

5.1.8 生態系(地域を特徴づける生態系)

5.1.8.1 環境影響評価の手順

生態系とは、ある地域における生物とそれを取りまく環境の相互関係を持ったまとまりである。相互の関係は、生物の間に見られる捕食・被食の関係(食物連鎖)、生物の成長、排泄物、遺骸の分解等の活動と環境(土壌、水、大気等)との関係等複雑でさまざまである。

このような複雑な関係のまとまりが生態系であり、この関係が作り出す環境の中で、多様な生物が生息又は生育している。

大戸川ダム集水域及びその周辺の生態系を予測、評価するにあたり、これらの複雑な関係を把握するために「地域を特徴づける生態系」として、表 5.1.8-1 に示す上位性、典型性及び特殊性の視点を設定した。これらの視点から注目される生物種又は生物群集(以下「注目種等」という。)及び生息・生育環境に着目し、調査の実施及び影響の予測を行うこととした。

生態系(地域を特徴づける生態系)に係る環境影響評価の手順を図 5.1.8-1 に示す。

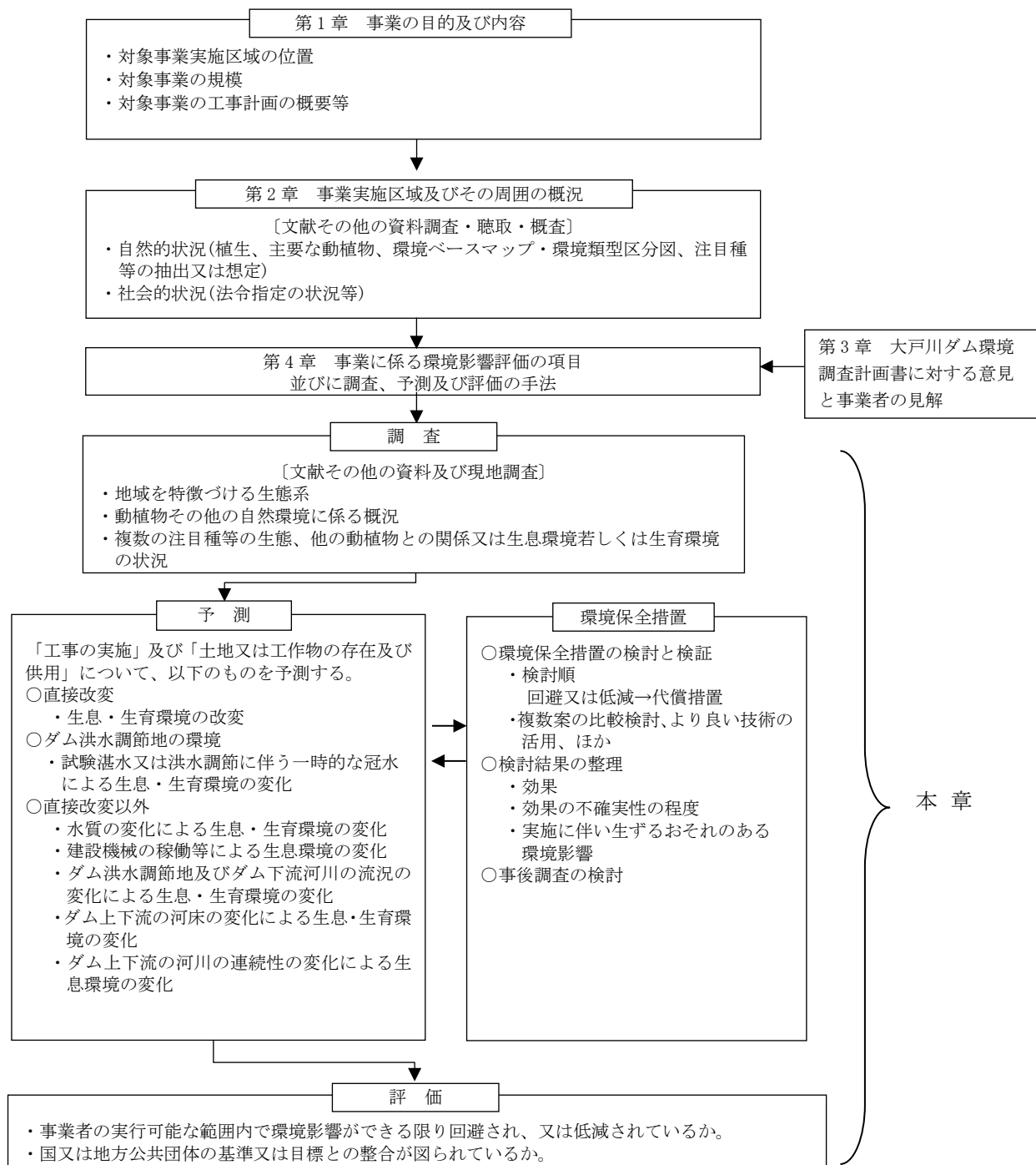
生態系の環境影響評価にあたっては、「1.4.5 事業の工事計画の概要」等にした事業特性を踏まえて、文献その他の資料により、地域の自然的状況(植生、主要な動植物、環境ベースマップ・環境類型区分図、注目種等の抽出又は想定)及び社会的状況(法令指定の状況等)を把握した。これらを整理した内容に基づくとともに、大戸川ダム環境保全委員会指摘等を踏まえ、調査、予測及び評価の手法を選定した。

本項においては、上位性について陸域及び河川域の注目種を、典型性について陸域及び河川域の代表的な生息・生育環境及び生物群集を選定した。特殊性については調査地域に特殊な環境がないため、選定しなかった。これらの選定した注目種等について、予測に必要なとなる情報(地域を特徴づける生態系、動植物その他の自然環境に係る概況、複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況)を文献その他の資料及び現地調査により収集し、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」に伴う注目種等及び生息・生育環境の変化に関する予測を行った。予測の結果、環境保全措置が必要と判断される場合には、その内容を検討し、環境影響の回避又は低減の視点から評価を行った。

表 5.1.8-1 生態系(上位性、典型性、特殊性)の視点

性質	内容
上位性	・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境によって表現する。 ・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響評価を行う。 ・上位性の注目種等は、地域の動物相、その生息環境を参考に、哺乳類、鳥類等の地域の食物連鎖の上位に位置する種を抽出する。
典型性	・典型性は、地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境によって表現する。 ・典型性は、地域に代表的な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響評価を行う。 ・典型性の注目種等は、地域の動植物相、その生息・生育環境を参考に、地域に代表的な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。
特殊性	・特殊性は、典型性では把握しにくい特殊な環境を指標する生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集によって表現する。 ・特殊性は、特殊な生物群集及びその生息・生育環境の保全が、地域の特殊な生態系を確保するという観点から、環境影響評価を行う。 ・特殊性の注目種等は、地域の地形及び地質、動植物相、その生息・生育環境を参考に、地域の特殊な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。

資料)1. ダム事業における環境影響評価の考え方(河川事業環境影響評価研究会平成12年3月)をもとに作成



資料)1. ダム事業における環境影響評価の考え方(河川事業環境影響評価研究会 平成12年3月)¹
をもとに作成

図 5.1.8-1 生態系の環境影響評価の手順

¹ 該当する引用・参考文献の番号を示し、項末に一覧を示す。

5.1.8.2 大戸川ダム周辺の自然環境の概要

大戸川ダム周辺の自然環境の状況を踏まえ、地域を特徴づける生態系の特徴の概要について、上位性、典型性及び特殊性の視点からその概要を以下に示す。

(1) 上位性

1) 陸域

事業実施区域及びその周辺は、瀬戸内気候区に属するものの、大戸川中上流部は、田上盆地、信楽盆地に位置し、内陸的な気候要素も強い地域であり、大戸川流域内で年平均気温差が大きい。大戸川流域の植生は、大部分はアカマツを主とする二次植生であり、スギ・ヒノキ・サワラ植林は流域全体に散在する。

