4-16
4.4 植物（シリブカガシ）	4-17
4.4.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況	4-17
4.4.2 指標種確認状況	4-17
4.4.3 指標種への影響および保全措置の効果	4-18
5. 下流河川の供用前の現況把握	5-1
5.1 各調査地区における環境の特徴およびモニタリング調査結果概要	5-1
5.1.1 ダム直下	5-1
5.1.2 塔の島	5-3
5.1.3 京滋BP下流	5-6
5.1.4 観月橋下流	5-9
5.1.5 向島	5-12

5.1.6 淀 .....	5-19
5.1.7 三川合流 .....	5-22
6. 工事後・供用後のモニタリング調査および評価 .....	6-1
6.1 工事後・供用後モニタリング調査の位置づけ .....	6-1
6.2 モニタリング調査結果の評価方針 .....	6-1
6.2.1 直接改変部における工事後モニタリング調査結果の評価方針.....	6-1
6.2.2 下流河川における供用後のモニタリング調査結果の評価方針.....	6-2

## 1 天ヶ瀬ダム再開発事業について

### 1.1 天ヶ瀬ダム再開発事業の経緯

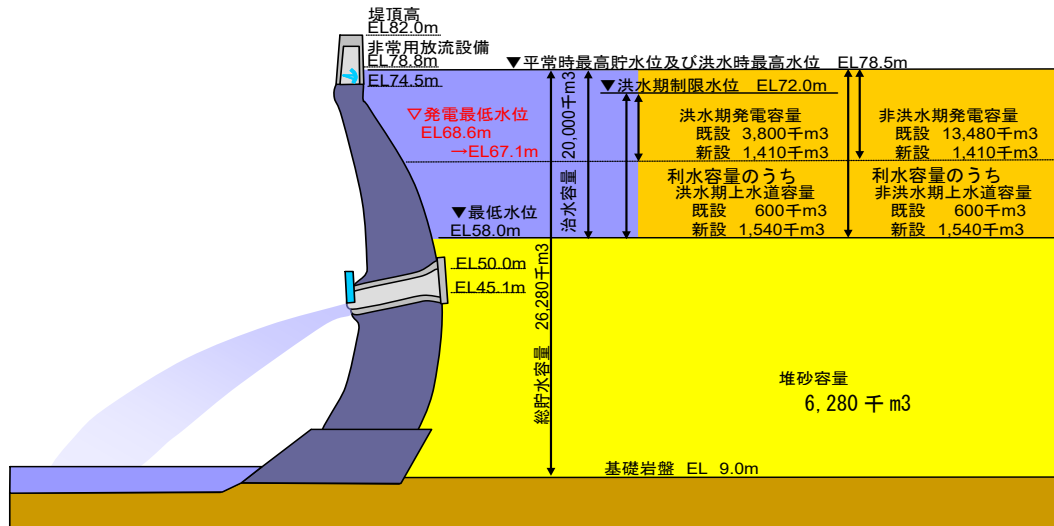
天ヶ瀬ダム再開発事業は、1964年に建設した天ヶ瀬ダムの放流設備を増設（既設天ヶ瀬ダムの左岸部に新たにトンネル式放流設備を建設）し、より効率的な貯水池運用を行うことにより、宇治川・淀川の洪水調節および琵琶湖周辺の洪水防御の強化、京都府の新規水道用水の供給、揚水発電能力の増強を目的に1989年～2023年にかけて実施しました。事業の経緯を表1.1-1に示します。

表 1.1-1 天ヶ瀬ダム再開発事業の経緯

年	経緯概要
1953年	台風13号により甚大な被害を受ける
1954年	淀川水系改修基本計画決定
1964年	天ヶ瀬ダム完成
1965年	台風24号等における洪水により甚大な被害を受ける
1969年	京都府営水道より0.6m <sup>3</sup> /sの増量申請
1971年	淀川水系工事実施基本計画の改訂
1972年	関西電力（株）より夏期の増加申請
1975年	予備調査着手
1989年	建設事業着手
1995年	基本計画策定（建設省告示第996号）
1997年	河川法改正
1998年	工事用道路着手
2007年	淀川水系河川整備基本方針策定
2009年	淀川水系河川整備計画策定
2011年	基本計画変更（国土交通省告示第249号）
2013年	トンネル本体工事着手
2014年	基本計画第2回変更（国土交通省告示第565号）
2017年	基本計画第3回変更（国土交通省告示第348号）
2020年	基本計画第4回変更（国土交通省告示第733号）
2022年	トンネル式放流設備概成、運用開始（8月）
2023年	天ヶ瀬ダム再開発事業完成

## 1.2 天ヶ瀬ダム再開発事業の概要

天ヶ瀬ダム再開発事業は、天ヶ瀬ダムの効果的な運用により宇治川および淀川本川における洪水調整の能力を増強し、また、琵琶湖において洪水により上昇した水位を速やかに低下させるため、毎秒 1,500m<sup>3</sup> の流下能力を目標として、瀬田川洗堰下流から鹿跳溪谷の間および宇治川塔の島地区における河道整備とともに河川整備計画に位置付けられたものです。



出典：「天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について」（2013年3月 琵琶湖河川事務所）  
 備考：ELとは、標高(海拔)を示します。本資料の標高は大阪湾最低潮位(いわゆるO.P.)を基準にしている。

図 1.2-1 天ヶ瀬ダム容量配分図

天ヶ瀬ダム再開発事業では、放流能力増強のため左岸部にトンネル式放流設備を増設し、最大放流能力を毎秒 900m<sup>3</sup> から毎秒 1500m<sup>3</sup> に引き上げを図りました。

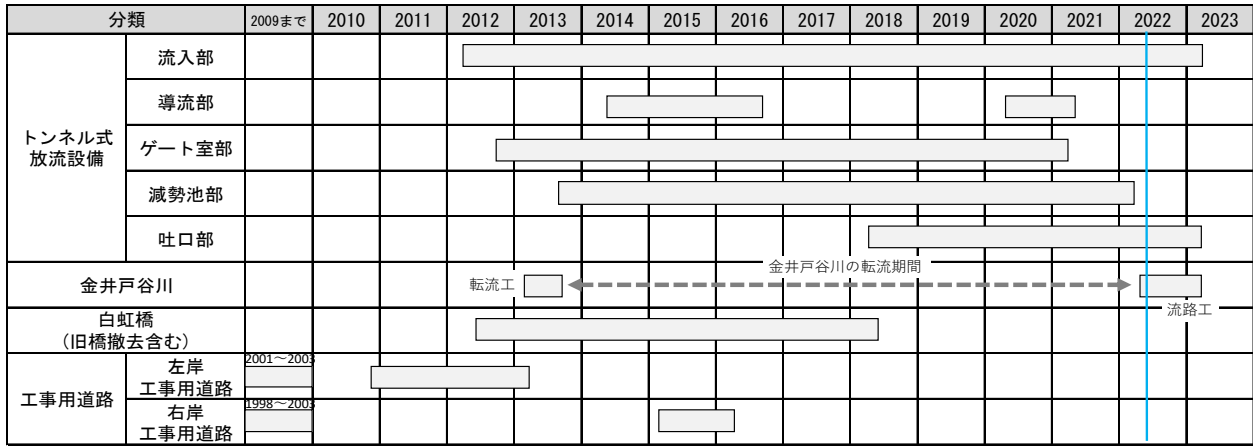


出典：琵琶湖河川事務所 HP (<https://www.kkr.mlit.go.jp/biwako/amadam/outline02.html>)  
 第 17 回 淀川水系ダム事業費等監理委員会 資料-2 天ヶ瀬ダム再開発事業 (令和 4 年 9 月 20 日)

図 1.2-2 トンネル式放流設備概要図 (施設配置図)

天ヶ瀬ダム再開発事業における工事は、トンネル式放流設備建設、金井戸谷川における転流工、橋梁（白虹橋）架替等を行いました。工事は1998年～2023年に実施しており、概略工程は以下に示すとおりです。

表 1.2-1 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる概略工程



運用開始

## 2. 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる環境影響評価

### 2.1 事業にかかる環境に関する取り組み

天ヶ瀬ダム再開発事業においては、環境に配慮した事業とするため、ダム事業における環境影響評価の考え方等に基づいた環境影響評価や必要なモニタリング調査、環境保全対策等について、天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会や天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境ワーキンググループ（以下、WGという。）の開催により、学識経験者の指導・助言を得ながら実施してきました。

天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会は、ダム事業における環境影響評価の考え方等に基づき天ヶ瀬ダム再開発事業における環境影響評価をとりまとめるにあたり、ダム下流河川の物理環境や生物環境に関する調査検討の進め方、検討項目、必要なモニタリング、環境保全対策等について指導・助言を得ることを目的とし、2010年8月から2012年6月にかけて開催しました。

WGは、引き続き、天ヶ瀬ダム再開発事業における周辺環境への影響評価の結果を踏まえ、工事中の生物環境への影響及び供用後の長期的なダム下流河川の物理環境や生物環境への影響について、モニタリング計画の策定及びモニタリング調査結果に対する評価、ならびに環境保全対策について指導・助言を得るものとして、2012年10月から2023年2月にかけて開催しました。

天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会およびWGの開催状況は、表2.1-1および表2.1-2に示すとおりです。

学識者の指導のもと、2014年度に「天ヶ瀬ダム再開発生物環境モニタリング計画書〔改訂版〕」を策定しており、当該計画に従い、モニタリング調査を継続しています。

表 2.1-1 天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会の開催状況

	開催年月	協議事項概要
第1回	2010年8月3日	・天ヶ瀬ダム再開発事業について ・これまでの環境影響評価の取り組みについて ・今後の環境影響評価の取り組みについて
第2回	2010年10月25日	・対象事業の目的・内容 ・環境調査 ・環境影響評価
第3回	2011年1月5日	・予測対象種 ・環境影響評価
第4回	2011年9月30日	・下流河川の現況について ・下流河川の環境影響評価
第5回	2011年11月30日	・下流河川の現況について ・下流河川の環境影響評価
第6回	2012年2月17日	・下流河川の環境影響評価 ・直接改変部（仮設工を含む）の現況と対応
第7回	2012年6月20日	・モニタリング計画の概略検討について ・公表資料について ・検討会の今後について



表 2.1-2 天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境 WG の開催状況

開催回	開催年月	主な議事内容
第1回	2012年10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング調査計画を検討</li> <li>・現地調査の結果速報の報告</li> <li>・天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について（公表資料）の審議</li> </ul>
第2回	2012年12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング調査計画を検討</li> <li>・現地調査の中間結果報告</li> <li>・天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について（公表資料）の審議</li> </ul>
第3回	2013年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012年度環境調査結果の報告</li> <li>・モニタリング調査計画を検討</li> </ul>
第4回	2013年12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2013年度環境調査結果の報告</li> <li>・モニタリング調査計画の検討</li> <li>・台風18号による大規模出水時の宇治川の状況の報告</li> </ul>
第5回	2014年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング調査計画の策定</li> </ul>
第6回	2014年12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2014年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・モニタリング調査計画の修正</li> </ul>
第7回	2016年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2015年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・金井戸谷川の復旧方法を検討</li> </ul>
第8回	2017年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2016年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・モニタリング調査計画の修正</li> </ul>
第9回	2018年3月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング調査結果の中間とりまとめ報告</li> <li>・モニタリング調査計画の修正</li> </ul>
第10回	2019年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・金井戸谷川の湿岩面への給水中断を決定</li> <li>・モニタリング調査結果とりまとめ方針を決定</li> </ul>
第11回	2020年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2019年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・モニタリング調査結果とりまとめ資料を検討</li> </ul>
第12回	2021年6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2020年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・金井戸谷川の復旧方法を検討</li> <li>・工事後・供用後の調査スケジュールに関する説明</li> <li>・モニタリング調査結果とりまとめ資料の検討</li> </ul>
	2022年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2021年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・金井戸谷川の復旧方法を検討</li> <li>・モニタリング調査結果とりまとめ資料を決定</li> <li>・工事後・供用後の調査スケジュールに関する説明</li> </ul>
第13回	2022年9月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金井戸谷川の復旧方法を決定</li> </ul>
	2023年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2022年度モニタリング調査結果の報告</li> <li>・天ヶ瀬ダム再開発事業に係るモニタリング調査結果について（公表資料）の審議</li> </ul>

## 2.2 天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境影響予測結果と保全措置

2011 年度までに実施された現地調査および予測評価の結果は「天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会」において環境影響評価について審議されました。結果概要は以下に示すとおりです。

### 2.2.1 工事（直接改変部）の影響予測結果

事業実施に伴う工事による影響予測結果を表 2.2-1 に示します。

### 2.2.2 供用後（下流河川）の影響予測結果

トンネル式放流設備の供用による下流河川の重要な環境への影響予測結果を表 2.2-2 に示します。（下流河川の重要な環境の位置は図 3.1-2 のとおりです。）

なお、表 2.2-2 は、2012 年度の環境影響評価において設定した指標種であり、その後のモニタリング調査では、WG の意見等をふまえ、指標種の見直しを適宜行いました。

表 2.2-1 工事による環境影響の予測結果と環境保全措置

場所	項目	環境影響の予測結果	環境保全措置	
流入部等	動物	鳥類 8 種の重要種が確認されたが、鳥類以外の動物では重要種は確認されていない。また、工事により改変される面積は小さく、水質や地下水の変化を監視し適切に対応をすること、工事は一時的なものであることから、工事の実施が動物に及ぼす影響は小さいと考えられた。	不要	
	植物	植物の重要な種は確認されていない。また、工事による水質及び地下水の変化を監視し適切に対応することから、工事の実施が植物に及ぼす影響は小さいと考えられた。	不要	
吐口部 ゲート室部 白虹橋付替 工事用道路 等	動物	事業実施に伴う生息環境の改変面積は小さいほか、水質や底質の変化はほとんど生じないことから影響は小さいと考えられた。 しかし、トンネル式放流設備の吐口部については、金井戸谷川の一部が改変されることにより、貴重な底生動物の生息環境への影響が懸念された。	直接改変の最小化、湿岩面への給水、渓谷部の砂礫河床の復元等	
	植物	直接改変部で植物の重要種 2 種の生育が確認され、両種ともに周辺での生育確認地点は少なく、改変による影響が生じると考えられた。 また、トンネル式放流設備の吐口部で重要な付着藻類 1 種が確認されており、影響が生じると考えられた。 トンネル式放流設備が地下を通過する渓谷部にはシリブカガシが生育する。工事に伴い地下水位は変化するが、土壌水は地下水位と不連続であり影響を受けないと考えられた。また、工事による地下水の変化を監視し、適切に対応することから、工事の実施がシリブカガシに及ぼす影響は小さいと考えられた。	植物：直接改変により消失する重要種の個体移植 付着藻類：生育環境の保全のため、直接改変の最小化、湿岩面への給水、渓谷部の砂礫河床の復元 等	
	生態系	上位性	影響を受ける対象種は無いと考えられた。	不要
		典型性 (陸域)	陸域生態系の質的な変化はほとんど生じないと考えられた。	不要
典型性 (河川域)		直接改変を受ける区域はダム直下のごく一部に限られるため、工事による改変がダム下流の河川域に及ぼす影響は小さいと考えられた。	不要	

表 2.2-2 (1) トンネル式放流設備の供用による下流河川の重要な環境への影響予測結果

重要な環境	生育・生息場の変化	指標種*1への影響	環境影響の予測結果
渓谷 (ダム直下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画最大放流量発生時の流速が1~2m/s上昇する。</li> <li>陸域で冠水日数が変化する。</li> <li>河床材料が再開発無しに比べ若干粗粒化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤマセミ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流速変化により、出水時には一時的に餌となる魚類が減少するものの、平常流量に回復した後に再び魚類が戻ってくると予測される。</li> <li>陸域の冠水日数が変化するが、営巣地は離れており生息環境は維持される。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>ナカセコカワニナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大放流時の流速は上昇するが、水際部は流速が緩い箇所も局部的に存在することから、ナカセコカワニナの生息環境は維持される。</li> <li>ナカセコカワニナが生息する粗礫以上の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>カワヒバリガイ</li> <li>スイドウトビケラ</li> <li>ナカハラシマトビケラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定外来生物のカワヒバリガイの生態は不明な点も多く、環境変化により個体数が増加する可能性も考えられる。</li> <li>スイドウトビケラについては、流速の変化により流下物の増加、シルトや粘土の堆積により、網や生息餌等に影響する可能性がある。</li> <li>スイドウトビケラ、ナカハラシマトビケラが生息する粗礫~玉石の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。</li> </ul>
礫質の河床 (塔の島)	<ul style="list-style-type: none"> <li>河床材料が再開発無しに比べ若干粗粒化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナカセコカワニナ</li> <li>スイドウトビケラ</li> <li>ナカハラシマトビケラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナカセコカワニナが生息する粗礫以上の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。</li> <li>スイドウトビケラ、ナカハラシマトビケラが生息する粗礫~玉石の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。</li> </ul>
中州・寄州 (京滋BP下流)	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次元河床変動計算結果では水生生物の生息場に大きな変化はないと予測されている。</li> <li>中州の冠水日数が減少する。</li> </ul>	【陸域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>イカルチドリ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>イカルチドリが営巣する礫質の中州には、植生の大規模な繁茂はなく、営巣環境に大きな変化はないことから、イカルチドリの生息に必要な河原環境は維持される。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>オйкаワ</li> <li>アユ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次元河床変動計算結果では再開発の影響は小さいと予測されるが、中州付近の流況には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施した。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ナカセコカワニナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナカセコカワニナが生息する粗礫以上の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。</li> </ul>
ワンド (観月橋下流)	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次元河床変動計算結果では水生生物の生息場に大きな変化はないと予測されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カネヒラ</li> <li>コイ・フナ</li> <li>チュウガタスジシマドジョウ(スジシマドジョウ中型種)*2</li> <li>イボカワニナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次元河床変動計算結果では再開発の影響は小さいと予測されるが、ワンドの存在は局所的な要因が関係すると考えられるため、予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施した。</li> </ul>