事業実施区域及びその周辺の陸域を動植物の生息・生育環境から見ると、「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」に区分される。これらの環境を構成する植物や付着藻類及びそれらを餌とする昆虫類等が食物連鎖の底辺を支えている。

その上位に魚類、両生類、爬虫類、鳥類及び哺乳類が位置している。肉食性動物のサシバ、ハチクマ、ハヤブサ、キツネ等は食物連鎖の頂点に位置している。

2) 河川域

大戸川流域の河川域において、典型的に見られる動植物の生息・生育環境は、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」である。

大戸川は信楽南部山地にその源を発し、信楽盆地を北流し、信楽町 黄瀬^{きのせ}で西方に流れを変え、途中約 50 の支川を集めて、瀬田川に合流する。主な支川としては、笹ヶ岳から発生する南川^{みなみかわ}、流谷川^{ながれだにがわ}、神有川^{かみありかわ}、中手川^{なかつてがわ}、信楽川^{はんだうさん}、飯道山^{りゅうおうさん}及び太神山^{たなかみやま}等から発する馬門川^{うまかどかわ}、水越川^{みずこしがわ}、田代川、吉祥寺川などがある。河床勾配は、大戸川で 1/68 程度と急勾配であり、瀬田川合流点から綾井橋までは 1/280 程度、大戸川の綾井橋^{あやいぼし}から関西電力大戸川取水堰堤までは 1/90～1/60 程度、山地狭窄部に入る手前の比較的流れの緩やかな区間は 1/340 程度となっている。また、支川ではダム洪水調節地内で合流する田代川で 1/50 程度、水越川で 1/20 程度と急勾配となっている。

横断工作物として、ダム建設予定地の直下流には桐生辻一号堰堤及び二号堰堤が設置され、さらに瀬田川合流点までの下流には、床固工、頭首工が計 14 基設置されている。また、ダム洪水調節地内に関西電力桐生辻取水堰堤、ダム洪水調節地末端部より上流に関西電力大戸川取水堰堤が設置されている。

食物連鎖の観点からみると、河床等に生育する付着藻類等の植物及びそれらの植物等を餌とする底生動物等が食物連鎖の底辺を支えている。その上位に魚類等が位置し、カワガラス等の鳥類は食物連鎖の上位に位置している。

(2) 典型性

1) 陸域

大戸川ダムの集水域及びその周辺に分布する陸域の典型的な動植物の生息・生育環境は、「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の3つの環境に区分できる。

「アカマツ林」は、アカマツを主体とする二次林で花崗岩風化地の貧栄養土壤に広く発達し、斜面中部から尾根部にみられる。群落高は10～18 mで、高木層には、アカマツ、ゴヨウマツ、亜高木層にはソヨゴ、リョウブ、低木層にはコバノミツバツツジ、ネジキ、草本層にはミヤコザサなどが生育している。アカマツが優占している。哺乳類では、ニホンジカ、ニホンリス、ムササビ、ヒメネズミ等が、鳥類では、ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コガラ等が生息している。爬虫類・両生類ではトカゲ属、タゴガエルが、陸上昆虫類でヤマトアシナガアリやツマキリエダジャク等が生息している。

「スギ・ヒノキ植林」は人為的に維持されてきたヒノキを主体とする植林で、谷筋や斜面中部から上部にかけて広く分布している。群落高は16～28mと高く、高木層はヒノキ、スギ、亜高木層はアラカシ、低木層はヒサカキ、シキミ、草本層はウラジロ、ミヤコザサ等が生育している。哺乳類ではニホンジカ、ヒメネズミ、アカネズミ、ムササビ等が、鳥類ではヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、ルリビタキ、シロハラ等が生息している。爬虫類・両生類ではトカゲ属、ニホンカナヘビ、ニホンマムシ、タゴガエル、ニホンアマガエル等が、陸上昆虫類ではキイロシリアゲアリ、スギドクガ、ヒラズネヒゲボソゾウムシ等が生息している。

「落葉広葉樹林」はコナラを主体とした代償植生で、緩傾斜地や谷部に分布している。群落高18～22mで、樹冠を構成する高木層にはコナラ、アオハダ、亜高木層にはソヨゴ、ネジキ、低木層にはコバノミツバツツジ、ヤブツバキ、モチツツジ、草本層にはネザサ、ウリカエデ等が生育している。哺乳類ではニホンジカ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシが、鳥類ではヒヨドリ、ヤマガラ、メジロ、コゲラ、キバシリ、サンショウクイ、キビタキ、オオルリ等が生息している。爬虫類・両生類ではニホンカナヘビ、タゴガエル、ニホンアマガエル、アカハライモリ、モリアオガエル等が、陸上昆虫類ではハヤシクロヤマアリ、オオミズアオ、ハグルマエダシャク等が生息している。

2) 河川域

大戸川ダム集水域及びその周辺の区域（瀬田川合流点より上流の大戸川流域をいう。）に典型的にみられる動植物の生息・生育環境は「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」、「山地区間で合流する支川」の4つの環境に区分できる。

「緩やかな平地区間」は、平野部を流れる大戸川の瀬田川合流点から綾井橋までの区間に分布し、各所に落差工が設置されている。砂河床の平瀬が続き、交互砂州が発達して砂州上には植生がある。ほとんどの区間で堤防があり、堤内地は耕作地が多い。オイカワ、カワムツ、アユ、カワヨシノボリ等の魚類、ヨシノマダラカゲロウ、オオクママダラカゲロウ、ウルマーシマトビケラ等の底生動物が生息している。

「急峻な山地区間」は、山地の谷間を流れる大戸川の綾井橋から関西電力大戸川取水堰堤

までの区間に分布している。礫が多い早瀬が続く、河道内に植生はない。山付き区間であり、河岸は樹林になっている。オイカワ、カワムツ、カワヨシノボリ等の魚類、フタバコカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ナカハラシマトビケラ等の底生動物が生息している。

「緩やかな盆地区間」は、大戸川の関西電力大戸川取水堰堤から上流の信楽盆地の区間に分布し、各所に落差工が設置されている。砂礫河床の平瀬が続く、砂州が見られる。堤防沿いの河岸には植生が見られる。堤内地は耕作地が多い。カワムツ、カワヨシノボリ、オイカワ等の魚類、キイロカワカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、オオクママダラカゲロウ等の底生動物が生息している。

「山地区間で合流する支川」は、「急峻な山地区間」において大戸川に合流する支川である田代川、水越川等に分布し、礫底の溪流的な環境である。山付き区間であり、河道には周辺樹林が覆いかぶさっている。カワムツ、カワヨシノボリ、タカハヤ等の魚類、シロハラコカゲロウ、フサオナシカワゲラ属、ナミコガタシマトビケラ等の底生動物が生息している。