\*1 2012年度の環境影響評価で設定した指標種であり、モニタリング計画における指標種とは異なる。

注)「天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について」(2013年3月 琵琶湖河川事務所)を元に一部修正。

表 2.2-2 (2) トンネル式放流設備の供用による下流河川の重要な環境へ影響予測結果

重要な環境	生育・生息場の変化	指標種*1への影響	環境影響の予測結果
ヨシ原 (向島)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一次元河床変動計算結果では水域では河床が 1.0m 程度低下すると予測されている。</li> <li>・このため、高水敷において、側方侵食が発生する可能性がある。</li> <li>・陸域ではヨシ原の冠水日数はやや多くなる。</li> <li>・ヨシ原の冠水日数が変化するため、ヨシ原を構成する河床材料が変化する可能性がある。</li> </ul>	【陸域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨシ・オギ</li> <li>・ウシノシッパイ</li> <li>・ツバメ</li> <li>・オオヨシキリ</li> <li>・セッカ</li> <li>・ホオジロ</li> <li>・カヤネズミ</li> <li>・ハタネズミ</li> <li>・キツネ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床低下により発生する左岸側高水敷の側方侵食により、ヨシ原の生育環境が減少する可能性がある。</li> <li>・また、冠水日数が多くなり、ヨシ原の乾燥化が緩和する可能性がある。</li> <li>・ヨシ原の冠水日数の変化や粒径変化により、ヨシ、ツバメ、オオヨシキリ、セッカ、ホオジロ、カヤネズミ、ハタネズミ、キツネの分布範囲が変化する可能性がある。</li> <li>・しかし、この現象には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施した。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・チュウガタスジシマドジョウ（スジシマドジョウ中型種）*2</li> <li>・スゴモロコ</li> <li>・コウライモロコ</li> <li>・カワニナ類</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床低下によりチュウガタスジシマドジョウ（スジシマドジョウ中型種）の生息環境である右岸側水制工付近の砂や砂泥が変化する可能性がある。</li> <li>・しかし、この現象には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施した。</li> </ul>
多様な水辺環境 (淀地区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水際の冠水日数が変化する。</li> </ul>	【陸域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オギノツメ</li> <li>・イヌガラシ</li> <li>・チョウシタデ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水際の冠水日数が多くなり、むしろ乾燥化が緩和する可能性がある。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨドゼゼラ（ゼゼラ）*3</li> <li>・チュウガタスジシマドジョウ（スジシマドジョウ中型種）*2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水域の生物の生息環境は維持される。</li> </ul>
トロ、高茎草地と高木モザイク (三川合流)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水際の冠水日数が変化する。</li> </ul>	【陸域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・カヤネズミ</li> <li>・ハタネズミ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再開後には、出水時にこれまで冠水しなかった範囲が冠水するが、新たに冠水する範囲は局所的であり、草本植生へ大きな影響を及ぼす変化ではないことから、カヤネズミの生息環境は維持される。</li> </ul>
		【水域】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬期のカモ類</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水際の冠水日数が変化するが、越冬期のカモ類の休息環境は維持される。</li> <li>また、水質や流速は変化せず、越冬期のカモ類の餌となる水草や魚類は維持される。</li> </ul>

\*1 2012 年度の環境影響評価で設定した指標種であり、モニタリング計画における指標種とは異なる。

\*2 スジシマドジョウ中型種は、2018 年度河川水辺の国勢調査生物リストでチュウガタスジシマドジョウに種名が変更になっていたことから、最新の種名に修正した。なお、2014 年度のモニタリング調査計画書策定時点（2015 年 2 月）の種名を（ ）書きで併記した。

\*3 ゼゼラは、2010 年に新種記載された。2012 年度の指標種設定時点では「ゼゼラ(ヨドゼゼラ)」と記載していたが、ここでは最新の種名を記載し、新種記載前の種名を（ ）書きで併記した。

注)「天ヶ瀬ダム再開事業に係る環境調査について」(2013 年 3 月 琵琶湖河川事務所)を元に一部修正。

## 2.3 モニタリング調査の目的

前述のとおり、天ヶ瀬ダム再開発事業の実施による重要な環境の生物生息場の変化と指標種の変化はいずれも小さいと考えられます。しかし、予測結果には不確実性があること、また、天ヶ瀬ダム再開発事業がない場合においても宇治川が変化していることから供用前後での環境の変化をより正確に把握するため、天ヶ瀬ダム再開発事業の実施に伴う環境への配慮事項として、モニタリング調査を行い、生物の生息・生育状況及び河川環境の変化等を確認することとしました。

### ●直接改変部（重要な環境「直接改変部(金井戸谷川)」)

工事による直接改変部における生物の生息・生育状況の変化及び保全措置の効果を把握するため、工事中及び工事後においてモニタリング調査を実施します。

### ●下流河川（重要な環境「渓谷(ダム直下)」～「トロ、高荳草地と高木モザイク(三川合流)」)

トンネル式放流設備の供用による下流河川における生物の生息・生育状況及び河川環境への影響を把握するため供用前及び供用後においてモニタリング調査を実施します。

トンネル式放流設備の供用に伴い、これまでにない流況（後期放流 900m<sup>3</sup>/s を越える出水）が発生することが想定されます\*。このため、下流河川においては、供用前の現況把握を行うとともに、供用後に後期放流 900m<sup>3</sup>/s を越える出水が発生した際にモニタリング調査を行い、供用による影響を把握・評価を行うこととしています。

なお、本資料では、供用前の現況把握結果を整理しています。

\*：2013年台風18号の洪水時には、洪水調節中に天ヶ瀬ダム最大放流量が約1,150m<sup>3</sup>/sに達したが、そのピーク継続時間は短く、洪水後の調査の結果、河川環境に大きな変化は見られなかった。

本資料では、これまでの環境保全措置の実施状況とモニタリング調査結果を整理し、工事による影響ならびに環境保全措置の効果等についてとりまとめました。

表 2.3-1 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる概略工程と本資料の対象範囲

分類	2009まで	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
トンネル式放流設備	流入部														
	導流部														
	ゲート室部														
	減勢池部														
	吐口部														
金井戸谷川															
白虹橋 (旧橋撤去含む)															
工事用道路	左岸 工事用道路	2001~2003													
	右岸 工事用道路	1998~2003													
本資料の 対象範囲	環境保全措置														
	モニタリング 調査														

運用開始

### 3. 天ヶ瀬ダム再開発事業モニタリング調査の概要

#### 3.1 モニタリング調査地区位置

事業の実施がダム下流の河川域に及ぼす影響を把握するにあたり、河川形態を基にダム下流域を4つの環境類型に区分しました（図 3.1-1）。また、各区分における重要な環境をモニタリング調査地区として設定し、調査を実施しています。各区分における重要な環境およびその特性は、表 3.1-1 および図 3.1-2 に示すとおりです。

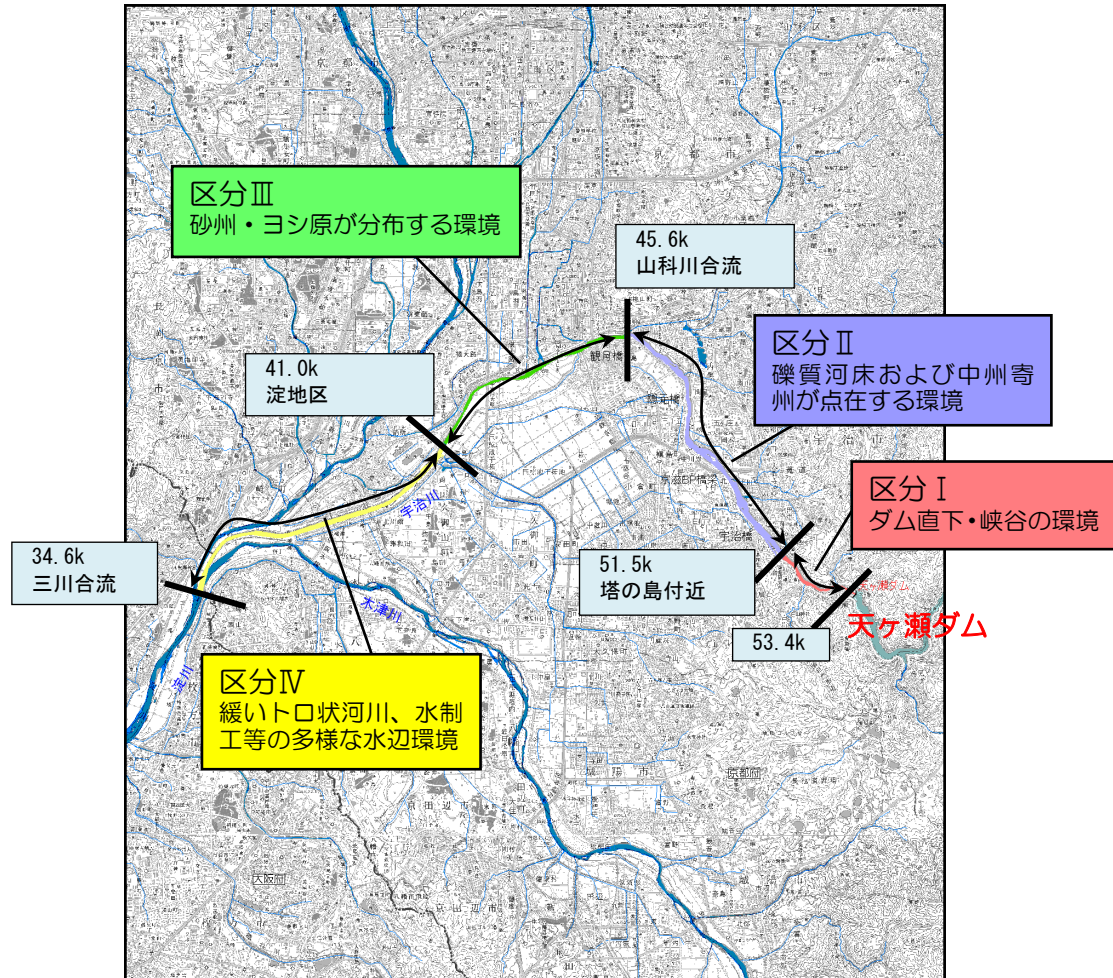


図 3.1-1 河川域環境類型区分図

出典：「天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について」（2013年3月 琵琶湖河川事務所）

表 3.1-1 重要な環境の位置および特性

河川環境類型区分		重要な環境	重要な環境の特性	位置	距離標
I	ダム直下・峡谷の環境	1 直接改変部	改変範囲のうち、重要な植物の生育箇所 岩盤及び砂礫底を流れる小規模な支川であり湿岩面が存在する。源流性の底生動物や付着藻類が、生息・生育しやすい環境	ダムサイト周辺 金井戸谷川	53.8k
		2 渓谷	渓谷であり、瀬が四つ分布する。ヤマセミの営巣地から近く、餌場や生息場として利用しやすい環境	ダム直下	51.7 53.4k
II	礫質河床及び中州寄州が点在する環境	3 礫質の河床	礫質な河床が分布し、ナカセコカワニナが生息しやすい環境	塔の島	50.9 51.7k
		4 中州、寄州	中州、寄州が多く分布し、砂礫に産卵する鳥類や、細粒な河床に産卵する魚類が生息しやすい環境	京滋 BP 下流	48.5 49.2k
III	砂州・ヨシ原が分布する環境	5 砂州(ワンド)	宇治川における数少ない砂の砂州(ワンド)で、砂地を好む魚類や底生動物が生息しやすい環境	観月橋下流	44.6 44.8k
		6 ヨシ原	淀川上流域の中で最大規模の広大なヨシ原であり、ツバメがねぐらとして利用したり、カヤネズミ等が生息しやすい環境。右岸には水制があり、砂地を好む魚類が生息しやすい環境	向島	42.0 43.8k
IV	緩いトコ状河川、水制工等の多様な水辺環境	7 多様な水辺環境	水制工による堆砂により、多様な水辺環境が形成されており、砂地を好む魚類や、湿性植物が、生息・生育しやすい環境	淀地区	39~41k
		8 トロ、高茎草地と高木モザイク	水深のあるトロがあり、河川敷には高茎草地の中に高木が点在し、ホオジロやカヤネズミ等が生息しやすい環境	三川合流	34.6 37.2k

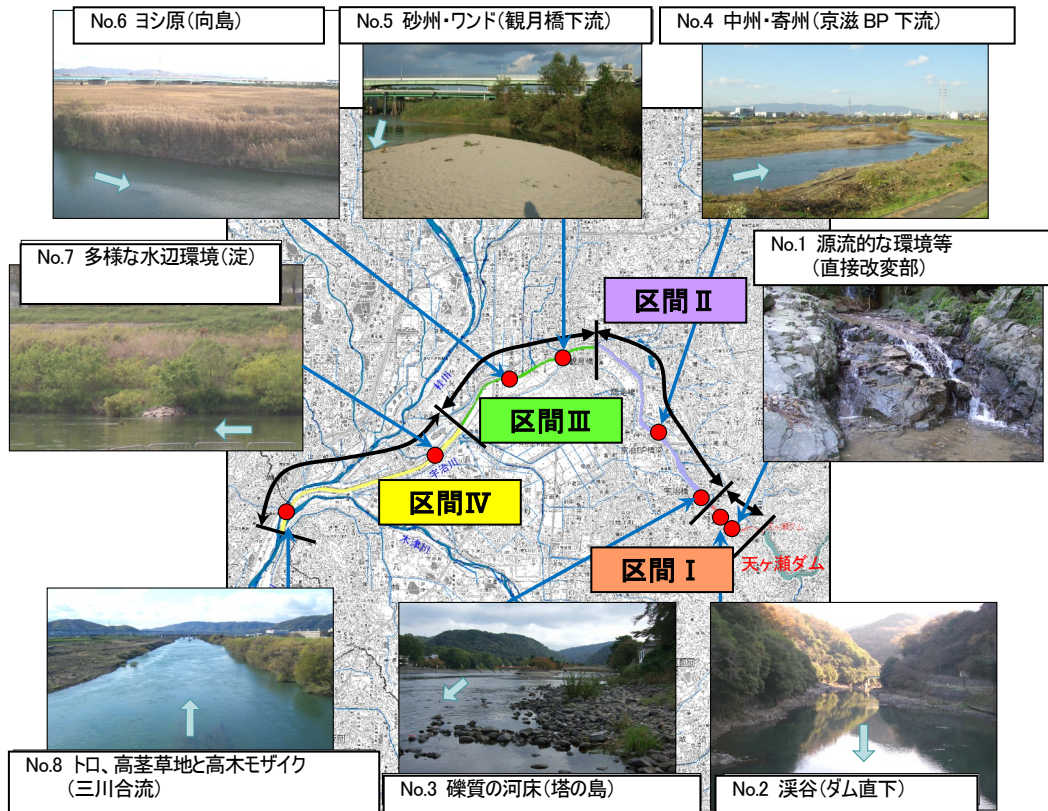


図 3.1-2 モニタリング調査地区位置図



### 3.2 調査地区ごとの環境概要、調査項目（指標種等）、調査方法

調査項目一覧は表 3.2-1 に示すとおりです。なお、調査年によっては出水等の影響で調査回数や調査時期が異なっている場合があります。また、調査項目ごとの調査方法一覧は表 3.2-2 に示すとおりです。

表 3.2-1 調査項目一覧

調査項目	調査回数・時期	調査地区									
		直接 改変部	ダム 直下	塔の 島	京 滋 BP 下 流	観 月 橋 下 流	向 島	淀	三 川 合 流		
生物 現地 調査	魚類調査	—				●	●	●	●		
	底生動物 調査	定性採集調査	・1回：12月（直接改変部、なお重要種 a を主対象とした付着藻類調査も併せて実施）								
			・3回：5,6,10月（ダム直下、塔の島、京滋 BP 下流）	●	●	●	●	●	●		
		概況調査	・1回：6月			←→					
	鳥類調査	ヤマセミ	・1回：6月末～7月,3日間連続		●						
		イカルチドリ	・1回：5月,1日間			●					
		オオヨシキリ、セッカ、ホオジロ	・1回：6月,1日間					●			
		ツバメの集団囀	・3回：8月中旬前後					●			
		カモ類	・1回：12月,1日間								●
	哺乳類調査	—	・各2回：10月,11月中旬～12月					●		●	
	植物調査	重要種 b	・1回：5月	●							
		重要種 c	・1回：8月	●							
		シリブカガシ	・3回：9～10月	●							
		ヨシ随伴種	・1回：5月					●			
		ウシノシッパイ	・1回：10月					●			
		ヨシ・オギ	・1回：11月					●			
		ヤナギタデ他	・1回：10月						●		
陸域ベースマップ調査	植生分布調査、群落組成調査	・1回：10月				●	●	●	●		
物理 環境 調査	河川形状調査	—	●	●	●	●	●	●	●		
	水域ベースマップ調査	河床材料調査	・1回：10月下旬～11月上旬			●	●	●	●		
	粒度分布調査	—	・1回：5月		●	●	●	●			
	浸食・堆積量調査	—	・1回：出水後				●	●			
河床軟度調査	—	・1回：10～11月			●						

表 3.2-2 調査方法一覧

調査項目		調査方法	
生物 現地 調査	魚類調査	—	捕獲調査
	底生動物調査	定性採集調査	タモ網等を用いた定性採集、潜水観察 等 ※直接改変部では重要種 a を主対象とした付着藻類調査(ブラシ等による定性採集調査)を合わせて実施
		概況調査	目視観察、潜水観察
	鳥類調査	ヤマセミ	定点観察法
		イカルチドリ	ラインセンサス法
		オオヨシキリ、セッカ、ホオジロ	ラインセンサス法
		ツバメの集団塹	就塹個体の目視観察
		カモ類	ラインセンサス法
	哺乳類調査	—	フィールドサイン調査、トラップ調査、無人撮影調査
	植物調査	重要種 b	目視観察、移植箇所の植生調査(群落組成調査)
		重要種 c	目視観察
		シリブカガシ	定点からの写真撮影等による確認、堅果類の豊凶調査
		ヨシ随伴種	目視観察
		ウシノシッパイ	目視観察
ヨシ・オギ		コドラート内のヨシ・オギの茎本数、草丈、茎径等の計測、土壌調査 等	
ヤナギタデ他		目視観察	
陸域ベースマップ調査	植生分布調査、群落組成調査	植生分布調査、群落組成調査	
物理 環境 調査	河川形状調査	—	定点からの写真撮影
	水域ベースマップ調査	河床材料調査	模型飛行機による空中写真撮影、方形枠による河床材料の写真撮影、目視観察、瀬淵分布の記録
	粒度分布調査	—	現地での河床材料計測、室内土質試験
	浸食・堆積量調査	—	水準測量による地盤高等の計測 (あらかじめ複数箇所に白い砂を柱状に埋設し、砂を掘り白い砂が出た高さ(深さ)等を計測して、浸食量、堆積量を算出)
	河床軟度調査	—	長谷川式土壌貫入計による貫入調査

### 3.3 モニタリング調査実施状況

直接改変部および下流河川の各調査地区におけるモニタリング調査の実施状況は表 3.3-1 に示すとおりです。

表 3.3-1 (1) モニタリング調査実施状況 (直接改変部)

調査項目	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
底生動物調査		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
付着藻類調査 (重要種 a を主対象)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
重要種 b	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
重要種 c			●	●	●	●	●		●	●	
シリブカガシ			●	●	●	●		●		●	

表 3.3-1 (2) モニタリング調査実施状況 (下流河川)

調査項目		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
水域	魚類調査		●	●	●	●	●	●		●	●	
	底生動物調査		●	●	●	●	●	●	●		●	
陸域	鳥類調査		●	●			●	●	●		●	
	哺乳類調査			●			●	●	●		●	
	植物調査		●	●			●	●	●		●	
	陸域ベースマップ 調査		●	●			●	●	●		●	
物理環境	河川形状調査		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	水域ベースマップ 調査		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	粒度分布調査											●※
	浸食・堆積量調査			●	●	●	●	●	●	●	●	
	河床軟度調査			●	●	●	●	●			●	

※：粒度分布調査は供用開始前の2022年5月に実施

#### 4. 工事による影響と保全措置実施状況

環境影響予測の結果、トンネル式放流設備に関する工事、白虹橋の付替工事ならびに各種付帯工事により、一部の生物の生息・生育に影響が生じると考えられたことから、それらの生物に対して保全措置を実施し、工事による影響と保全措置の効果についてモニタリングを行った。

##### 4.1 底生動物、付着藻類

##### 4.1.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況

###### (1) 工事状況および周辺環境の変化

底生動物及び付着藻類に関連する主な工事としては、トンネル式放流設備(吐口部、減勢池部)、白虹橋、金井戸谷川に関する工事が挙げられます。これらの工事により金井戸谷川の形状や流れが変化し、そこに生息する源流性の生物(湿岩面の底生動物・付着藻類)に影響がおよぶ恐れがあったことから、保全措置を実施するとともに影響の有無、効果についてモニタリングを行いました。なお、モニタリングは工事に伴う転流・改変等による影響が想定される金井戸谷川および工事影響のない周辺の支川(天ヶ瀬谷川、寺川、仙郷谷川)で実施しました。

底生動物及び付着藻類に関連する主な工事と保全措置の実施状況は表 4.1-1 に示すとおりです。なお、金井戸谷川においては周辺で工事等が実施されており、人為的な環境の変化がみられましたが、その他の支川では人為的な変化はありませんでした。各支川においては、出水等により上流から土砂や流木等が供給されるなど、自然的要因による若干の変化は見られましたが、滝の消失等の大きな変化はみられませんでした。

表 4.1-1 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる概略工程と金井戸谷川の保全措置の実施状況

分類		2009まで	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
トンネル式放流設備	流入部				[工事期間: 2012~2023]												
	導流部					[工事期間: 2014~2015]											
	ゲート室部				[工事期間: 2012~2021]												
	減勢池部				[工事期間: 2013~2021]												
	吐口部																
金井戸谷川					転流工 [2012] ← 金井戸谷川の転流期間 [2012~2022] → 湿岩面へのモルタル吹付 [2019~2022] 流路工 [2022] 金井戸谷川の湿岩面保全のための給水 [2013~2022] 湿岩面の養生 [2019~2022] 金井戸谷川の源流的環境の保全・再生 (急斜面に沿って流れる薄層の流れの創出、起伏に富んだ岩盤河床の創出、溪谷部の砂礫河床の復元) [2013~2022] 底生動物・付着藻類のモニタリング [2013~2022]												
白虹橋 (旧橋撤去含む)					[工事期間: 2012~2018]												
工事用道路	左岸	2001~2003															
	工事用道路																
	右岸	1998~2003															
	工事用道路																

運用開始

## (1) 保全措置の実施状況

天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会およびWGにおける意見をふまえ、事業者として施工上可能な範囲で以下の保全措置・配慮事項等を実施しました。

### 1) 工事中における湿岩面の保全対策

#### ① 工事中の金井戸谷川湿岩面への給水

トンネル式放流設備減勢池部・吐口部の工事実施にあたっては、仮設流路により金井戸谷川の流れを2013年から2022年まで転流しました。転流により金井戸谷川下流の岩面への流れが枯渇することから、底生動物や付着藻類の生息・生育環境の維持のため、保全措置の一環として2013年より当該岩面に対して継続的に給水を実施しました。

なお、湿岩面への供給水は左岸仮設構台の下部に溜まり、その排水処理は関連工事の支障となりつつあったことから、給水中断により工事の迅速化を図るため、2019年1月から工事完了の2023年1月まで給水を中断しました。



写真 4.1-1 湿岩面への給水実施状況（2017年7月）

#### ② 工事中の金井戸谷川湿岩面の養生

金井戸谷川湿岩面周辺の施工時に、湿岩面を土砂および濁水の流出やコンクリートガラや他の落下物から防護するため、シートにより露岩部の養生を行いました。



写真 4.1-2 養生シートでの湿岩面防護状況（2020年12月）

## 2) 金井戸谷川の源流的環境を保全・再生するための取り組み

トンネル式放流設備減勢池部・吐口部の工事完了に伴い、転流していた金井戸谷川の流れを元に戻すとともに、工事前の源流的な環境を復元するため以下の取り組みを行いました。

### ① 急斜面に沿って流れる薄層の流れの創出

金井戸谷川上流からの流れを急傾斜の壁面に沿わせて湿岩面まで流下させる流れを創出しました。安全管理上の必要性から湿岩面に対してはモルタル吹付を行わざるを得なかったため、自然岩の表面を流下する流れの復元には至りませんでした。吹付面に流れや水分の供給を創出することで、将来的にクラマナガレトビケラ等をはじめとする源流性生物の生息環境となることが期待されます。



写真 4.1-3 急斜面に沿って流れる薄層の流れの創出状況

## ② 起伏に富んだ岩盤河床の創出

ダム管理所およびダムサイトへ繋がる道路が金井戸谷川を渡河する場所には上段ボックスカルバート、下段門型カルバートを設置しています。金井戸谷川は上段ボックスカルバートから前述の急斜面、湿岩面を経て下段門型カルバートを流下しますが、カルバートの底面に様々な形状の自然岩を配置することで、起伏に富んだ岩盤河床を創出しました。これにより、内部には多様な水深・流速が生じ、それぞれに応じた水生昆虫類の生息が期待されます。



写真 4.1-4 岩盤河床の創出状況（2023年1月）

## ③ 渓谷部の砂礫河床の復元

金井戸谷川の上流部は渓谷となっており、土砂と礫が混在する砂礫河床が存在していました。上段ボックスカルバート及びその周辺工事等のため一時的に改変を行っていましたが、工事終了に伴い、砂礫河床の復元を行いました。復元に際しては、渓谷斜面から土砂が供給されるよう右岸側は土羽とし、河床部には緩やかに蛇行した浅い溝を掘りその脇に礫を配置しました。施工直後は人工的な形状となっていますが、今後の出水によりみお筋の浸食が進み、礫間に土砂が堆積することで、工事前の渓谷的な様相が徐々に復元されていくものと期待されます。



写真 4.1-5 溪谷部の砂礫河床の復元状況等

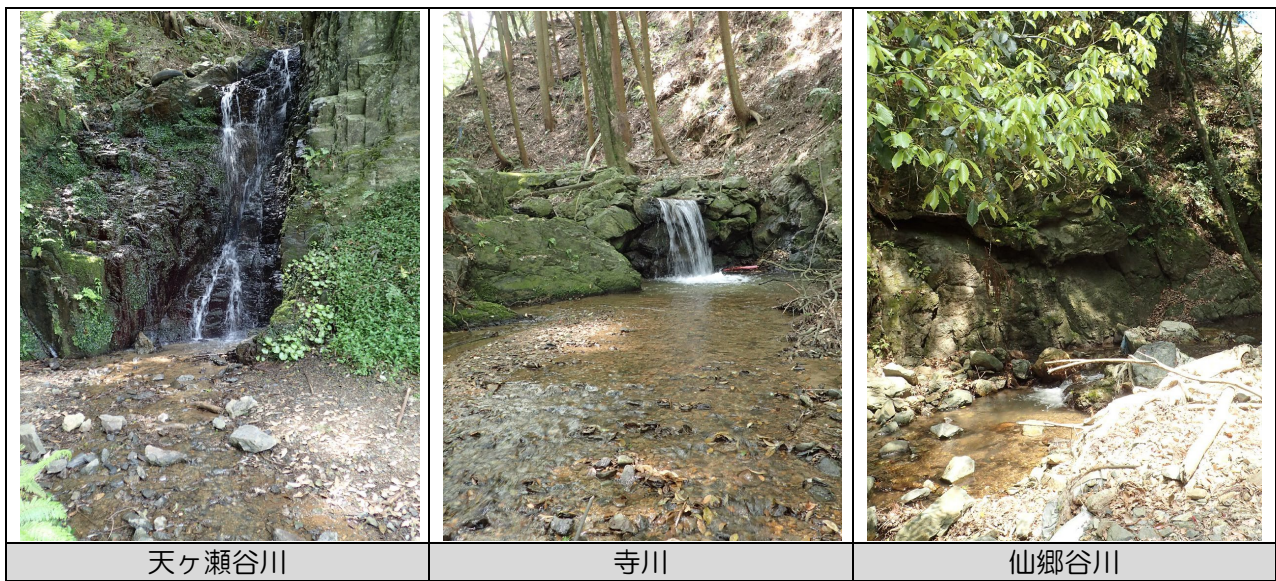


写真 4.1-6 <参考>金井戸谷川の周辺の支川



#### 4.1.2 指標種確認状況

##### (1) 底生動物

###### ① 指標種の確認状況

源流的な環境の指標種の経年出現状況を表 4.1-2 に示します。2013 年から 2021 年までの 9 回の調査で、源流的な環境の指標種が 17 種確認されました。河川別確認種数は、金井戸谷川が 14 種、天ヶ瀬谷川が 9 種、寺川が 13 種、仙郷谷川が 10 種でした。

指標種の確認個体数は比較的少なく、河川別・年度別からみて個体数が 10 個体未満である指標種は 11 種（表 4.1-2 網かけ)にのぼりました。特に、クラマナガレトビケラ、ウエノマルツツトビケラ、ダイミョウガガンボ属、アシナガバエ科の 4 種は 9 年間の調査での総数が 2~4 個体と非常に少なくなっています。

金井戸谷川の湿岩面には 2014 年までクラマナガレトビケラが確認されましたが、2015 年に仮設構台の設置により上部が覆われるなどの環境変化が見られ、2015 年以降未確認です。ただし、給水が行われていた 2018 年までの調査でハナセマルツツトビケラ、イズミエリユスリカ属等の源流的な環境の指標種が確認されています。金井戸谷川湿岩面以外の地点では環境に大きな変化はみられませんでした。クラマナガレトビケラは 2015 年以降未確認であるものの、いずれの地点においても源流性の種は確認されています。

表 4.1-2 指標種の経年変化（源流性）

No.	種名	No. 1 直接改変部																	
		金井戸谷川									天ヶ瀬谷川								
		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
1	ニッポンヨコエビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
2	ミルンヤンマ				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
3	クロオナシカワゲラ	○									○	○	○	○	○	○	○	○	
4	トウゴウカワゲラ属			○		○					○	○	○	○	○	○	○	○	
5	ミヤマイトビケラ属	○		○				○	○	○									
6	クレメンスナガレトビケラ																		
7	イトウナガレトビケラ				○		○												
8	クラマナガレトビケラ		○																
9	オオハラツツトビケラ																		
10	ハナセマルツツトビケラ	○					○	○					○				○		
11	ウエノマルツツトビケラ						○												
12	ダイミョウガガンボ属																		
13	ハマダラチョウバエ属	○				○					○	○	○	○	○	○			
14	Paratrissocladius属					○					○	○						○	
15	イズミエリユスリカ属	○	○			○	○				○	○							
16	ホソカ属			○				○			○				○				
17	アシナガバエ科						○	○											
	確認種数	6	3	5	3	6	7	5	3	3	8	6	4	5	5	4	3	2	4
		14									9								

No.	種名	No. 1 直接改変部																	
		寺川									仙郷谷川								
		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
1	ニッポンヨコエビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	
2	ミルンヤンマ	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3	クロオナシカワゲラ	○											○	○	○		○	○	
4	トウゴウカワゲラ属	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
5	ミヤマイトビケラ属																		
6	クレメンスナガレトビケラ	○		○	○		○				○	○		○					
7	イトウナガレトビケラ				○								○	○				○	
8	クラマナガレトビケラ	○											○						
9	オオハラツツトビケラ																		
10	ハナセマルツツトビケラ						○	○	○		○		○			○	○	○	
11	ウエノマルツツトビケラ						○												
12	ダイミョウガガンボ属		○																
13	ハマダラチョウバエ属																		
14	Paratrissocladius属		○																
15	イズミエリユスリカ属										○	○			○				
16	ホソカ属							○											
17	アシナガバエ科						○												
	確認種数	6	5	4	4	2	7	5	4	3	6	5	5	8	4	4	4	2	7
		13									10								

※1 種名・配列は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト令和 3 年度版」（国土交通省）に準拠した。

※2 着色した種は、個体数が 10 個体未満の種を示す。

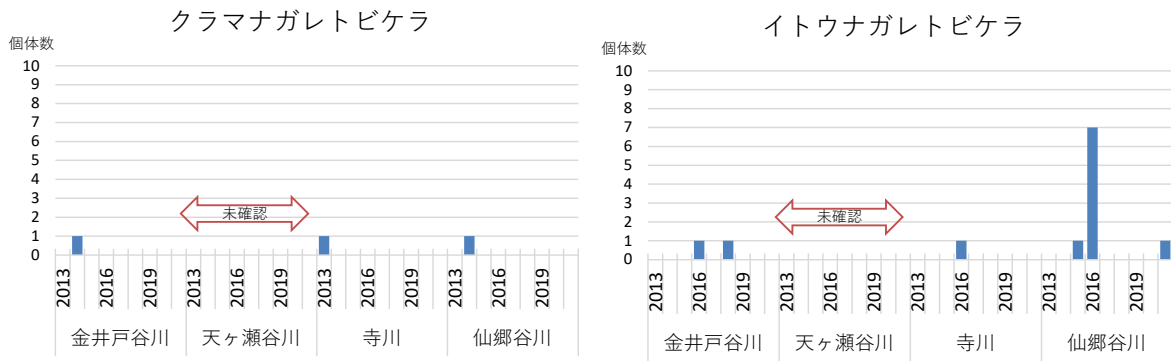


図 4.1-1 主な指標種の経年確認状況（源流性の種）

② 種構成の経年変化

2013年から2021年までの9回の調査で、No.1 直接改変部全体で計24目81科185種の底生動物が確認されました。

各調査年度の確認種数の経年変化は図 4.1-2 に示すとおりです。金井戸谷川では36～65種、天ヶ瀬谷川では21～42種、寺川では32～56種、仙郷谷川では35～65種が確認されました。金井戸谷川および仙郷谷川で比較的確認種数が多く、天ヶ瀬谷川でやや少なくなっています。金井戸谷川および仙郷谷川では岩盤や滝、細流等の比較的多様な環境があり、一方で天ヶ瀬谷川は規模が小さく環境がやや単調であったこと等が種数の違いに影響していると考えられました。なお、いずれの河川においても調査年により確認種数には変動がみられ、年ごとの変動傾向およびその程度は河川により異なっていました。

分類群別にみると、各年、各河川ともに昆虫類が大半を占めますが、その中でも金井戸谷川、天ヶ瀬谷川、寺川ではハエ目が比較的多く、仙郷谷川では年度によってトビケラ目やカゲロウ目が多い等、河川により異なる傾向を示しました。