(3) 特殊性

大戸川ダム集水域及びその周辺の河川並びにダム下流の瀬田川合流点までの大戸川においては、洞窟、湧水地等の特殊な環境は確認されていない。

5.1.8.3 調査結果の概要

(1) 上位性

1) 陸域

(a) 地域を特徴づける生態系の上位性の注目種の選定

「5.1.6 動物」の調査等で確認された動物のうち、陸域の生態系における上位性の視点により、陸域における食物連鎖において高次捕食者であると考えられる種として表 5.1.8-2 に示す哺乳類の 6 種、鳥類(タカ目、フクロウ目)の 10 種を選定した。これらの動物の中から、事業実施区域及びその周辺への依存度、調査すべき情報の得やすさ等を勘案して、上位性(陸域)の注目種を選定した。

大戸川ダム集水域の周辺の区域は主に森林環境であり、アカマツ林や落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林等の樹林が占有する山間部が広がっているほか、大戸川の近傍では耕作地も分布する。これらの植生を基盤として、植物を餌とする多種の昆虫類、さらにこれらを捕食する両生類、爬虫類、鳥類及び哺乳類が生息している。

サシバは、このような森林を主体とした様々な植生が混在する森林環境に特徴的な猛禽類であり、爬虫類、両生類、両生類、昆虫類等の多様な動物を主な食物としていることから、食物連鎖の上位に位置する種である。さらに、サシバは事業実施区域及びその周辺に繁殖活動を行うつがいが複数分布し、事業実施区域及びその周辺の地域への依存度も高い種である。また、種の生息状況等の調査すべき情報も得られやすい。これらのことから、鳥類のサシバを上位性(陸域)の注目種として選定した。

なお、サシバ以外の鳥類及び哺乳類については、表 5.1.8-2 に示した理由から、上位性の注目種として選定しなかった。

表 5.1.8-2 上位性(陸域)の注目種の選定結果

種名		主な食性	主な生息地	選定理由	選定結果	
哺乳類	タヌキ	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
	キツネ	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
	テン	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
	イタチ属	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
	アナグマ	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
	イノシシ	雑食	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、雑食性であること、夜行性であり調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×	
鳥類	ミサゴ	留鳥	魚類	海岸、大きな河川及び湖沼	河川及び湖沼環境に依存する魚食性の鳥類であり、陸域の注目種としては相応しくないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ハチクマ	夏鳥	爬虫類 両生類 昆虫類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であり、本地域を繁殖環境として利用しているが、サシバに比べ調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×
	ツミ	留鳥	鳥類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であり、出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ハイタカ	冬鳥	鳥類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、冬鳥で一時的な出現であり、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	オオタカ	留鳥	鳥類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	サシバ	夏鳥	爬虫類 両生類 昆虫類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であり、継続的に本地域を繁殖環境として利用していることから、注目種として選定した。	○
	ノスリ	留鳥	哺乳類 両生類 爬虫類	丘陵地、農耕地	森林環境と草地環境に依存する種であるが、冬季を除いて出現頻度が低く、年間を通じた出現がみられないことから、注目種として選定しなかった。	×
	クマタカ	留鳥	哺乳類 鳥類 爬虫類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ハヤブサ	留鳥	鳥類	沿岸部、河川及び湖沼	本種の生息環境は海岸、大河等であり、森林環境に大きく依存していないこと、本地域を繁殖環境として利用しているが、サシバに比べ調査すべき情報が得にくいことから、注目種として選定しなかった。	×
	フクロウ	留鳥	哺乳類 鳥類	山地や丘陵部の森林	森林環境に依存する種であるが、夜行性であり、調査は困難であることから、注目種として選定しなかった。	×

(b) 調査の手法

a) 調査すべき情報

調査すべき情報は、サシバの生態、分布及び生息の状況並びに生息環境の状況(行動圏とその内部構造を含む)とした。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。現地調査の手法及び内容を表 5.1.8-3 に示す。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、事業実施区域及びその周辺の区域とした。調査地点は、サシバの生息の状況及び生息環境の状況を適切かつ効果的に把握できる地点及び経路とした。

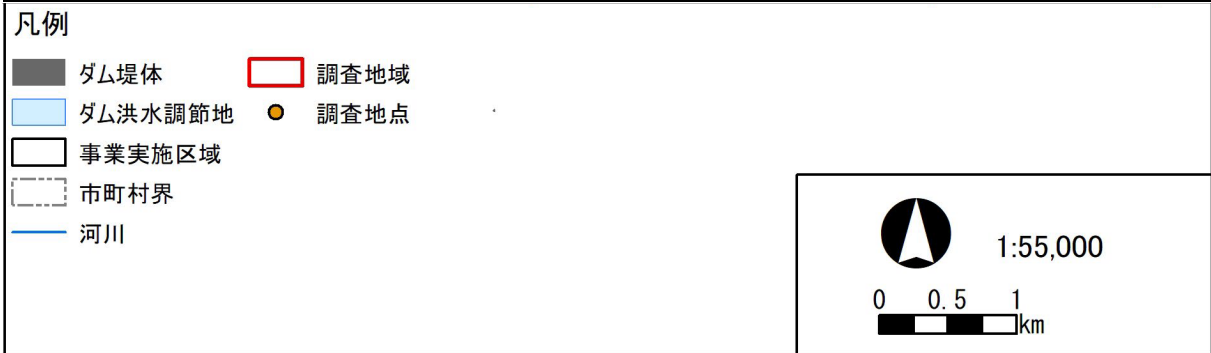
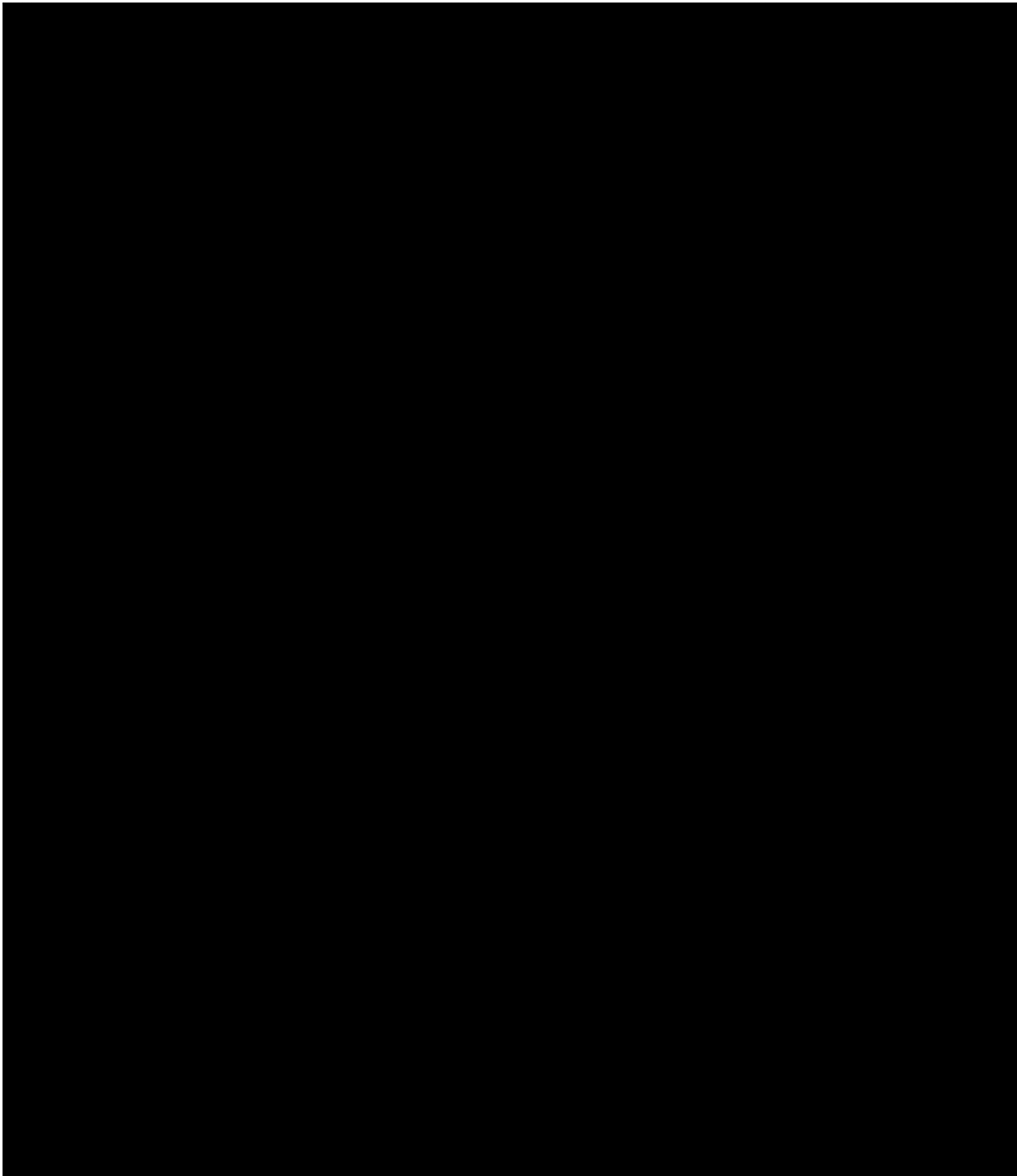
調査地域、調査地点を図 5.1.8-2 に、調査地点からの視野範囲を図 5.1.8-3 に、調査地域における累積観察時間を図 5.1.8-4 に示す。