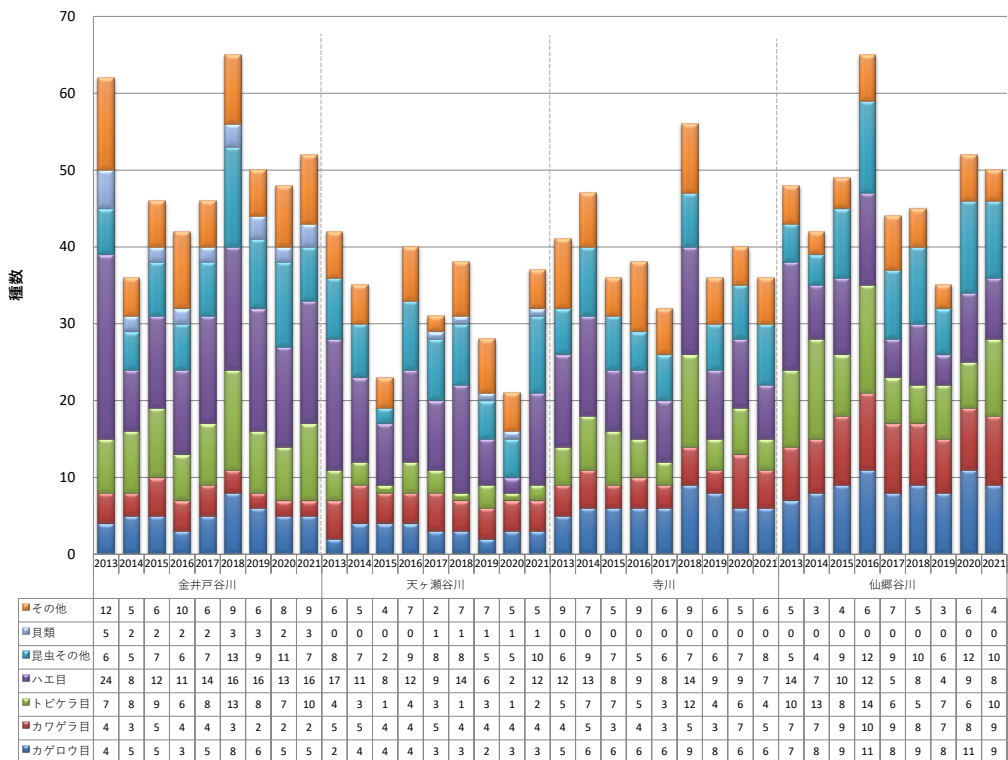


図 4.1-2 分類群別の種数の比較

(2) 付着藻類

各河川の岩盤上では重要種 a とオオジュイネラの群落が見られました。重要種 a は、全河川で確認され、また、天ヶ瀬谷川を除く河川では概ね、重要種 a 優占の群落でした。天ヶ瀬谷川では、重要種 a 優占の群落とオオジュイネラとの混成群落、オオジュイネラ優占の群落など、様々な群落がみられました。

2015 年以降、仮設構台の設置により上部が覆われた金井戸谷川の岩盤上でも、重要種 a が継続的に確認されました。

表 4.1-3 付着藻類経年確認状況

河川	金井戸谷川		天ヶ瀬谷川					寺川				仙郷谷川		
地点	St.1-1	St.1-2	St.2-1	St.2-2	St.2-3	St.2-4	St.2-5	St.3-1	St.3-2	St.3-3	St.3-4	St.4-1	関電施設	
箇所名	岩盤・滝(自然)	細流	岩盤(人工)	滝(自然)	滝(自然)	細流	滝(自然)	滝(人工)	滝(石積)	細流	滝(自然)	滝(自然)	水路(人工)	
※出現頻度(%)	2013	100	50(50)	/	90(10)	0(100)	100(0)	90(10)	/	/	50(50)	50(50)	70(30)	—
	2014	70(5) +(5)	90(10)	/	30(70)	40(60)	95(5)	20(80)	/	/	60(40)	50(50)	100	90(5)
	2015	90	95(5)	/	100	50(50)	100(+)	50(50)	/	/	90(10)	70(25)	80(+)	95
	2016	85	85(10)	/	100	70(30)	80(20)	100(+)	/	/	95(+)	80(10)	95(+)	95(+)
	2017	100	95(5)	/	10(90)	50(50)	85(15)	15(85)	/	/	100(+)	80(20)	100	100
	2018	95(+)	95(+)	/	40(60)	20(80)	95(5)	60(40)	/	/	95(+)	95(+)	90(5)	100
	2019	90(10)	95(5)	/	40(60)	20(80)	100	70(30)	/	/	95(5)	40(60)	95(+)	100
	2020	/	100	/	40(60)	90(10)	80(20)	70(30)	/	/	90(5)	95(+)	95(5)	90(+)
	2021	/	90(5)	/	95(5)	40(60)	95(+)	95(5)	/	/	80(15)	80(15)	95(+)	95(+)

※出現頻度%：試料を全般的に顕微鏡下で観察し、視野に出現する種の概括的な容積比率を示したもの。()外の数値は重要種 a の出現頻度を、()内の数値は混成群落を形成しているオオジュイネラの出現頻度を示す。その他の珪藻類が確認されている場合は、表内の数値の合計は 100 にならない。

※2014 の上段は「滝下流の岩盤」、下段は「滝の壁面」での結果を示す。

#### 4.1.3 指標種への影響および保全措置の効果

底生動物、付着藻類の指標種への影響および保全措置の効果を表 4.1-4 に示します。

底生動物および付着藻類に関連する工事として、金井戸谷川の転流、左岸仮設構台の設置、金井戸谷川の一部区間の掘削、休憩所の設置等が実施され、金井戸谷川の源流的環境の一部消失、湿岩面への流量および日射の減少、下流部岩盤への土砂堆積等のインパクトが生じました。

これらのインパクトにより、源流性生物の生息・生育環境が消失・縮小・変化することから、WGでの意見をふまえ、事業者として施工上可能な範囲で保全措置等を実施しました。

工事中については、湿岩面への給水・養生を実施しました。給水期間中はクラマナガレトビケラを始め、ハナセマルツツトビケラ、イズミエリユスリカ属等の源流的な環境の指標種や重要種 a 等の付着藻類が確認されており、保全措置による効果が得られたと考えられますが、給水は施工上の理由により 2019 年 1 月から工事完了の 2023 年 1 月まで中断しました。

工事後については、工事前に存在した金井戸谷川の源流的環境を保全・再生するため、急斜面に沿って流れる薄層の流れの創出、起伏に富んだ岩盤河床の創出、渓谷部の砂礫河床の復元を行いました。なお、これらの保全措置の効果については、短期間で発現するものではないため、今後実施予定の工事後・供用後モニタリング調査により把握します。

表 4.1-4 底生動物、付着藻類への影響および保全措置の効果

項目	内容
事業によるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>●トンネル式放流設備の工事</li> <li>●各種付帯工事（仮設構台、工事用道路の設置等）               <ul style="list-style-type: none"> <li>→左岸仮設構台の設置による金井戸谷川下流岩盤への日当たりの減少及び土砂の堆積（2012年～）</li> <li>→金井戸谷川の転流による湿岩面への流量減少（2013年～2018年）</li> <li>→湿岩面上部への休憩所設置による湿岩面への日当たりの減少（2015年～2019年）</li> <li>→トンネル式放流設備吐口部の掘削のための、湿岩面への給水の中断（2019年～2023年）</li> </ul> </li> </ul>
生息・生育環境のレスポンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>●源流性生物の生息・生育環境の消失・縮小・変化</li> </ul>
保全措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>●源流性生物の生息・生育場となる源流的環境の保全</li> </ul> <p>[工事中]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂等の流出対策およびコンクリートガラ等の落下物対策として、湿岩面部のシートによる養生。</li> <li>・金井戸谷川の転流後も0.02m<sup>3</sup>/sを2013年から2018年にかけて湿岩面に給水。（工事の迅速化を図るため、2019年1月から工事完了の2023年1月まで給水を中断）</li> </ul> <p>[工事後]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金井戸谷川上流からの流れを壁面に沿わせて湿岩面まで流下させ、急斜面に沿って流れる薄層の流れを創出。</li> <li>・金井戸谷川渡河部に設置したカルバートの底面における起伏に富んだ岩盤河床の創出。</li> <li>・金井戸谷川上流（上段カルバート上流）の渓谷部に存在した砂礫河床の復元。</li> </ul>
工事中のモニタリング結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>●底生動物（源流的な環境の指標種）           <ul style="list-style-type: none"> <li>・金井戸谷川：14種、天ヶ瀬谷川：9種、寺川：13種、仙郷谷川：10種</li> <li>・金井戸谷川の湿岩面では2014年までクラマナガレトビケラが確認されたが、2015年以降未確認。ただし、給水が行われていた2018年までハナセマルツトビケラ、イズミエリユスリカ属等の源流的な環境の指標種が確認された。</li> </ul> </li> <li>●付着藻類           <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要種 a は全河川で確認された。また、天ヶ瀬谷川を除く河川では概ね重要種 a 優占の群落であった。</li> <li>・金井戸谷川の湿岩面でも、重要種 a が給水のあった2018年まで継続的に確認された。</li> </ul> </li> </ul>
保全措置の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・給水期間中（2013～2018年）については、湿岩面上で源流的な環境の指標種や重要種 a が確認されており、保全措置の効果が見られたと考えられる。</li> <li>・源流的環境の保全・再生に関する効果の発現には時間を要するため、今後実施予定の工事後・供用後モニタリング調査により把握する。</li> </ul>

## 4.2 植物（重要種 b）

### 4.2.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況

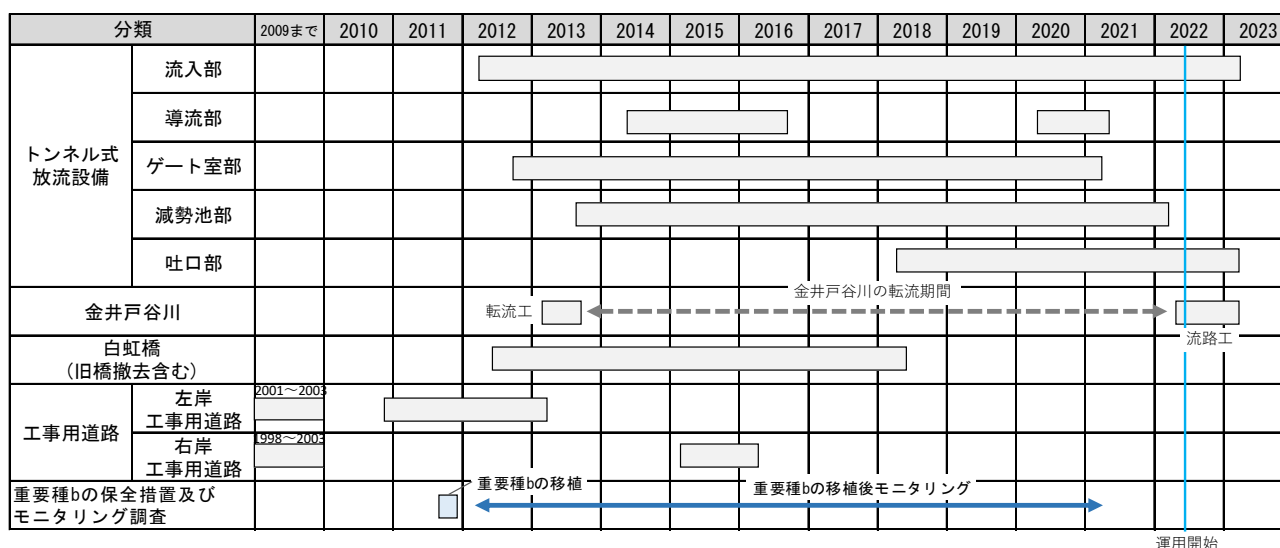
2011 年に改変部及び改変部付近の生育調査を実施した結果、重要種 b は直接改変区域及びその周辺での生育が確認されたことから、試験移植計画を検討の上、同年 10 月に移植を行いました。移植先については、生育状況調査の際に、既存の生育地点の環境をもとに、地形、周辺の植生、日当たり等を考慮して候補地を選定しました。なお、移植先、移植方法等については、WG メンバーに現地へ同行いただき、協議の上、決定しました。

移植対象は、直接改変の範囲で生育が確認された重要種 b を 3 株としました。

表 4.2-1 移植実施状況

実施項目	移植実施日
重要種 b の移植	2011 年 10 月 4 日

表 4.2-2 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる概略工程と重要種 b の保全措置の実施状況



### 4.2.2 重要種 b 確認状況

2012 年より、重要種 b の移植箇所において、移植個体および自生個体のモニタリングを開始しました。移植した 3 株については、モニタリングを開始した 2012 年には 2 株、翌 2013 年には 1 株の生育となりましたが、この 1 株は 2017 年まで継続して確認されました。

(表 4.2-3)

同種の平均発生期間は 2.55 年\*との報告がありますが、この 1 株は移植後 6 年間にわたって順調に生育していたことから、保全措置による一定の効果が得られたと考えられます。

\*重要種 b に関する既往研究結果による。

表 4.2-3 重要種bの移植個体（1-1）の経年確認状況

調査年	調査月	確認状況			
		状態	茎長	葉数	花数
2012	7月	結実	20cm	5	3
	8月	生育	—	—	—
2013	5月	開花	15cm	4	3
2014	5月	生育	4cm	3	—
2015	5月	開花	9cm	3	1
2016	5月	開花	18cm	4	3
2017	5月	開花	8cm	3	2
2018	5月	消失	—	—	—
2019	5月	消失	—	—	—
2020	5月	消失	—	—	—
2021	5月	消失	—	—	—

自生個体については、2011～2012年に株数が大幅に減少しましたが、2016年に増加がみられ、2021年までおおよそ同程度で推移しています。

2021年現在、自生地の一部は林縁環境へと変化しており、光環境の変化や乾燥化等により、自生地下流側の林縁部は重要種bの生育適地ではなくなった可能性があります。今後は、自生地内のアラカシ稚樹の生長による林分発達等に伴い、重要種bが増加する可能性も考えられますが、ツル植物や草本層の繁茂による同種への被圧等も懸念されます。供用後のモニタリングでは、これらの環境条件の変化にも着目し、重要種bの生育個体の消長を確認します。

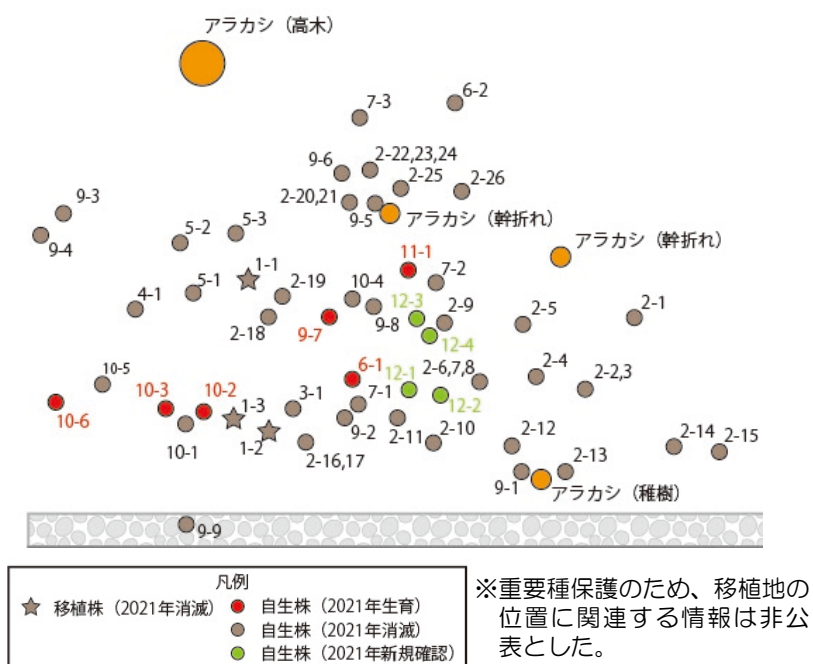


図 4.2-1 重要種b 移植地の模式図 (2021)

#### 4.2.3 重要種 b への影響および保全措置の効果

植物の指標種である重要種 b への影響および保全措置の効果を表 4.2-4 に示します。

保全措置として移植を行った重要種 b は移植後 6 年間にわたって生育を確認でき、保全措置による一定の効果が得られたと考えられます。

また、自生する重要種 b についても、工事中に毎年継続して生育が確認されていることから、本種の生育環境が維持されていると考えられます。

表 4.2-4 植物（重要種 b）への影響および保全措置の効果

項目	内容													
想定されるインパクト	●構造物の設置工事													
想定されるレスポンス	●生育環境の消失・縮小													
保全措置	●重要種 b (3 株) の個体移植 (2011 年 10 月)													
モニタリング結果	●移植個体 (3 株) の推移 <ul style="list-style-type: none"> <li>・2012 年：2 株生育</li> <li>・<u>2013～2017 年：1 株生育 (移植後 6 年間生育)</u></li> <li>・2018～2021 年：消失</li> </ul> ●自生種の推移 <ul style="list-style-type: none"> <li>・2012 年以降、個体数は変動しつつも 3～13 株が継続して生育。</li> </ul>													
表. 重要種 b のモニタリング結果														
		年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	備考
保全措置		移植	モニタリング											
生育確認	移植	3	2	2	1	1	1	1	1	-	-			6 年間生育確認
	自生	19	6	4	3	4	5	8	9	13	10	8	10	継続して生育確認
※生育確認欄は [移植：移植個体の株数]、[自生：自生個体の株数] を示す。														
保全効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移植個体 3 株のうち 2 株は消失したが、1 株が移植後 6 年間生育を確認した。重要種 b の平均発生期間は 2.55 年*との報告があることから、1 株は移植後、順調に活着したと考えられ、保全措置による一定の効果が得られたと考えられる。</li> <li>・自生する重要種 b も、工事中に毎年継続して生育が確認されていることから、本種の生育環境は維持されていると考えられる。</li> </ul>													

※重要種 b に関する既往研究結果による。



### 4.3 植物（重要種 c）

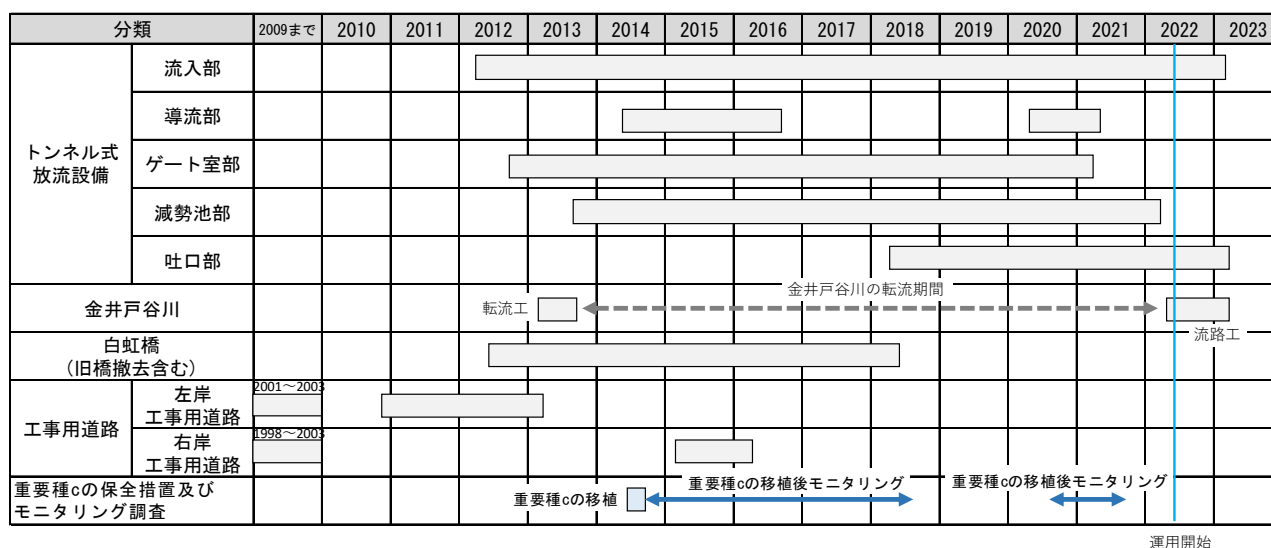
#### 4.3.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況

2014年5月の調査で工事範囲で重要種cの生育が確認されたことから、2014年8月に移植を実施しました。なお、重要種cの移植方法や移植先については、WGメンバーに現地へ同行していただき、協議の上、決定しました。

表 4.3-1 移植実施状況

実施項目	移植実施日
重要種cの移植	2014年8月25日

表 4.3-2 天ヶ瀬ダム再開発事業にかかる概略工程と重要種cの保全措置の実施状況



#### 4.3.2 重要種c確認状況

##### (1) 移植個体

重要種cの移植個体の個体数および個体サイズ等の推移は表4.3-3に示すとおりです。個体数が経年的に減少していますが、移植地周辺で新規に確認された個体は全て自生個体として計数していること、近年の短時間集中豪雨による生育箇所の洗掘などが要因として推察されます。また、しおれなどの生育状況が良くない個体もみられており、今後のモニタリングでは注意して観察を行います。

なお、移植地については、比較的平坦な箇所であり、2015年以降に個体流出対策として土留めを行ったこと等により、生育環境としては比較的安定した状態が保たれていると考えられます。

表 4.3-3 重要種 c の確認状況概要（移植個体）

項目	調査年						
	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2021
茎数	2.4	1.7	1.6	1.9	1.4	1.5	1.5
草丈(cm)	3.4	2.9	3.6	4.0	3.2	3.4	3.0
葉数	4.2	3.3	3.2	4.1	2.9	3.1	2.4
最大葉長(cm)	6.1	5.8	6.2	6.2	5.1	4.4	5.0
花茎数	—	0.5	0.4	0.6	0.1	0.3	0.5
花茎長(cm)	16.0	8.2	6.47	8.6	5.4	11.5	11.2
確認個体数	33	31	29	26	23	17	11
花茎確認個体数	6	14	10	15	3	4	5
結実確認個体数	0	0	1	3	0	3	2
開花率	18.2	45.2	34.5	57.7	13.0	23.5	45.5

※ 茎数、草丈、葉数、最大葉長、花茎数、花茎長は確認個体の平均値を示す。

(2) 自生個体

重要種 c の自生個体の個体数および個体サイズ等の推移は表 4.3-4 に示すとおりです。

個体数は、2015 年以降、経年的に減少しており、特に 2018 年度および 2020 年は前回調査に比べて大きく減少しました。自生個体の一部は、斜面に生育しており、近年の短時間集中豪雨による土砂移動や洗掘に伴い個体が斜面下部へ移動または消失している可能性が考えられます。

なお、斜面下部の崖際等にまとまって生育する箇所では、2016 年に土留めを行い、崖下への落下が抑制され、一定の効果が得られていると考えられました。

表 4.3-4 重要種 c の確認状況概要（自生個体）

項目	調査年等					
	2015	2016	2017	2018	2020	2021
茎数※ <sup>1</sup>	1.5	1.3	1.6	1.6	3	1.5
草丈※ <sup>2</sup> (cm)	3.0	3.8	3.7	4.3	7.4	4.3
葉数※ <sup>3</sup>	3.4	2.8	3.4	3.0	6	3.5
最大葉長(cm)	6.3	6.5	6.3	5.9	8.4	5.1
花茎数	0.3	0.4	0.4	0.5	2.0	1.3
花茎長(cm)	8.5	8.4	10.1	12.8	15.5	6.6
確認個体数	70	62	59	35	17	16
花茎確認個体数	19	24	22	13	9	3
結実確認個体数	1	7	14	7	6	1
開花率	27.1	38.7	37.3	37.1	52.9	18.8

※ 茎数、草丈、葉数、最大葉長、花茎数、花茎長は確認個体の平均値を示す。

#### 4.3.3 重要種 c への影響および保全措置の効果

植物の指標種である重要種 c への影響および保全措置の効果を表 4.3-5 に示します。

保全措置として移植を行った重要種 c の 33 個体について、移植後 11 個体に減少しましたが、周囲の自生個体も減少していました。これは、集中豪雨等による土砂等の流出・侵入といった自然現象が原因と考えられ、工事による影響ではないと考えられました。

また、残存する移植個体は継続的に生育が確認され、土砂流出防止の土留め工の設置により生育環境も比較的安定していることから、保全措置による効果が得られたと考えられました。

表 4.3-5 植物（重要種 c）への影響および保全措置の効果

項目	内容																																											
想定されるインパクト	●構造物の移設工事																																											
想定されるレスポンス	●生育環境の消失・縮小																																											
保全措置	●重要種 c（33 株）の個体移植（2014 年 8 月） ●土砂流出防止の土留工の設置（2016 年 2 月）																																											
モニタリング結果	<p>●移植個体（33 株）の推移</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2014～2021 年にかけて 33 個体から 11 個体に経年的に減少。</li> <li>短時間の集中豪雨が頻発した影響で、移植場所の土砂等の移動・流出、斜面上部からの土砂や落葉落枝の侵入による影響を受けた可能性が高い。</li> <li>開花率 13.0～57.7%で自生地の生育個体に近い値を示している。</li> <li>土留め工の設置により、移植地の生育環境は比較的安定した状態が保たれている。</li> </ul> <p>●自生種の推移</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年以降、70 個体から 16 個体に経年的に減少。</li> <li>短時間の集中豪雨が頻発した影響で、自生地の土砂等の移動・流出による影響を受けた可能性がある。</li> <li>開花率 18.8～52.9%であった。</li> </ul>																																											
表. 重要種 c のモニタリング結果																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">年</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2109</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">保全措置</td> <td>移植</td> <td></td> <td>土留</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">生育確認</td> <td>移植</td> <td>33</td> <td>31</td> <td>29</td> <td>26</td> <td>23</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>17</td> <td>11</td> <td rowspan="2">・個体数は減少したが継続的な生育を確認 ・土留め工により生育環境は安定</td> </tr> <tr> <td>自生</td> <td></td> <td>70</td> <td>62</td> <td>59</td> <td>35</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>17</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>※生育確認欄は [移植：移植個体の個体数]、[自生：自生個体の個体数] を示す。</p>			年		2014	2015	2016	2017	2018	2109	2020	2021	備考	保全措置		移植		土留							生育確認	移植	33	31	29	26	23	/	17	11	・個体数は減少したが継続的な生育を確認 ・土留め工により生育環境は安定	自生		70	62	59	35	/	17	16
年		2014	2015	2016	2017	2018	2109	2020	2021	備考																																		
保全措置		移植		土留																																								
生育確認	移植	33	31	29	26	23	/	17	11	・個体数は減少したが継続的な生育を確認 ・土留め工により生育環境は安定																																		
	自生		70	62	59	35	/	17	16																																			
保全効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>移植個体の個体数が減少したが、自生個体も減少していた。工事の影響によるものではなく、集中豪雨等による土砂の流出・侵入といった自然現象が原因と考えられる。</li> <li>残存する移植個体は継続的に生育が確認されている。移植地が斜面の上部で比較的平坦な箇所に選択されていること、2015 年以降に流出対策として土留めが実施されていること等により、生育環境としては自生地と比較して安定した状態が保たれていることから、保全措置による効果が得られたと考えられる。</li> </ul>																																											

## 4.4 植物（シリブカガシ）

### 4.4.1 影響評価の結果と保全措置の実施状況

環境影響評価の結果、天ヶ瀬ダム直下左岸で実施しているトンネル工事に伴う地下水位の低下によるシリブカガシへの影響は小さいと予測されました。しかし、予測の不確実性があると考えられたことから、シリブカガシの簡略モニタリング調査（堅果（ドングリ）や花期における景観写真撮影等）を実施しました。

### 4.4.2 指標種確認状況

シリブカガシの堅果類の豊凶調査対象である調査木として、林縁に生育する 9 個体（①-1,2,3、③-1,2,3、⑤-1,2,3）を調査対象としました。また、豊凶を比較するための対照木として、見通しの良い場所の林縁に生育する 4 個体を調査対象としました。

堅果類の豊凶調査について、2014 年～2021 年の結実量と豊凶の判定結果の比較表を表 4.4-1 に示します。

それぞれの豊凶指数には共通した変動傾向がみられ、シリブカガシの豊凶に年変動がある可能性が示唆されました。特に、調査を実施した 6 ヶ年の中では、2016 年は全体的に凶作傾向であったものと推察されます。なお、③-3、⑤-3、③-2 など経年的に豊凶指数が低い個体は、胸高直径や樹高が比較的小さく周囲の個体の被圧等により、安定した堅果生産が行われていない可能性があります。また、③-1 の 2021 年の豊凶指数の低下は、枝の伐採が要因と考えられます。

なお、対照木である a,b,c は、いずれの調査年も概ね調査木と同様の豊凶指数であり対照木として適切な個体と言えます。したがって、今後のモニタリングにおいても、これらの対照木個体に着目することで、豊凶指数の変化要因の判断（事業影響、自然変動）が可能と考えられます。

表 4.4-1 豊凶の経年確認状況

	No.	樹冠の分割数	個体の豊凶指数					
			2014	2015	2016	2017	2019	2021
調査木	①-1	2×3	0.73	0.70	0.03	0.33	0.47	0.43
	①-2	2×2	0.55	0.55	0.05	0.60	0.55	0.55
	①-3	2×3	0.87	0.83	0.20	0.83	0.73	0.63
	③-1	2×3	0.63	0.60	0.47	0.63	0.60	0.10
	③-2	3×2	0.53	0.67	0.47	0.13	0.07	0.00
	③-3	2×2	0.05	0.15	0.00	0.05	0.05	0.05
	⑤-1	2×3	0.60	0.73	0.17	0.67	0.50	0.73
	⑤-2	2×2	0.65	0.75	0.00	0.55	0.45	0.45
⑤-3	2×2	0.10	0.35	0.00	0.15	0.00	0.15	
対照木	a	2×2	-	-	-	0.95	0.70	0.70
	b	2×2	-	-	-	0.65	0.25	0.25
	c-1	2×2	-	-	-	0.80	0.30	0.35
	c-2	2×2	-	-	-	0.75	0.55	0.10

表 4.4-2 豊凶判定の基準

豊凶指数	豊凶の判定
0~0.25	凶作
0.26~0.65	並作
0.66~1	豊作

#### 4.4.3 指標種への影響および保全措置の効果

ゲート室の改変範囲周辺に生育するシリブカガシは群落の多くの面積が残存するものの、一部が改変されました。また、事業による間接的な変化（日照条件の変化、風の吹き込みによる乾燥化、トンネル工事による地下水位の変化といった生育環境の水分条件の変化）による群落への影響を把握するため、モニタリングを実施しました。

シリブカガシへの影響および保全措置の効果を表 4.4-3 に示します。

2016 年は多くのシリブカガシ調査木が凶作となっていました。大半の地点で地下水位の低下は見られませんでした。唯一、No.72 付近では地下水低下が見られましたが、調査木の 3 個体のうち、凶作は 1 個体（③-3）のみで、2 個体は並作であり、地下水位低下の影響は顕著に見られませんでした。（なお、③-3 は前述の通り、個体が小さく周囲からの被圧を受け、堅果生産量が不安定な個体です）

以上のことから、シリブカガシの豊凶の要因は地下水の低下によるものではなく、本種の通常の年変動の範囲であると考えられました。

表 4.4-3(1) 影響および保全措置の効果

項目	内容							
想定されるインパクト	●トンネル工事に伴う地下水位の低下							
想定されるレスポンス	●シリブカガシへの影響は小さいと予測された。 しかし、予測の不確実性があると考えられた。							
保全措置	●モニタリングによる経過観察							
モニタリング結果	地下水位の状況	指標種（シリブカガシ調査木）の状況						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No.2,53 では、水位変動に大きな変化なし。</li> <li>• <b>No.72 では、2016年2~11月頃に、一時的に地下水位の低下が見られた。</b></li> <li>• No.54,72,73 では、2019年3月以降、地下水位が低下傾向である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>2016年は多くの個体が凶作。</b></li> <li>• <b>地下水位の低下が見られた No.72 に最も近い調査木③-1,2,3 では、凶作は③-3のみで、他は並作。</b></li> <li>• 調査木①-1,2,3 と⑤-1,2,3 は凶作だが、<b>付近の水位は低下していない。</b> (No.54, No.73)</li> <li>• <b>調査木③-3、⑤-3 は、胸高直径や樹高が小さく、周囲から被圧を受けているため、堅果の生産量が不安定。</b></li> <li>• 5 ヶ年で確認された結実量の変化は、シリブカガシの個体群がもつ通常の年変動である可能性がある。</li> </ul>						
豊凶の経年確認状況								
	No.	樹冠の分割数	個体の豊凶指数					
			2014	2015	2016	2017	2019	2021
調査木	①-1	2×3	0.73	0.70	0.03	0.33	0.47	0.43
	①-2	2×2	0.55	0.55	0.05	0.60	0.55	0.55
	①-3	2×3	0.87	0.83	0.20	0.83	0.73	0.63
	③-1	2×3	0.63	0.60	0.47	0.63	0.60	0.10
	③-2	3×2	0.53	0.67	0.47	0.13	0.07	0.00
	③-3	2×2	0.05	0.15	0.00	0.05	0.05	0.05
	⑤-1	2×3	0.60	0.73	0.17	0.67	0.50	0.73
	⑤-2	2×2	0.65	0.75	0.00	0.55	0.45	0.45
	⑤-3	2×2	0.10	0.35	0.00	0.15	0.00	0.15

表 4.4-3 (2) 影響および保全措置の効果

項目	内容
<p>地下水位の変化状況</p>	<p style="text-align: center;">減勢池部周辺の一部地点の地下水位低下状況</p> <p style="text-align: center;">地下水位変動グラフ</p>
<p>保全効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016年は、ほとんど地点で地下水位の低下は見られなかったにもかかわらず、多くのシリブカガシの調査木が凶作であった。</li> <li>• 2016年に唯一、地下水の低下が見られた地点（No.72）付近では、調査木3個体のうち2個体は並作で、1個体（③-3）のみが凶作であり、地下水低下の影響が顕著に見られない。 ③-3はもともと個体が小さく周囲からの被圧を受け、堅果生産量が不安定。</li> <li>• 以上のことから、シリブカガシの豊凶の要因は地下水の低下によるものではなく、本種の通常の年変動の可能性であると考えられ、工事による影響ではないと考えられる。</li> </ul>

## 5. 下流河川の供用前の現況把握

### 5.1 各調査地区における環境の特徴およびモニタリング調査結果概要

各調査地区における環境の特徴およびモニタリング調査結果の概要は以降に示すとおりです。

#### 5.1.1 ダム直下

##### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 天ヶ瀬ダム直下の渓谷であり、河床は比較的大きな粒径の石礫がみられます。
- 淵が比較的広範囲に分布しており、小規模な早瀬や砂州も存在しています。
- 両岸は山林が迫る峡谷となっており、ヤマセミが好む環境です。
- 河床形状や河川形状に過去からの大きな変化は見られません（図 5.1-2 参照）。