d) 調査期間等

調査期間は、平成 30 年～令和元年、および令和 4 年～5 年とし、調査時期は繁殖期とした。調査回数は、月に 1 回程度とした。

表 5.1.8-3 上位性(陸域)の現地調査の実施状況

項目	内容				
調査すべき情報	サシバの生態、分布及び生息の状況並びに生息環境の状況（行動圏とその内部構造を含む）				
調査地域・調査地点	事業実施区域及びその周辺の区域 （猛禽類の広い行動圏を考慮し、出現状況等に応じて適宜拡張した）				
現地調査の内容	1. 定点観察法 眺望のきく複数の調査定点に基本的に昼間滞在し、8～10 倍の双眼鏡、20～60 倍の望遠鏡等を使用して、互いに無線機で連絡を取り合いながら観察した。調査の際は、所定の記録用紙に種別、成鳥・若鳥・幼鳥の区別、行動状況、確認時刻等を記録し、地形図に飛行ルート、行動等を記入した。 2. 踏査 調査地域を任意に踏査し、サシバの営巣木の位置や繁殖状況を確認した。				
項目	内容				
	調査年	調査時期			
		春季	夏季	秋季	冬季
調査期間・調査時期	令和元年 （平成31年）	3/11～13 4/15～17 5/20～22	6/17～19 7/16～18 8/5～7	—	2/12～14
	令和5年	3/22～24 4/10～12 5/15～17	6/7～9 7/10～12 8/2～4	—	2/20～22