図 5.1-1 調査地区周辺の環境状況

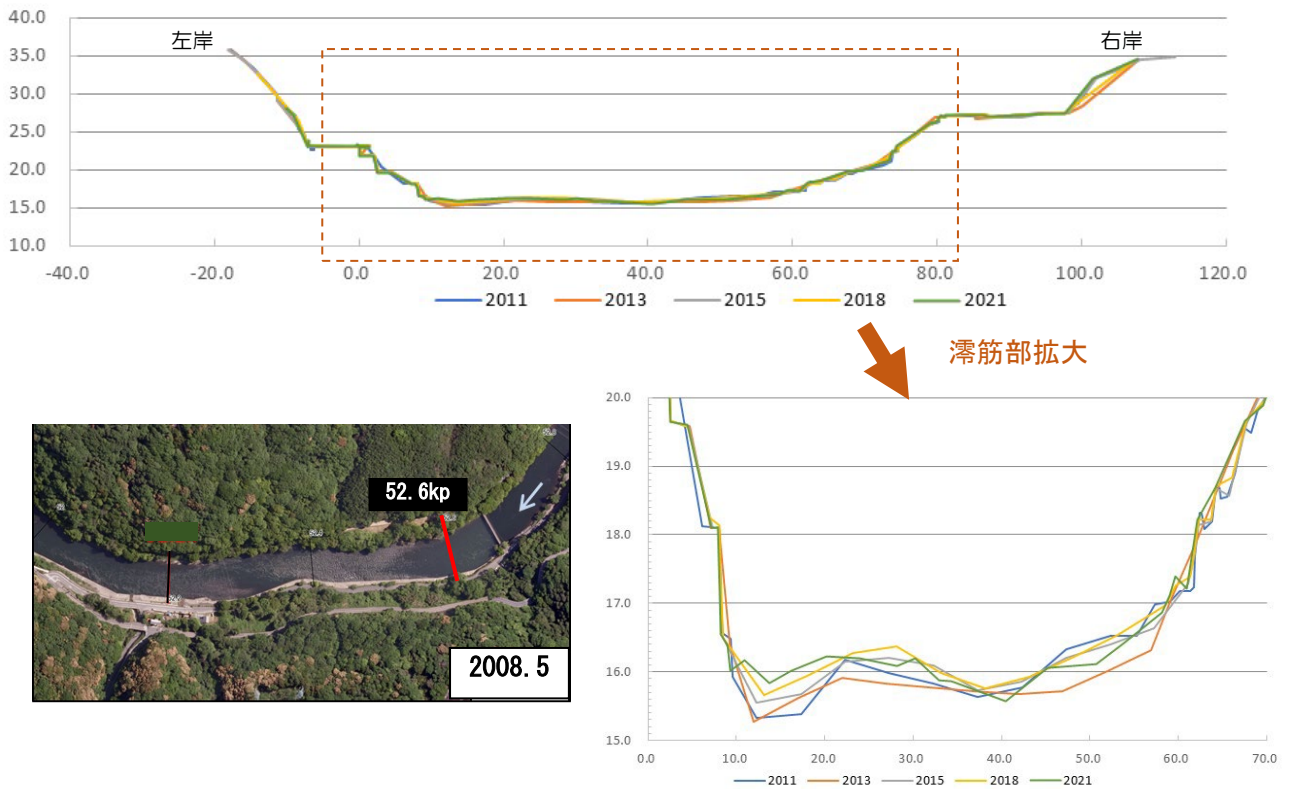


図 5.1-2 河床（横断面 52.6kp）の経年変化（2011，2013，2015，2018，2021年）



## (2) モニタリング調査結果概要

2013年～2021年のモニタリング調査の結果、各年で底生動物が48～123種、鳥類が41～45種確認されました。

底生動物は、確認種数にはやや変動が見られますが、分類群別にみると、各年度とも昆虫類が大半を占めているほか、貝類も安定して確認されています。

鳥類は、カワウ、カイツブリ、ホトトギス、コゲラ、ムクドリ等、水辺や樹林、市街地に生息する種が主に確認されています。

## (3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-1 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	確認個体数（通年合計）								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
底生動物	ハベカワニナ	礫底	29	6	2	12	8	1	6	—	12
	イボカワニナ		10	0	0	0	0	1	2	—	0
	ナカセコカワニナ		113	143	162	163	128	60	152	—	69
	ピワカワニナ属		6	73	23	30	21	8	30	—	36
	チリメンカワニナ		31	35	30	25	20	8	11	—	21
	ナカハラシマトビケラ		17	520	251	176	325	1693	415	—	643
	スイドウトビケラ		139	1042	20	69	84	64	22	—	44

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

### ●底生動物

- ・指標種のカワニナ類はイボカワニナを除き継続的に確認されており、生息環境は維持されていると考えられます。
- ・特にナカセコカワニナは個体数が多く安定して確認されています。稚貝や幼貝の確認もあり、本地区は良好な生息環境や再生産の場となっていると考えられます。
- ・トビケラ類は、年により個体数には増減が見られますが、ナカハラシマトビケラおよびスイドウトビケラとともに毎年確認されています。

### ●鳥類

- ・ヤマセミは2010年7月にダムサイト下流側の宇治川及び志津川で確認されていましたが、2014年以降は確認されていません。なお、調査範囲外のダム上流では2013年に確認されています。
- ・ダムサイト周辺では工事の実施によりヤマセミの行動範囲が変化した可能性があります。工事完了後は再びヤマセミの生息環境として利用される可能性があります。



図 5.1-3 指標種の確認状況

## 5.1.2 塔の島

### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 礫質な河床が分布し、ナカセコカワニナ等のカワニナ類が生息しやすい環境です。
- 調査期間中の2013～2020年度にかけて、塔の島改修事業に伴う河床掘削や護岸整備工事等が実施されていました。なお、2021年度には工事は完了していました。
- 河床形状の変化、河岸の形状変化等が見られています。



宇治橋上流左岸の護岸状況



塔の島周辺の工事実施状況



宇治橋上流の河道内の状況

図 5.1-4 調査地区周辺の環境状況

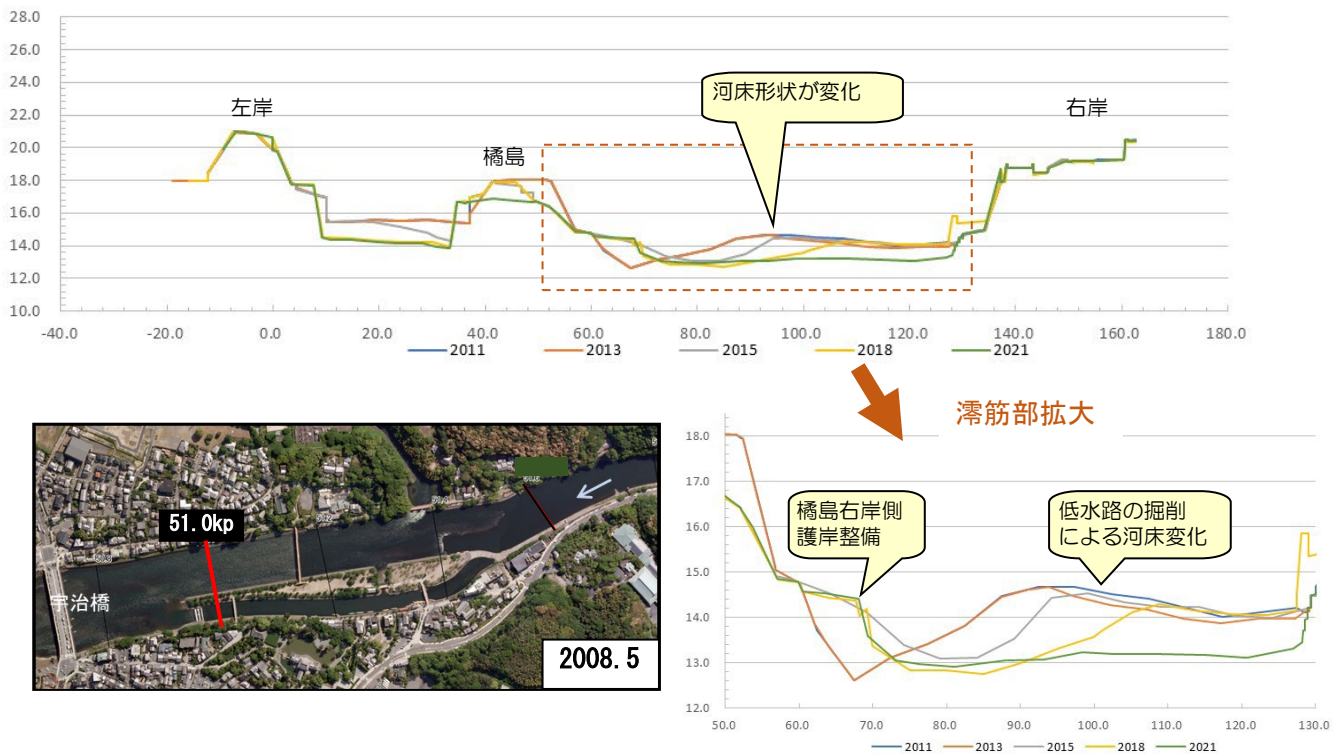


図 5.1-5 河床（横断面 51.0kp）の経年変化（2011，2013，2015，2018，2021 年）

(2) モニタリング調査結果概要

2013 年～2021 年のモニタリング調査の結果、各年で底生動物が 33～88 種確認されました。

底生動物は、確認種数にはやや変動が見られますが、分類群別にみると、各年度とも昆虫類が大半を占めているほか、貝類も安定して確認されています。生活型別の確認状況についても、固着型や匍匐型が優占している状況は大きく変わらず、種構成に大きな変化は見られませんでした。

(3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-2 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
底生動物	ハベカワニナ	礫底	7	5	4	7	6	0	0	—	5
	イボカワニナ		0	0	0	0	3	0	0	—	0
	ナカセコカワニナ		172	291	201	306	303	60	124	—	101
	ビワカワニナ属		7	59	7	45	41	0	7	—	6
	チリメンカワニナ		23	9	7	23	16	7	7	—	5
	ナカハラシマトビケラ		61	2783	335	481	583	3277	683	—	2254
	スイドウトビケラ		13	196	10	24	33	7	7	—	3

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

●底生動物

- 指標種のカワニナ類は概ね継続的に確認されています。ただし、2018年度以降、個体数が減少または未確認の種が多く、河川改修等により一時的に生息環境が不安定化している可能性が考えられます。
- ナカセコカワニナは個体数が比較的多く、稚貝、幼貝も多数確認されており、本地区は良好な生息・再生産の場となっていると考えられます。2018年度以降やや減少傾向だが、河川改修等による不安定な生息環境が落ち着き、また、ナカセコカワニナの模式産地の整備により、個体数が増加する可能性があります。  
(塔の島地区では、塔の島改修工事に係る保全対策として工事箇所の上流への本種の移植、ナカセコカワニナの模式産地の整備等が実施されており工事後3～5年で個体数密度が回復傾向であるとの報告もあります。)
- トビケラ類は、年により個体数には増減が見られますが、ナカハラシマトビケラおよびスイドウトビケラとともに毎年確認されています。スイドウトビケラは、2017年以前は二桁以上の確認数があったが、2018年以降は一桁に減少しています。



図 5.1-6 指標種の確認状況

### 5.1.3 京滋 BP 下流

#### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 中州、寄州が多く分布し、砂礫に産卵する鳥類や、細粒な河床に産卵する魚類が生息しやすい環境です。
- 2014 年度に中州の左岸側の流路入口に礫が堆積し、中州中央の流路が閉塞、ワンド化しました。2019 年度には中州の樹木伐採、右岸側の護岸整備、置き土等が実施されました。また、2015 年度以降、左岸低水路の河床低下が進行し、右岸低水路の河床が相対的に高くなったため、流量減少時には右岸低水路で滞筋の減少や瀬切れが確認されています。
- 河床や砂州の状況等の変化がみられます。



中州の状況（右岸堤防から中州上流方向を撮影）



調査地区全体の環境変化

図 5.1-7 調査地区周辺の環境状況

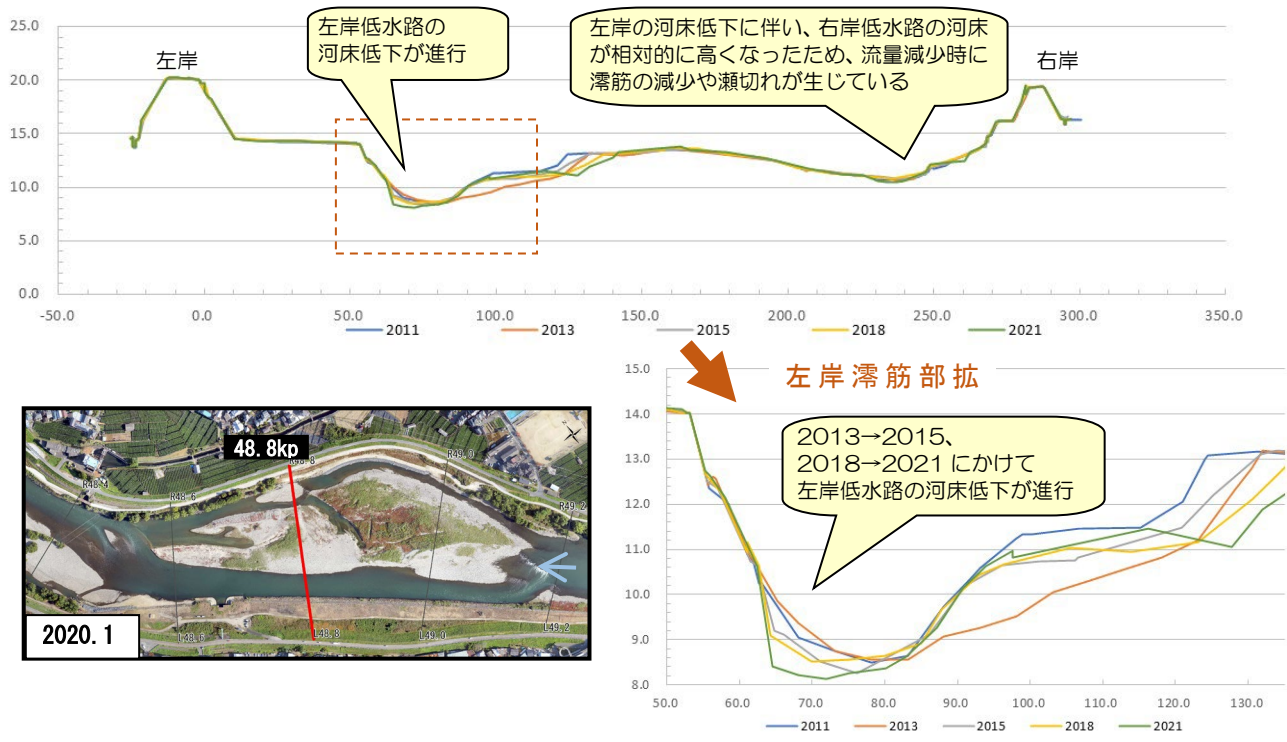


図 5.1-8 河床（横断面 48.8kp）の経年変化（2011, 2013, 2015, 2018, 2021 年）

(2) モニタリング調査結果概要

2013 年～2021 年のモニタリング調査の結果、各年で魚類が 18～24 種、底生動物が 54～118 種、鳥類が 19～25 種確認されました。

魚類はアユ、オイカワ等の流水域を主な生息場とする種やフナ属、カネヒラ等の緩流域を好む種等が確認されました。中州のワンドでは砂礫底に生息する底生魚等も確認されています。優占種は年度によりやや変動しますが、大部分の種は毎年継続的に確認されており、種構成に大きな変動はみられませんでした。

底生動物は、確認種数にはやや変動が見られますが、分類群別にみると、各年度とも昆虫類が大半を占めており、大きな変化はみられませんでした。

鳥類の構成種に大きな変化はなく、カワウ、アオサギ、イカルチドリ等の主に水辺や礫河原を利用する種が確認されました。この他、中州上や高水敷の樹林や草地を利用する種として、キジバト、ウグイス、ホオジロ等が確認されています。

(3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-3 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
魚類	オイカワ	瀬+砂礫環境	252	148	62	135	92	190	—	47	120
	アユ	瀬+粗粒化した河床	16	64	44	101	68	16	—	53	34
底生動物	ハベカワニナ	礫底	2	3	12	12	6	3	9	—	22
	イボカワニナ		0	0	0	0	2	0	0	—	3
	ナカセコカワニナ		163	232	232	151	218	61	164	—	99
	ピワカワニナ属		8	33	70	22	63	24	24	—	20
	チリメンカワニナ		11	6	29	18	51	19	12	—	13
	ナカハラシマトビケラ		225	2031	350	616	248	1355	1448	—	473
	スイドウトビケラ		1	1	0	1	0	1	0	—	0
鳥類	イカルチドリ	礫質の中州	1ペア繁殖	1ペア繁殖	—	—	1~2ペア繁殖	1~2ペア繁殖	—	複数ペア確認 繁殖未確認	複数ペア確認 繁殖未確認

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

●魚類

- 指標種のオイカワおよびアユは継続的に確認されており、これらが指標する瀬環境は安定的に維持されていると考えられます。

●底生動物

- 指標種のカワニナ類はイボカワニナを除き継続的に確認されています。ナカセコカワニナ以外の個体数は多くはないですが、生息環境は維持されていると考えられます。
- ナカセコカワニナは個体数が比較的多く、稚貝、幼貝も多数確認されており、本地区は良好な生息・再生産の場となっていると考えられます。
- 瀬ではナカハラシマトビケラが多数確認されています。餌量や流況等の変化の影響か、稀に突出して個体数が増大する年がみられます。スイドウトビケラの確認数は少く、本地区は本種の主な生息環境ではないと考えられます。

●鳥類

- イカルチドリは継続的に確認されており、本地区は繁殖場所として利用されています。
- 樹林化の進行で礫河原が減少しましたが、2019年の樹木伐採が行われ繁殖に適した礫河原の範囲がやや増加しました。ただし、その後も草本の侵入がみられています。



図 5.1-9 指標種の確認状況

### 5.1.4 観月橋下流

#### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 宇治川において希少な砂質の砂州が河岸に分布する箇所であり、砂地を好む魚類や底生動物が生息しやすい環境です。
- 左岸寄州にはフリソデワンドと呼ばれるワンド(2014 年以降はたまりに変化)が存在します。
- 河床低下や岸際の浸食等が進行している箇所がみられます。一方で、左岸砂州は土砂堆積により砂州上への植生繁茂が進み、近年はヤナギの高木林化が進みます。



左岸砂州の変化の状況



調査地区全体の環境変化

図 5.1-10 調査地区周辺の環境状況



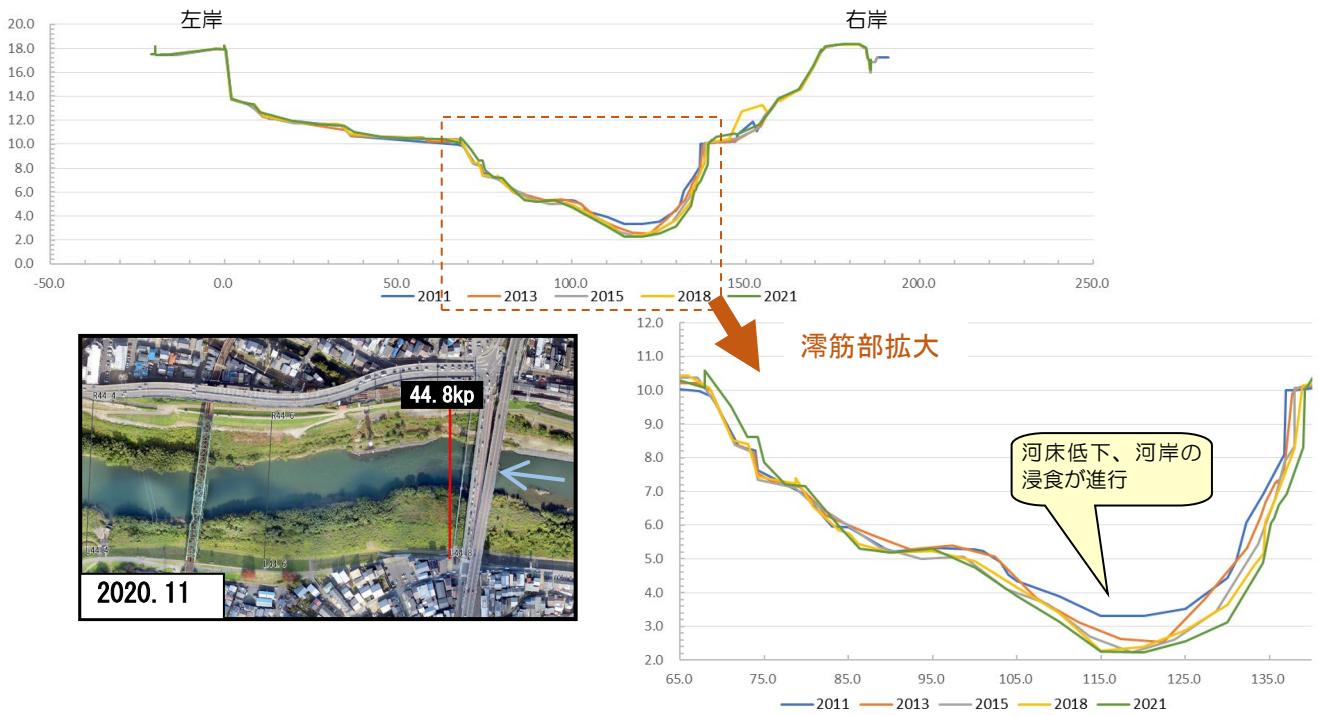


図 5.1-11 河床（横断面 44.8kp）の経年変化（2011，2013，2015，2018，2021 年）

## (2) モニタリング調査結果概要

2013 年～2021 年のモニタリング調査の結果、各年で魚類が 14～22 種、底生動物が 32～63 種確認されました。

魚類は、砂泥底を好むカマツカやチュウガタスジシマドジョウ等の底生魚や、タモロコ、モツゴ、スゴモロコ属などが確認されました。

底生動物は、確認種数にはやや変動が見られますが、分類群別にみると、各年度とも昆虫類が大半を占めているほか、貝類も安定して確認されています。

植生の状況としては、左岸砂州への土砂堆積および樹林化に伴い、自然裸地の減少、草本群落の増加、ヤナギ高木林の増加等の変化が見られています。

(3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-4 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
魚類	コイ	止水環境 ・ 氾濫原	5	1	15	8	3	4	—	5	8
	ゲンゴロウブナ		0	2	1	0	0	0	—	0	0
	ギンブナ		0	0	0	0	0	0	—	0	0
	フナ属		38	2	2	24	45	110	—	23	0
	カネヒラ		3	1	0	1	0	2	—	1	0
	ゼゼラ(ヨドゼゼラ)	0	0	0	0	0	0	—	0	0	
	チュウガタスシマドジョウ	0	1	2	3	0	28	—	11	10	
底生動物	ハベカワニナ	砂泥底	91	9	0	7	13	1	1	—	0
	イボカワニナ		16	0	0	0	0	0	1	—	0
	ナカセコカワニナ		22	25	6	2	0	5	3	—	18
	ビワカワニナ属		4	22	11	50	27	16	8	—	8
	チリメンカワニナ		67	13	10	15	5	6	7	—	5

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー(—)は調査未実施であることを示す。

●魚類

- ・指標種のコイ、フナ属は継続的に確認されています。ヨドゼゼラ、ギンブナは未確認ですが、その他の種は断続的に確認されています。
- ・確認個体数は少ないですが、指標種の生息環境である流れの緩やかな環境は維持されていると考えられます。

●底生動物

- ・指標種のカワニナ類は、2013年は比較的個体数が多く、2014年以降は低く推移していますが、概ね継続的に確認されており、生息環境は維持されていると考えられます。ただし、ハベカワニナ、イボカワニナ、チリメンカワニナは近年減少傾向を示しており、今後の推移を確認する必要があります。
- ・ナカセコカワニナについては、2019年に稚貝が確認されており再生産が行われているものと考えられますが、経年の確認個体数の変動幅が大きく、主要な再生産場所は塔の島地区や京滋 BP 下流地区と推察されます。

### 5.1.5 向島

#### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 淀川上流域の中で最大規模のヨシ原が分布しており、ツバメがねぐらとして利用したり、カヤネズミ等が生息しやすい環境です。
- 左岸湾曲部は淵が広く分布し、淵より上流側では、平瀬や早瀬が広く分布しています。また、右岸側は寄州が発達しています。
- 右岸の橋脚や水制工付近では、小規模ではあるがワンドが維持されており、砂地を好む魚類が生息しやすい環境です。
- 左岸側では側方浸食や河床低下が進行している一方、右岸側の一部では寄州の拡大傾向がみられるなど、河床形状は大きく変化しています。



図 5.1-12 調査地区周辺の環境状況

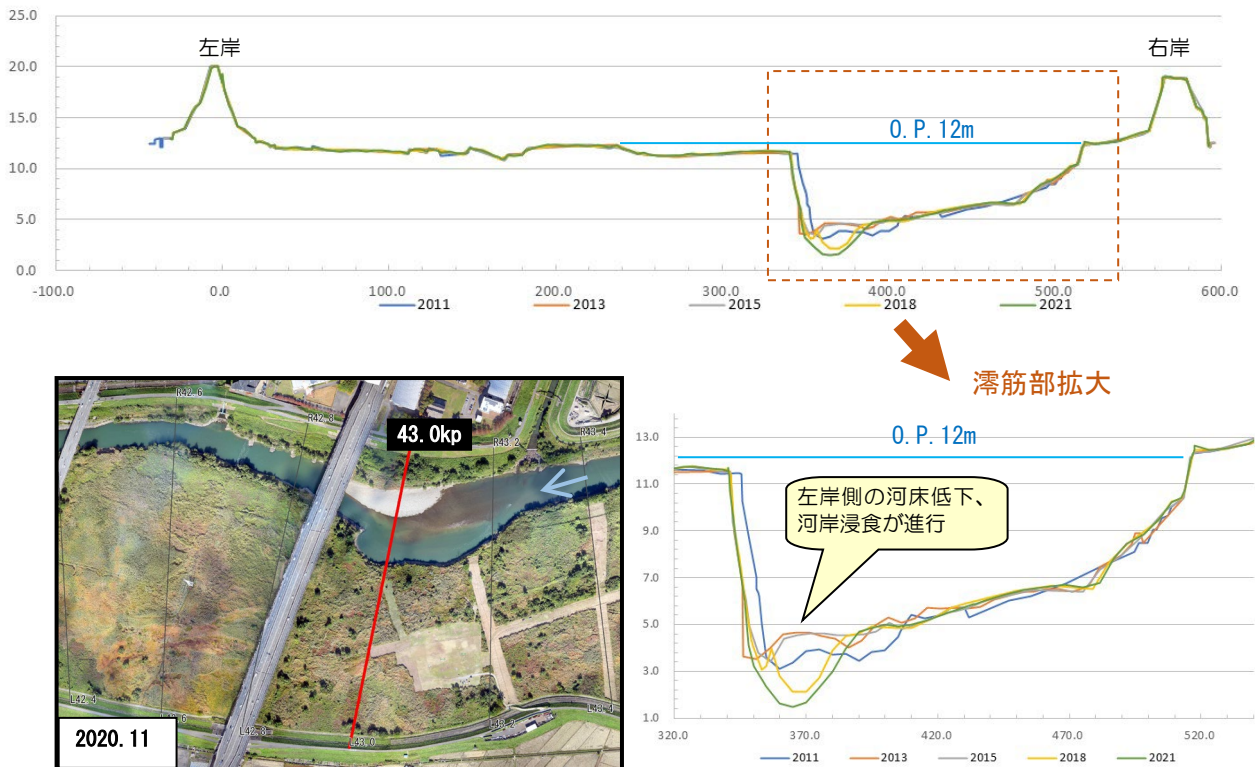


図 5.1-13 河床（横断面 43.0kp）の経年変化（2011、2013、2015、2018、2021年）



左岸湾曲部の浸食状況等



巨椋大橋上流の河道の状況

図 5.1-14 調査地区の環境変化状況

## (2) モニタリング調査結果概要

2013年～2021年のモニタリング調査の結果、各年で魚類が19～28種、底生動物が25～67種、鳥類が20～31種、哺乳類が8～9種、植物が右岸で201～211種、左岸で243～326種確認されました。

魚類はアユやオイカワ等の流水域を好む種、フナ属、オオクチバス、モツゴ等の緩流域を好む種、砂礫底を好むビワヒガイやゴクラクハゼなどが確認されています。優占種は年度によりやや変動がみられ、多様な種が生息しています。

底生動物は、確認種数にはやや変動が見られますが、分類群別にみると、各年度とも昆虫類が大半を占めているほか、貝類も安定して確認されています。

鳥類の構成種に大きな変化はなく、ヨシ、オギが優占する高茎草原内で、指標種であるオオヨシキリ、セッカ、ホオシロが確認されたほか、モズ、ウグイスなどの草原や耕作地に生息する種、ムクドリなどの都市に生息する種が多く確認されました。また、カルガモ、カワウなど、水辺に生息する種も多く確認されています。

哺乳類は、確認種数や確認種に大きな変化はなく、カヤネズミ、キツネ、モグラ属、アカネズミ、タヌキ、イタチ属等が継続的に確認されています。また、確認数は少ないものの特定外来生物のヌートリアやアライグマも確認されています。

植物の確認種の大半は草本種であり、カラムシ、ヨモギなどの路傍や荒地に生育する種や、カナムグラ、クズなどのつる植物、ヨシ、オギといった河川環境を特徴づける高茎草本など、河川敷に一般的な種が多くみられました。木本種では、同様に河川環境に生育するマルバヤナギ、エノキや低木種のノイバラなどの落葉広葉樹が河岸際や草地内に点在していました。

植生の状況としては、ヨシ群落、オギ群落、ヨシ・オギ群落が優占しており、面積に多少変動があるものの、大きな変化はみられませんでした。

(3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-5 (1) 確認された指標種（魚類・底生動物・鳥類）

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
魚類	カネヒラ	止水環境・沓淵原	27	66	16	20	15	9	—	10	28
	スゴモロコ属	人為的緩流域	48	57	12	39	95	33	—	6	31
	チュウガタスジマドジョウ	淵+軟底	5	1	1	4	2	1	—	4	10
底生動物	ハベカワニナ	礫底	98	8	1	12	5	6	1	—	7
	イボカワニナ		17	0	0	0	1	5	7	—	3
	ナカセコカワニナ		81	20	16	9	9	18	3	—	5
	ピワカワニナ属		17	40	7	34	21	11	19	—	11
	チリメンカワニナ		27	14	9	12	2	6	19	—	6
鳥類	オオヨシキリ	ヨシ・オギ	128	118	—	—	120	102	104	—	134
	ツバメ	が茂る環境	31,000	30,450	—	—	31,500	14,200	24,600	—	14,800

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。  
 ※ツバメの確認個体数は、就峙個体数の年最大値を示す。

表 5.1-5 (2) 確認された指標種（哺乳類）

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況													
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021					
哺乳類	アカネズミ	ヨシ・オギが繁茂する環境	—	10	12	—	—	10	12	10	12	10	12	—	10	12
	カヤネズミ		—	0	4	—	—	0	1	0	7	0	2	—	0	4
	キツネ		—	2	29	—	—	9	15	2	17	3	13	—	1	8
			—	1	0	—	—	1	3	3	0	2	2	—	3	2

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

表 5.1-5 (3) 確認された指標種（ヨシ随伴種の確認種数）

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
植物	ヨシ随伴種	ヨシ群落	19	21	—	—	23	27	26	—	29

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

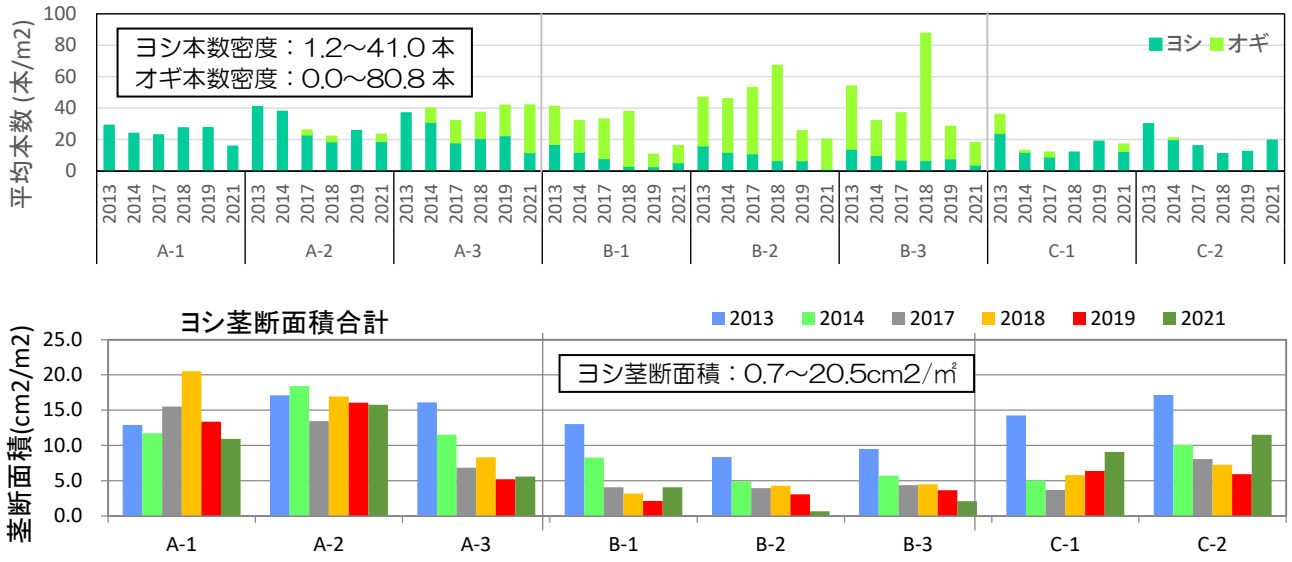


図 5.1-15 ヨシ・オギの経年比較（上：基本数、下：茎断面積合計）



図 5.1-16 ヨシ・オギ調査箇所位置図

### ●魚類

- ・指標種のスゴモロコ属、チュウガタスジシマドジョウ、カネヒラはいずれも継続的に確認されており、これらの種の生息環境である流れの緩やかな環境は安定的に維持されていると考えられます。

### ●底生動物

- ・指標種のカワニナ類は概ね継続的に確認されています。2013年は比較的個体数が多いですが、2014年以降は低く推移しています。
- ・指標種のカワニナ類は、2013年は比較的個体数が多く、2014年以降は低く推移していますが、概ね継続的に確認されており、生息環境は維持されていると考えられます。
- ・近年、ナカセコカワニナの個体数は少ないものの、稚貝、幼貝も少数確認されており、細々とではあるが再生産は行われていると考えられます。

### ●鳥類

- ・オオヨシキリは、毎年約100～130個体が確認されており、ヨシ群落やオギ群落、またはヨシとオギが混生する群落で多く見られています。
- ・ツバメの就峙範囲は、年により集中、分散がみられますが、本地区に峙に適した環境が維持されていると考えられます。峙入りは概ね毎年最大で1.4万～3万羽であり、夏季に高水敷冠水が発生した年はヨシが倒伏するためか、減少する傾向がみられます。