注) 1. 種の保全の観点から営巣地を特定できる可能性のある踏査における調査経路は記載していない。

図 5. 1. 8-2 上位性(陸域)調査地域及び調査地点

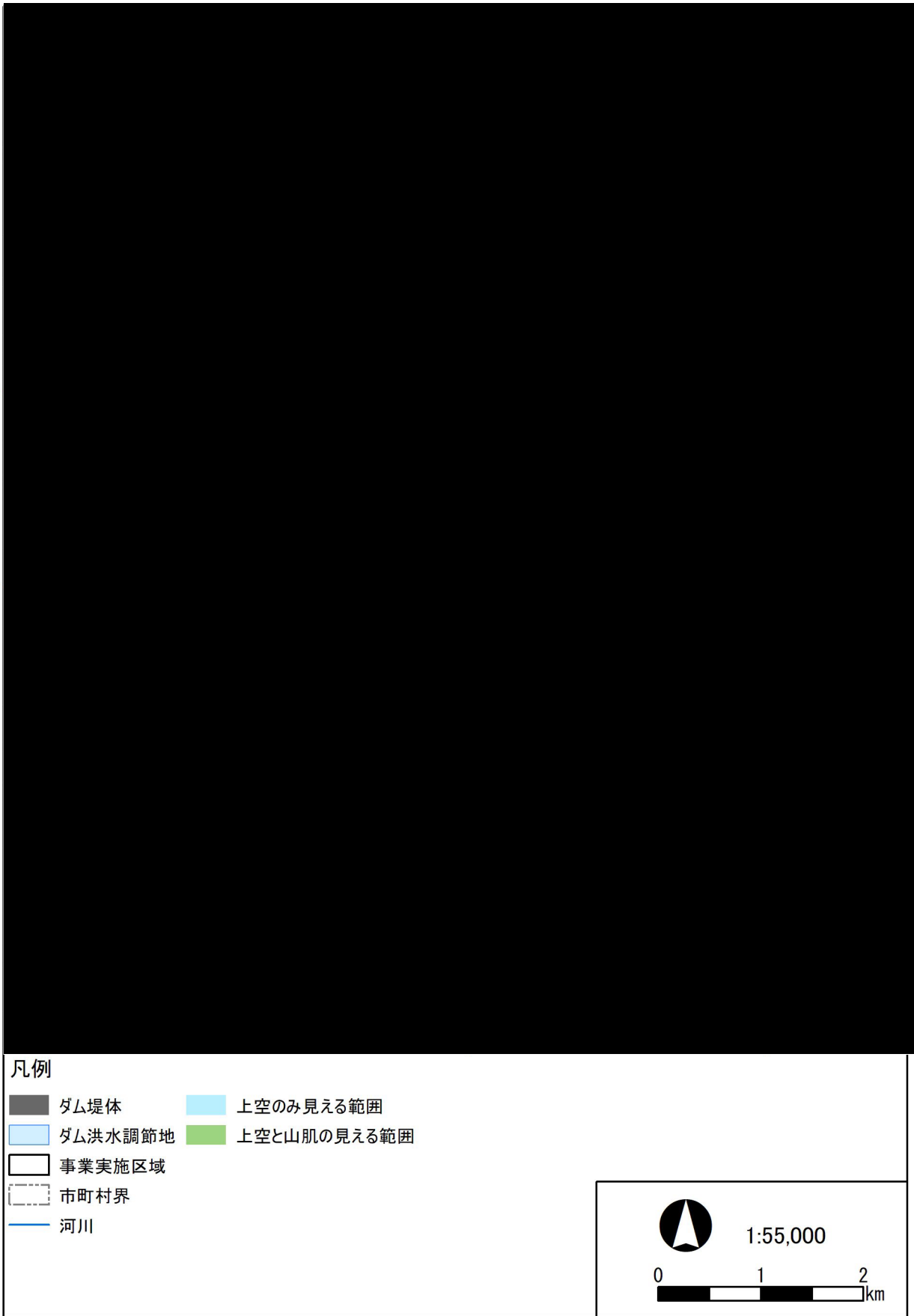


図 5.1.8-3 上位性(陸域)観察視野全範囲

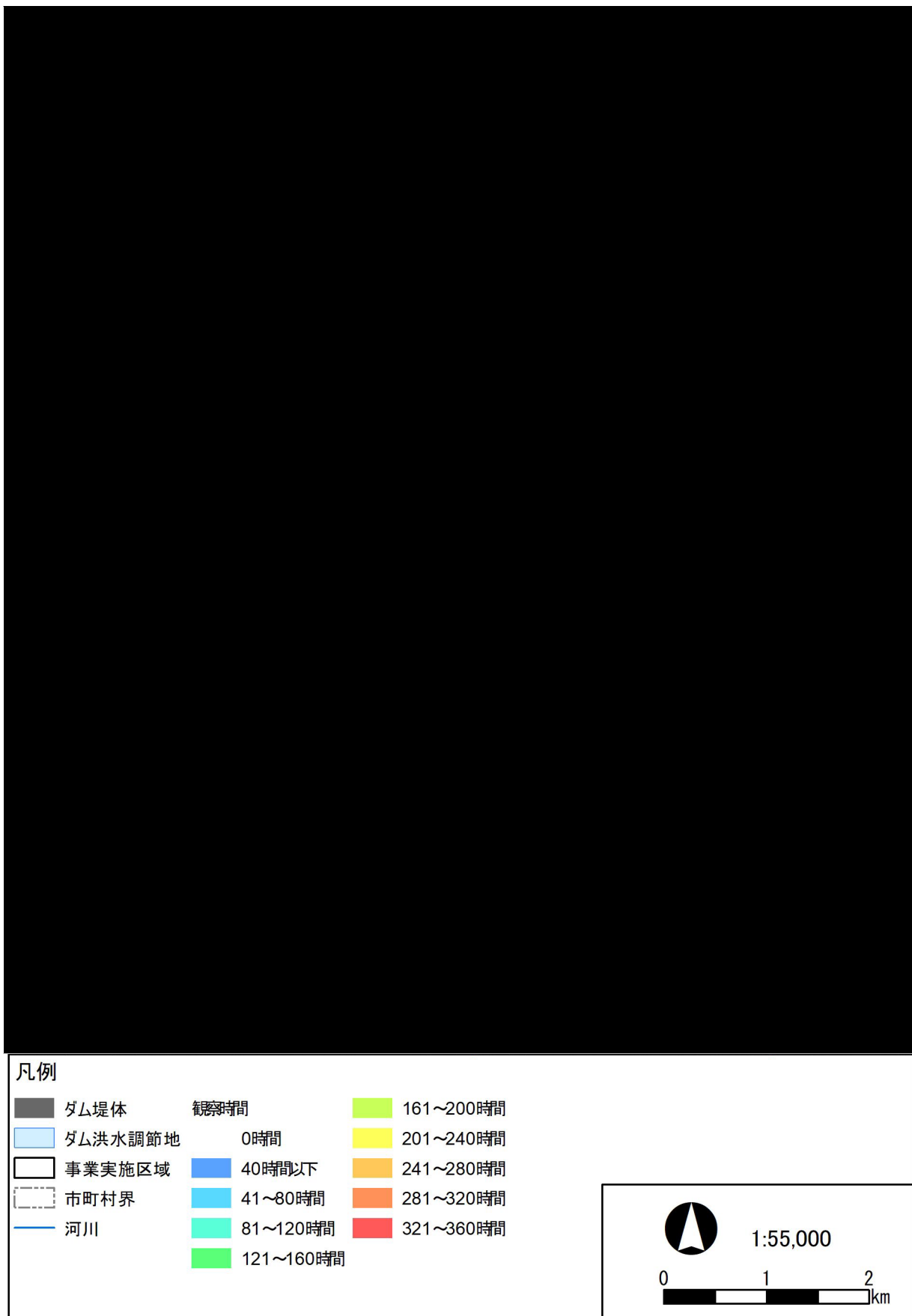


図 5.1.8-4 上位性(陸域)累積観察時間

(c) 調査結果

調査結果は、既存資料に基づく注目種の生態及び調査地域における生息状況並びに生息環境の状況について整理した。

a) 生態

サシバの生態については、「5.1.6 動物 5.1.6.2 調査結果の概要(2) 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 2) 調査結果等」に示す。

b) 生息状況及び繁殖状況

令和元年2月～8月及び令和5年2月～8月まで、延べ42日、3～5地点で調査を実施し、A、Bの計2つがいの生息が確認された。延べ確認例数（飛翔等の記録）は、若鳥や識別のできなかった成鳥個体等を含めて、計137例であった。

Aつがいは、[REDACTED]に集中して出現し、Bつがいは、[REDACTED]に集中して出現していた。

(i) つがい別の繁殖状況

令和元年繁殖シーズン及び令和5年繁殖シーズンのつがい別の繁殖結果を表5.1.8-4に示す。Aつがいは2シーズンとも繁殖に成功し、Bつがいは令和5年に繁殖に成功している。

表 5.1.8-4 サシバのつがい別の繁殖結果

繁殖シーズン	つがい名	
	A	B
令和元年	◎	△
令和5年	◎	◎

注) 繁殖結果の記号は以下のとおり。

◎：幼鳥の巣立ちを確認した。

△：指標行動等を確認したが、繁殖活動を途中中止した。

×：指標行動等及び幼鳥が確認されず、繁殖に失敗したと判断した。

(ii) つがい別の主な繁殖指標行動等

サシバつがいの繁殖に関する主な指標行動及び幼鳥の確認状況を表5.1.8-5に示す。

本地域での繁殖活動は4月頃から始まり、この頃から営巣地周辺に確認例が集中し、ディスプレイが活発に行われ、つがいでの活動がみられるようになる。

Aつがいについては、令和元年繁殖シーズンは6月、7月に餌運搬が確認された。7月の餌運びは営巣木からやや離れた樹林内へ運ばれたことから、幼鳥の巣立ちが推定された。令和5年繁殖シーズンは4月、5月に餌運びがみられ、7月に巣立った幼鳥が確認された。Bつがいについては、令和元年繁殖シーズンは5月に営巣地周辺で他種への攻撃、6月に餌運搬が確認されたが、7月林内踏査の結果、林内踏査の結果、6月に確認された巣が落巢していたことから、繁殖途中で活動を中断したものと考えられた。令和5年繁

殖シーズンは、5月にペアによる連れ立ちディスプレイ、6月に他種への攻撃がみられ、
巣内雛が確認され、8月に巣立った幼鳥が確認された。

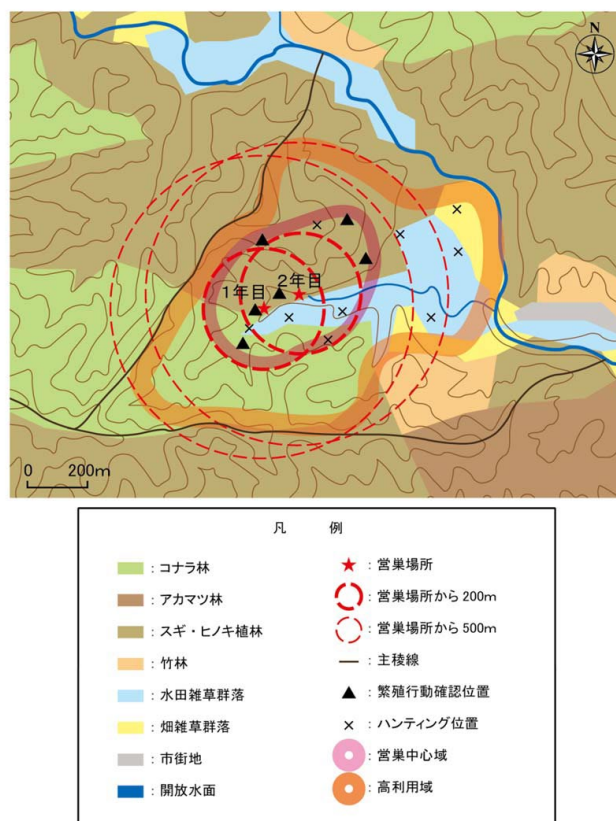
表 5.1.8-5 観察されたサシバの繁殖に関する主な指標行動及び幼鳥の確認状況

つがい名	繁殖シーズン	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
		越冬期	国内移動期	求愛・造巣期	抱卵期	巣内育雛期	巣外育雛期・独立期	
A つがい	令和元年					餌運び	餌運び（ヘビ）、雛巣立ち（推定）	
	令和5年			餌運搬（トカゲ）3回、トビへの攻撃	餌運搬（ヘビ）3回	谷付近での出入り	巣立ち幼鳥（2個体）	
B つがい	令和元年				■■■■に集中。他種を攻撃。	■■■■に集中、餌運び（ヘビ）。		
	令和5年				ペアによる連れ立ち	ハシブトガラスに対する攻撃。餌運搬1回。巣内雛。		幼鳥の鳴き声及び飛翔

(iii) 行動圏の内部構造の考え方

サシバの行動圏の内部構造は、営巣場所を中心とした営巣中心域と高利用域で構成される。なお、繁殖中のサシバの行動圏は高利用域とほぼ重複し、主要な採餌地は高利用域に含まれる。サシバの行動圏の内部構造の模式図を図 5.1.8-5 に示す。

行動圏の内部構造の推定方法は「サシバ保護の進め方」（環境省、平成 25 年）に従って、巣からの距離を基本として高利用域及び営巣中心域を推定した。



資料)2. サシバの保護の進め方（環境省、平成 25 年）から引用

図 5.1.8-5 サシバの行動圏の内部構造イメージ

表 5.1.8-6 影響予測に用いる行動圏の内部構造等の定義

高利用域	繁殖するつがいが高頻度で利用する範囲であり、営巣中心域とともに主要な採食地を含む区域
営巣中心域	営巣場所の営巣木を中心に、交尾や求愛行動(発声、求愛給餌等)が行われ、また、巣立ち後の幼鳥が独り立ちするまでの区域

資料)2. サシバの保護の進め方（環境省、平成 25 年）から引用

(iv) 行動圏の内部構造の推定結果

上述した行動圏の内部構造の定義に基づき、調査地域に生息しているサシバのつがいについて、営巣地の場所等の情報を考慮して、行動圏の内部構造を推定した。高利用域については、営巣地から 500m の範囲、営巣中心域については営巣地から 200m の範囲をそれぞれあてはめた。なお、複数の営巣木が確認された場合は、各営巣木から範囲をつないだ。各つがいの行動圏内部構造の推定結果を表 5.1.8-7 に示す。

表 5.1.8-7 各つがいの行動圏内部構造の推定結果

行動圏内部構造	つがい名	
	A	B
高利用域 (ha)	74.1	90.6
営巣中心域 (ha)	18.6	18.6

2) 河川域

(a) 地域を特徴づける生態系の上位性の注目種の選定

「5.1.6 動物」の調査等で確認された動物のうち、河川域の生態系における上位性の視点により、河川における食物連鎖において高次捕食者であると考えられる種として表 5.1.8-8 に示す哺乳類の 1 種及び鳥類の 8 種を選定した。これらの動物の中から、事業実施区域及びその周辺への依存度、調査すべき情報の得やすさ等を勘案して、上位性(河川域)の注目種を選定した。

ヤマセミは魚類を、カワセミは小型魚類及び甲殻類を、カワガラスは小型魚類及び水生昆虫類を餌としており、食物連鎖の頂点に位置している。これらのうち、カワガラスについては調査地域内の河川域において繁殖が確認され、事業実施区域及びその周辺の地域への依存度も高い種である。また、種の生息状況等の調査すべき情報も得られやすい。

以上のことから、カワガラスを上位性(河川域)の注目種として選定した。カワガラスを上位種とした食物連鎖のイメージ図を図 5.1.8-6 に示す。

なお、カワガラス以外の鳥類及び哺乳類については、表 5.1.8-8 に示した理由から、上位性の注目種として選定しなかった。

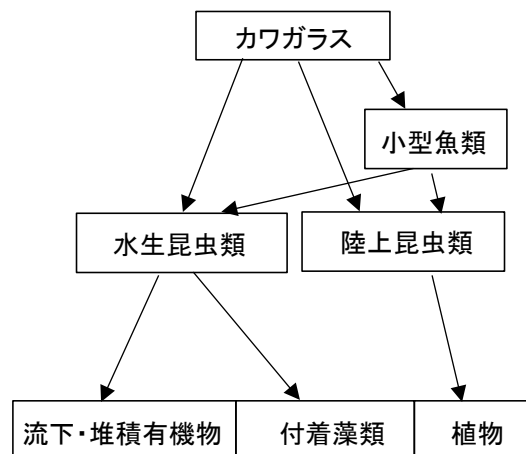


図 5.1.8-6 上位性(河川域)からみた食物連鎖のイメージ

表 5.1.8-8 上位性(河川域)の注目種の選定結果

種名			主な食性	主な生息地	選定理由	選定結果
哺乳類	イタチ属		雑食	樹林地、水辺	生息域が河川環境に限定されない種であるとともに、夜行性であり、調査すべき情報が得られにくいことから、注目種として選定しなかった。	×
鳥類	カワウ	留鳥	魚類	河畔林(繁殖場、ねぐら)、河川、湖沼、(採餌場)	河川環境に依存する種であるが、生息域が河川環境に限定されないことから、注目種として選定しなかった。	×
	アオサギ	留鳥	両生類 魚類 昆虫類 甲殻類	河畔林(繁殖場、ねぐら)、水田、湖沼、河原、ヨシ原(採餌場)	河川環境に依存する種であるが、生息域が河川環境に限定されないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ダイサギ	留鳥	両生類 魚類 昆虫類 甲殻類	河畔林(繁殖場、ねぐら)、水田、湖沼、河原、ヨシ原(採餌場)	河川環境に依存する種であるが、生息域が河川環境に限定されないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ミサゴ	留鳥	魚類	海岸の断崖(繁殖場)、大きな河川及び湖沼(採餌場)	河川及び湖沼環境に依存する魚食性の鳥類であり、河川域の注目種としては相応しくないことから、注目種として選定しなかった。	×
	アカショウビン	夏鳥	雑食	溪流や湖沼沿いの林内(繁殖場、採餌場)、河川、希少(採餌場)	山地の溪流に依存する種であるが、夏鳥で出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	ヤマセミ	留鳥	魚類	崖地(繁殖場)、山地の溪流、湖沼(採餌場)	山地の溪流に依存する種であるが、出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	カワセミ	留鳥	魚類	川沿いの土手、崖地(繁殖場)、河川、湖沼(採餌場)	平地の河川、湖沼等の水辺に依存する種であり、出現頻度が低く、対象事業実施区域及び周辺との関わりがほとんどないことから、注目種として選定しなかった。	×
	カワガラス	留鳥	昆虫類	山地の溪流	山地の溪流に依存する種であり、大戸川周辺で複数のつがい繁殖していることから、注目種として選定した。	○