### ●哺乳類

- ・指標種のカツネ、アカネズミ、カヤネズミは、継続的に確認されており、調査範囲内および周辺の草地や樹林を利用していると考えられます。
- ・カヤネズミの確認数は近年やや減少していますが、ヨシやオギが広く分布しており、その分布状況に大きな変化はないことから、生息環境は維持されていると考えられます。

### ●植物

- ・主に湿性環境に生育するヨシ随伴種や氾濫原に特有の種の確認種数はやや増加しています。オギやヨシの群落に付随して、日当たりのよい良好な湿生草地環境がモザイク状に分布し、維持されていると考えられます。
- ・オギ、ヨシの本数密度は年変動があり、概ねヨシは減少傾向です。オギは増加傾向だったものの2019年は減少がみられました。なお、ヨシ、オギおよびヨシ・オギ群落の分布状況に大きな変化はありませんでした。
- ・左岸のヨシ原ではヨシ焼きが継続的に行われています。なお、ヨシ焼き後に暖冬によりヨシが早く芽生え、4月に気温が下がり遅霜が発生した年は、ヨシの生育が悪くなるとされています（WGヒアリングにより確認）





図 5.1-17 指標種の確認状況

## 5.1.6 淀

### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 水制工による堆砂により、多様な水辺環境が形成されており、砂地を好む魚類や、湿性植物が、生息・生育しやすい環境です。
- 調査地区近傍の水位は、大規模出水時は桂川および木津川の背水の影響を受け、水位が上がると考えられます。
- 右岸砂州と河岸との間に流れやワンドが見られましたが、2018年度以降、流路の上流側が閉塞し、止水状態となっています。
- 近年は河床低下や河岸水際部の浸食が進行している傾向がみられます。



図 5.1-18 調査地区周辺の環境状況

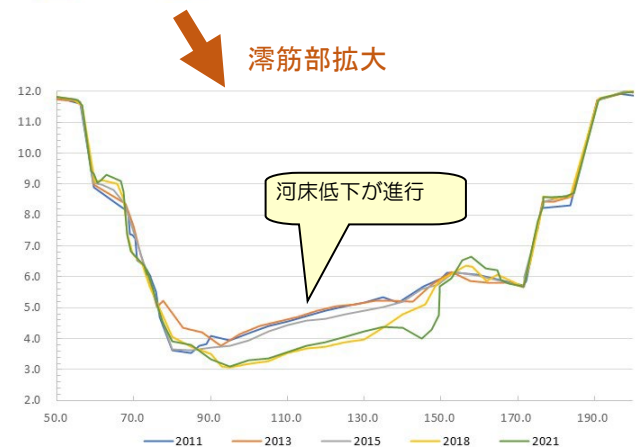
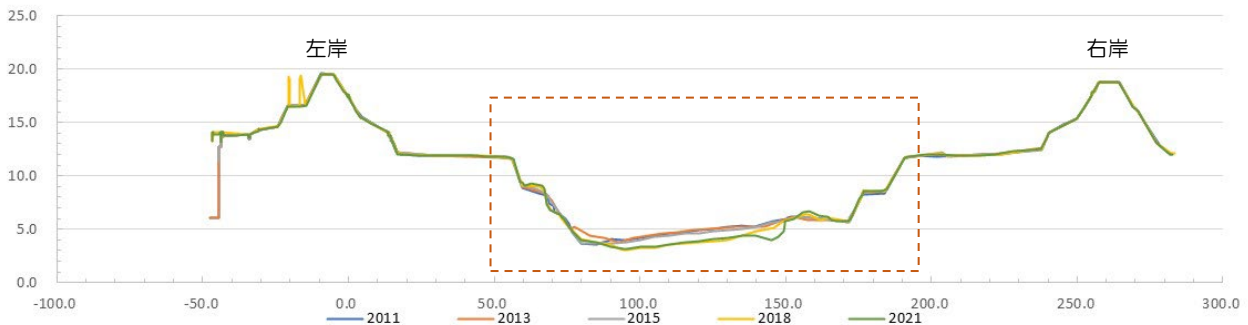


図 5.1-19 河床（横断面 40.6kp）の経年変化（2011、2013、2015、2018、2021年）

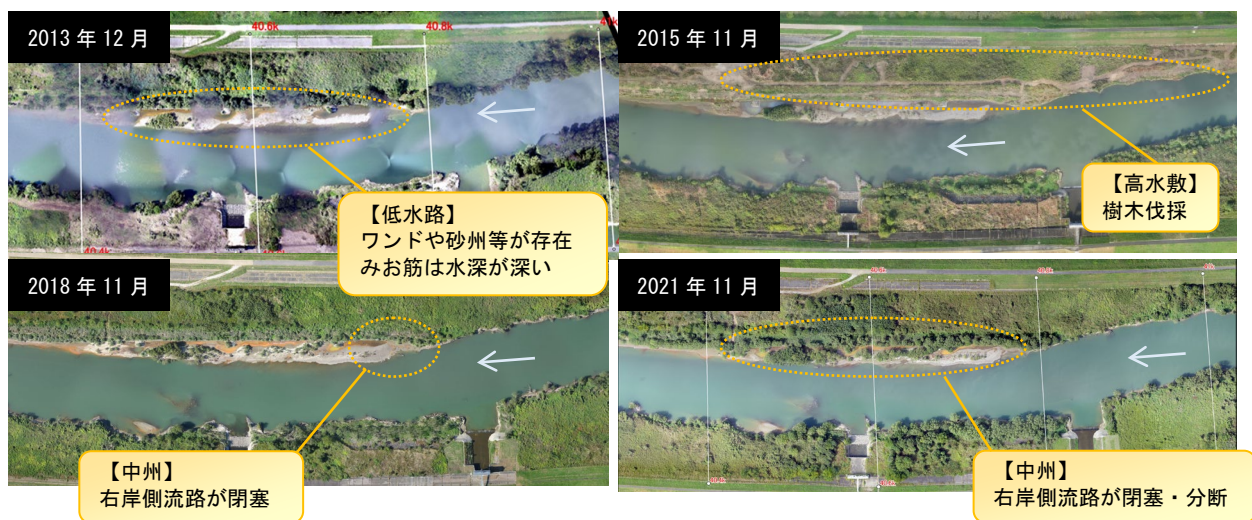


図 5.1-20 調査地区全体の環境変化

### (2) モニタリング調査結果概要

2013年～2021年のモニタリング調査の結果、各年で魚類が22～30種、底生動物が28～52種、植物が67～124種確認されました。

魚類は、右岸水制工周辺の多様な環境において、緩流域を好む種をはじめ多様な種の生息が確認されました。優占種は年度により変動しますが、大部分の種はほぼ毎年継続的に確認されています。

底生動物の分類群別・生活型別の種構成は年により若干ばらつきがあり、2017～2018年にかけて種数の増加が見られた他、2018年はやや他の年と種構成の傾向が異なりましたが、その他の年は確認状況(昆虫類、匍匐型が優占)には大きな変化は見られませんでした。

植物は年ごとの出水の有無や冠水の程度等に応じて、小型草本等を中心に種の増減がみられました。また、河川管理による樹木伐採の直後には、草本種が増加していました。

植生の状況としては、樹木伐採や出水等の影響により、一年生草本群落(カナムグラ群落)やその他低木林の面積は年により増減がみられています。

### (3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-6 (1) 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
魚類	ゲンゴロウブナ	止水環境・氾濫原	0	2	2	0	1	0	—	0	0
	ヨドゼゼラ	淵+軟底	7	1	1	0	1	0	—	0	0
	チュウガタスジマドジョウ		3	0	0	1	1	2	—	2	3
底生動物	ハベカワニナ	礫底	146	0	3	52	30	7	0	—	9
	イボカワニナ		4	0	0	0	5	3	1	—	1
	ナカセコカワニナ		16	3	0	0	0	0	0	—	0
	ピワカワニナ属		34	47	76	64	56	30	11	—	97
	チリメンカワニナ		38	30	9	23	30	13	6	—	4

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー(—)は調査未実施であることを示す。

表 5.1-6 (2) 確認された指標種

湿潤環境を好む度合い	種名	確認状況									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
	ヤナギタデ	○	○	—	—	○	○	○	—	○	
	カサスゲ	○	○	—	—	○			—		
	シロネ	○	○	—	—	○	○	○	—		
	サクラタデ	○	○	—	—		○	○	—		
	シロバナサクラタデ	○	○	—	—		○	○	—	○	
	ヤガミスゲ	○	○	—	—				—		
	イヌタデ	○	○	—	—	○	○	○	—	○	
	イヌガラシ	○	○	—	—		○	○	—	○	
	アシボソ	○		—	—				—		
	ヤブマメ	○	○	—	—				—		
	カワラマツバ	○		—	—				—	○	
	ミヤコグサ	○	○	—	—		○	○	—	○	
	確認種数	12種	10種	—	—	4種	7種	7種	—	6種	

※表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

●魚類

- ・指標種のコイ、フナ属は継続的に確認されています。また、ヨドゼゼラ、ギンブナは未確認ですが、その他の種は断続的に確認されています。
- ・確認個体数は少ないですが、指標種の生息環境である流れの緩やかな環境は維持されていると考えられます。

●底生動物

- ・指標種のカワニナ類は概ね継続的に確認されていますが、確認個体数は減少傾向であり、生息環境悪化の可能性が考えられます。
- ・ナカセコカワニナは2015年以降未確認であり、本地区は宇治川における本種の生息範囲の下限に近いと考えられます。

●植物

- ・クズ群落の拡大繁茂や、調査直前の大規模出水、堤防除草による指標種の消失・生育環境の減少、大規模出水による湿潤な環境の回復などにより、指標種の確認は年によって変動しています。
- ・樹木伐採や出水攪乱に伴う植生変化もみられていますが、指標種のうち、湿潤な環境に生育する種も乾燥した箇所に生育する種も継続的に確認されており、これらの生育に適する多様な環境は維持されていると考えられます。



図 5.1-21 指標種の確認状況

### 5.1.7 三川合流

#### (1) 環境の特徴と経年変化

当該地区の環境の特徴は以下に示すとおりです。

- 河川敷には高茎草地の中に高木が点在しており、これらの環境を好む哺乳類や鳥類等が生息しやすい環境です。
- 河川域は水深のあるトコが広がり、流れは緩やかな環境です。河岸水際部の一部では浸食が進行しており、土丹が露出しています。



図 5.1-22 調査地区周辺の環境状況

#### (2) モニタリング調査結果概要

2013年～2021年のモニタリング調査の結果、各年で鳥類が35～39種、哺乳類が7～9種、確認されました。

鳥類の構成種に大きな変化はなく、カモ類、カイツブリ類等が河川内・河岸付近を採餌や休息に利用しています。河畔林・堤防植栽ではツグミやウグイス等の樹林性の種や草地に生息する種等が確認された他、ミサゴ等の猛禽類が周辺を飛翔する様子も確認されました。

哺乳類は、確認種数や確認種に大きな変化はなく、カヤネズミ、キツネ、モグラ属、アカネズミ、タヌキ、イタチ属等の他、特定外来生物のヌートリアやアライグマも確認されています。

植生は、一年生草本群落の面積には増減が見られますが、調査地区の大半を占める落葉広葉樹林は安定して維持されており、経年的な植生変化は目立ちません。

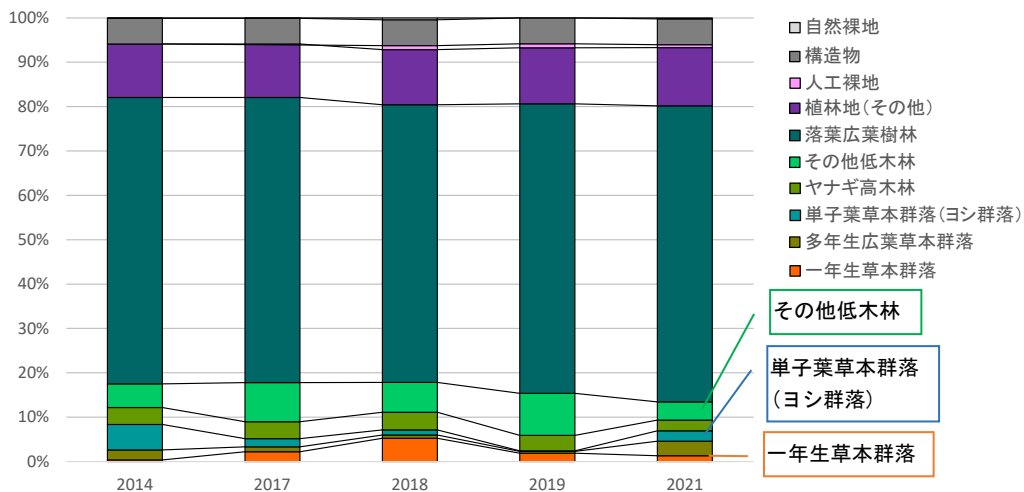


図 5.1-23 三川合流における陸域基本分類の面積の経年比較

(3) 指標種の確認状況

当該地区において設定されている指標種およびその確認状況は以下に示すとおりです。

表 5.1-7 (1) 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	項目	通年確認状況								
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
鳥類	カモ類	止水域	確認種数	8	8	—	—	7	8	8	—	7
			合計個体数	49	90	—	—	54	163	99	—	40

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

表 5.1-7 (2) 確認された指標種

項目	指標種	指標する環境	通年確認状況													
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021					
			—	10月	12月	—	—	10月	12月	10月	12月	10月	12月			
哺乳類	アカネズミ	ヨシ・オギが繁茂する環境	—	0	5	—	—	1	1	0	3	1	2	—	0	3
	カヤネズミ		—	0	7	—	—	0	4	0	4	2	5	—	0	0
	キツネ		—	3	0	—	—	—	2	0	0	1	0	—	0	1

※表内の赤着色は最大値、青着色は最小値を示す。また、表中のバー（—）は調査未実施であることを示す。

●鳥類

- ・指標種のカモ類は継続的に確認され、毎年7~8種が飛来しています。
- ・マガモ等5種は毎年確認され、本地区を越冬期の餌場として利用しています。
- ・ヨシガモ、オナガガモ、ミコアイサ等は、単年かつ少数の確認で、本地区は主要な利用場所ではないと考えられます。

●哺乳類

- ・指標種のキツネ、アカネズミは、継続的に確認されており、調査範囲内および周辺の樹林を利用していると考えられます。
- ・カヤネズミは調査範囲外の草地で確認されています。調査範囲内は概ね樹林であるため、本地区はカヤネズミの主要な生息場ではないと考えられます。



図 5.1-24 指標種の確認状況

## 6. 工事後・供用後のモニタリング調査および評価

### 6.1 工事後・供用後モニタリング調査の位置づけ

直接改変部については、工事に伴い影響が想定される項目について、保全措置および工事中のモニタリングを実施してきました。工事後は、指標種の確認状況や周辺環境に大きな変化がないか確認を行います。

下流河川では、トンネル式放流設備の供用に伴い、これまでにない規模の流量および流速の出水が発生する可能性があります。このため、それらの出水後の状況を確認し、トンネル式放流設備の供用前後の河川環境や生物の生息生育状況の変化について把握・評価を行います。

### 6.2 モニタリング調査結果の評価方針

モニタリング調査結果の評価方針は以下のとおりです。

#### 6.2.1 直接改変部における工事後モニタリング調査結果の評価方針

##### ■底生動物・付着藻類への影響及び保全措置の効果に関する評価

底生動物・付着藻類については、源流性の生物の生息・生育場となる源流的な環境の保全を行い、工事中は湿岩面およびその周辺において源流的な環境の指標種が確認されたことから、一定の保全措置の効果が得られたと考えられました。

ただし、金井戸谷川における源流的環境の創出・復元等の保全対策については、短期間で十分な効果が生じるものではないため、工事後もモニタリング調査を行い、源流的な環境の広がりおよび源流性の生物の生息・生育状況をふまえ、底生動物・付着藻類への影響及び保全措置の効果について評価を行います。

##### ■植物への影響評価

重要な種については、直接改変による影響を受ける個体の移植およびその後のモニタリング調査を行い、工事中も移植個体の生育が確認されたことから、保全措置の効果が得られたと考えられました。工事後もモニタリング調査を行い、重要種の生育環境および生育状況を確認します。

シリブカガシについては、生育地の周辺の一部で地下水位の低下がみられましたが、これに起因する影響は確認されませんでした。地下水位低下に伴う影響が短期間で現れない可能性もあるため、工事後のモニタリング調査を行い、中・長期的な影響の有無を確認します。

## 6.2.2 下流河川における供用後のモニタリング調査結果の評価方針

### ■出水の発生状況の整理

トンネル式放流設備供用後の出水発生状況を把握するため、天ヶ瀬ダム放流量および宇治川の各観測所の水位の状況を整理します。

### ■河川物理環境の整理

トンネル式放流設備供用後の出水に伴う河川物理環境（生息・生育場）の変化を把握するため、以下の情報を整理し、供用前後の変化状況を把握します。

- 流況、位況
- 地形（河川横断測量結果）
- 冠水頻度（向島ヨシ原の冠水状況等）
- 水域ベースマップ（河床材料）、陸域ベースマップ（植生）、河川形状

### ■指標種をはじめとする生物の生息・生育状況の整理

トンネル式放流設備供用後の出水に伴う河川物理環境（生息・生育場）の変化と生物の生息・生育状況の関係を把握するため、以下の情報を整理し、供用前後の変化状況を把握します。

- 生物相（魚類、底生動物、鳥類、哺乳類、植物の種数、個体数、種構成等）
- 指標種の生息・生育状況（種数、個体数）

### ■供用前後の変化の考察・評価

上記の整理結果をふまえ、供用前後の変化の内容について考察を行い、トンネル式放流設備供用後の出水に伴う影響について評価します。