(b) 調査の手法

a) 調査すべき情報

調査すべき情報は、カワガラスの生態、分布及び生息の状況並びに生息環境の状況とした。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。現地調査の手法は、ラインセンサス法、任意観察とした。現地調査の手法及び内容を表 5.1.8-9 に示す。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、事業実施区域及びその周辺の区域並びに下流の瀬田川合流点までの区間とした。調査地点は、カワガラスの生息の状況及び生息環境の状況を適切かつ効果的に把握できる地点及び経路とした。

調査地域、調査地点及び調査経路を図 5.1.8-7 に示す。

d) 調査期間等

調査期間は、令和 4 年～5 年とし、調査時期は生態を考慮し、令和 4 年 12 月～令和 5 年 5 月とした。

表 5.1.8-9 上位性(河川域)の現地調査の実施状況

項目	内容				
調査すべき情報	カワガラスの生態、分布、生息の状況及び生息環境の状況				
調査地域	事業実施区域及びその周辺の区域並びに下流の瀬田川合流点までの区間				
現地調査の内容	1. ラインセンサス法 調査地域の河川沿いにゆっくりと歩行し、8～10 倍程度の双眼鏡を用いて、出現したカワガラスを姿や鳴き声により確認し、確認位置、個体数、行動等を記録した。 2. 任意観察 調査地域とその周辺の繁殖場に利用される可能性がある堰提等の状況を確認し、営巣地の有無等を記録した。繁殖個体を確認された場合は、引き続き繁殖状況確認の調査を行い、生息テリトリー等の把握を行った。				
調査期間・調査時期	調査年	調査時期 ^{注)1}			
		春季	夏季	秋季	冬季
	令和4年～5年	3/2～3 3/9～10 3/16～17 3/30～31 4/6～7 5/8～11	—	—	12/21～22 1/19～20 1/23～26 2/9～10

注) 1. 12 月調査は令和 4 年、その他は令和 5 年の調査を示す。

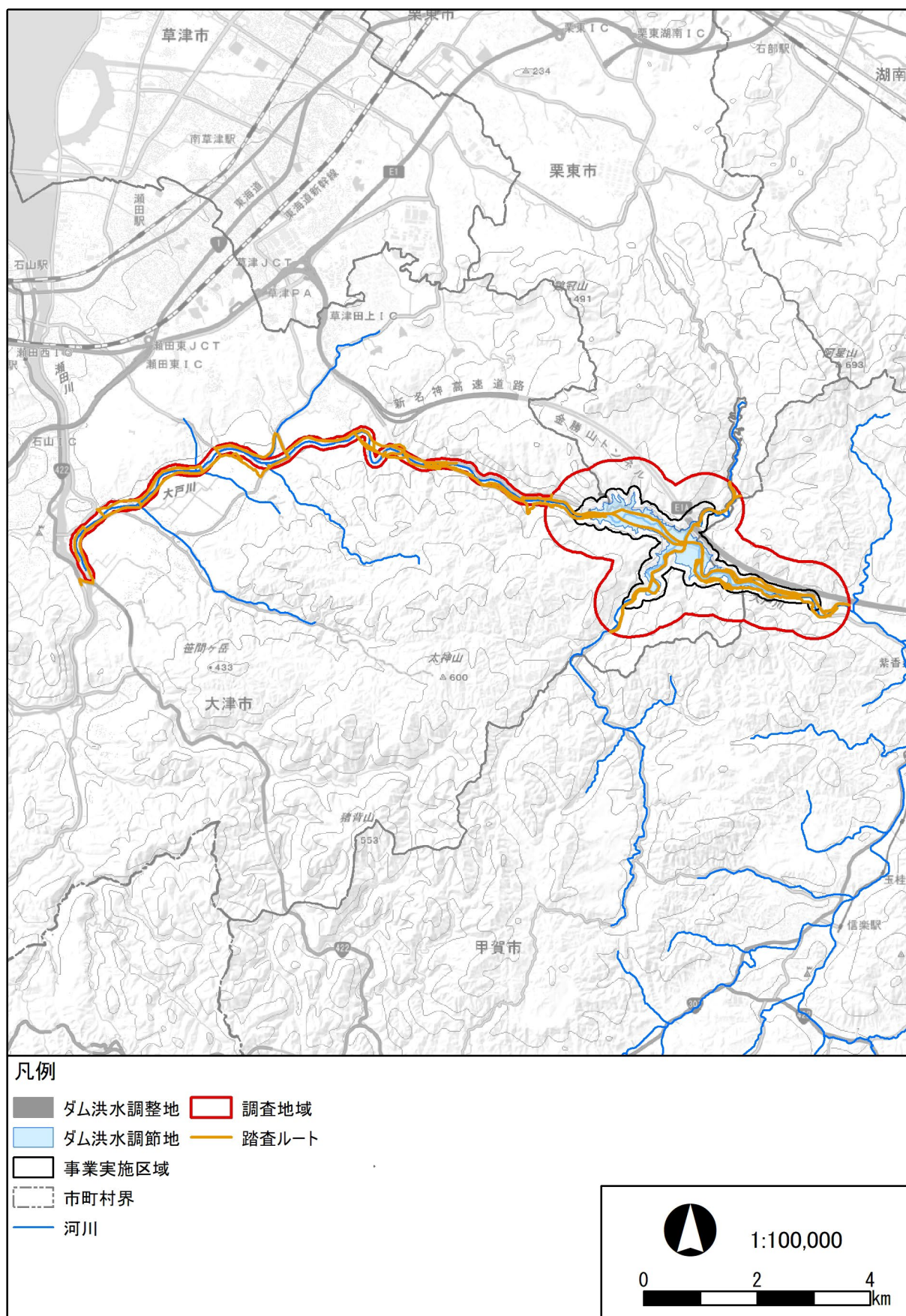


図 5.1.8-7 上位性(河川域)調査地域、調査経路

(c) 調査結果

(i) 生態

カワガラスの生態については、「5.1.6 動物 5.1.6.2 調査結果の概要(2) 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息環境の状況 2) 調査結果等」に示す。

(ii) 現地確認状況

令和4年～5年の調査では、カワガラスの生息の状況、生息環境の状況等を確認し、繁殖可能性のある区間については任意踏査を実施し、繁殖状況や繁殖の場の確認に努めた。なお、調査時期は生態を考慮し令和4年12月～令和5年5月とし、同時期に実施したヤマセミ・カワセミ調査及び鳥類相調査（冬季及び春季調査）で確認されたカワガラスの確認状況も合わせて整理している。

調査の結果、カワガラスは310例確認され、大戸川では[REDACTED]まで、田代川でも分布していた。カワガラスの成鳥や幼鳥の分布、営巣地の位置等を検討した結果、調査地域内では、大戸川の[REDACTED]まで連続的に6つがいが分布し、田代川では2つがいが分布していると推定された。

表 5.1.8-10 カワガラスの確認状況

年齢	調査月						総計
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
成鳥	18	23	25	191	9	2	268
幼鳥	—	—	—	11	4	1	16
巣内雛	—	—	—	1	—	—	1
年齢不明	2	14	—	2	—	7	25
総計	20	37	25	205	13	10	310

(iii) 生息状況及び生息環境の状況

カワガラスは繁殖つがいとその幼鳥、繁殖に関わっていない個体も含め 310 例確認された。確認された地点の環境は、主に山間部の溪流環境であり、山地の溪流部に広く分布していると考えられる。

令和 4 年～5 年に利用巣 8 巣を発見し、少なくとも 8 つがいが調査地域内に生息していることが確認された。

令和 4 年～5 年に確認された繁殖に関わる行動は、巣立ち幼鳥 5 例、在巣 2 例、幼鳥への給餌 2 例、餌運び 7 例、交尾 1 例、抱卵 2 例、巣材運び 8 例、求愛給餌 2 例、防衛行動 3 例であった。

(iv) つがい別の繁殖状況

つがいの主な繁殖行動及び幼鳥の確認状況を表 5.1.8-11 に示す。

令和 4 年～5 年調査では 5 つがいの幼鳥が確認された。なお、各つがいの繁殖状況は以下のとおりである。

表 5.1.8-11 カワガラスのつがいの主な行動及び幼鳥の確認状況

つがい	繁殖結果	営巣地	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
A	○	特定		巣材運び	ペアで採餌	巣への出入り、求愛給餌、幼鳥の巣立ち、給餌		
B	○	特定	防衛行動	巣材運び		巣への出入り、交尾、求愛給餌、幼鳥の巣立ち		
C	×	特定	防衛行動	巣材運び	巣材運び	ペアで採餌、巣材運び		
D	×	特定		防衛行動	巣材運び	在巣（抱卵中）、巣に餌運び	巣に餌運び	
E	○	特定			巣材運び	巣に餌運び、雛に給餌	幼鳥の巣立ち	
F	○	特定		ペアで巣の出入り、巣材運び	在巣（抱卵中）	巣に餌運び、雛の鳴き声、幼鳥の巣立ち		
G	○	特定			ペアで飛翔	餌運び、巣に餌運び、幼鳥の巣立ち		
H	×	特定				餌運び	巣への出入り、雛の鳴き声	

注) 1. 繁殖結果の記号は以下のとおり

○：巣立ち後の幼鳥を確認し、繁殖成功したと判断した。

×：巣立ち後の幼鳥は確認されず、繁殖に失敗したと判断した。

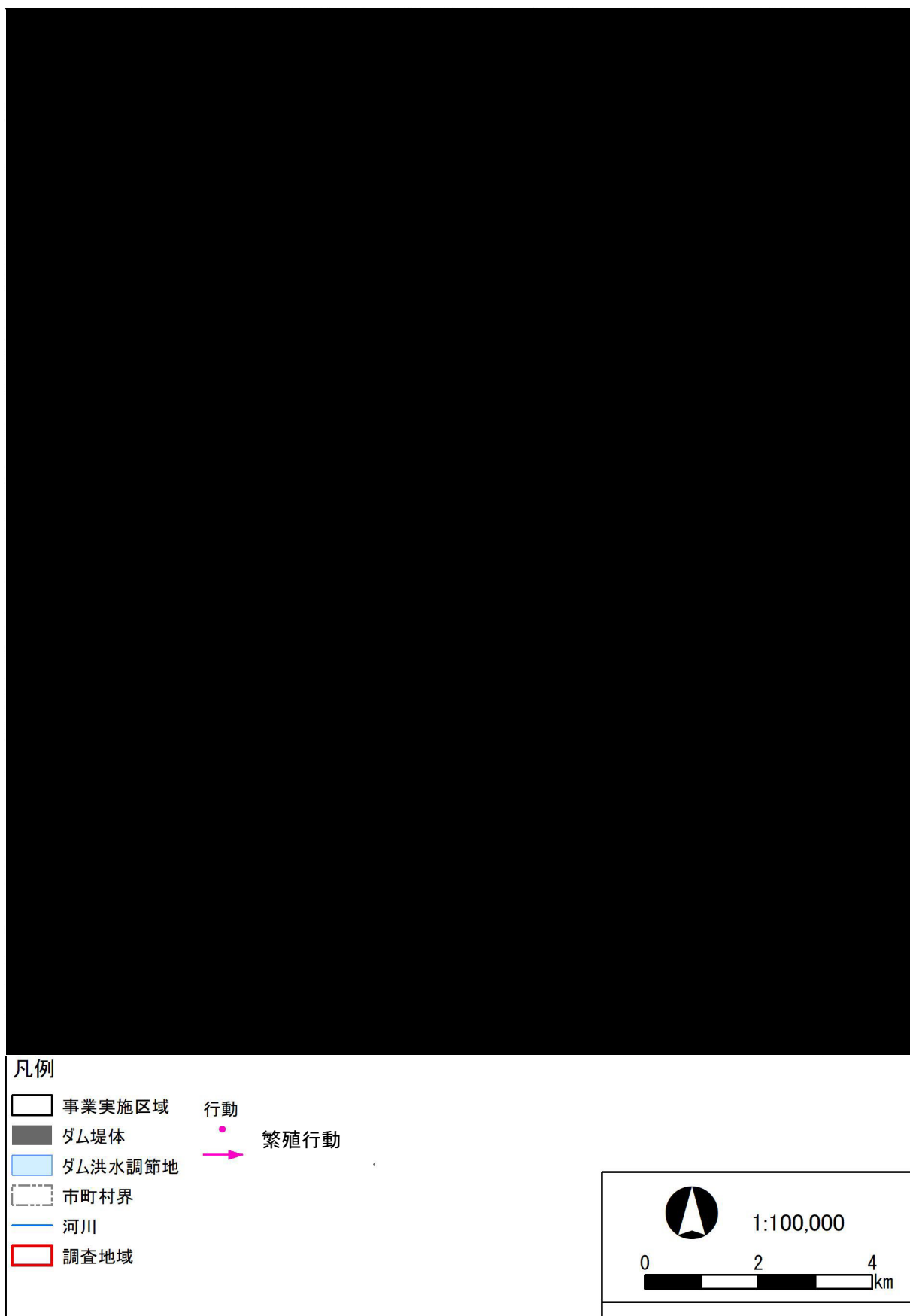
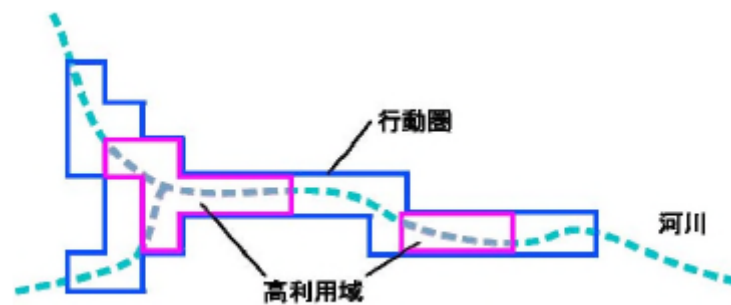


図 5.1.8-8 カワガラスの繁殖行動の確認位置

(v) つがいの行動圏

i) 行動圏の考え方

カワガラスの行動圏は、河川に沿って分布する本種の習性を考慮し、図 5.1.8-9 に示すようにメッシュ解析によって抽出した。また、各つがいの行動圏のうち、確認頻度が平均以上の範囲を高利用域とした。



行動圏の区分	推定方法
行動圏	調査地域を 25m×25m のメッシュに区切り、個体を確認された連続するメッシュの範囲 ＜使用データ＞ ・調査時間：令和 4 年 12 月～令和 5 年 5 月（計 26 日間） ・調査方法：ラインセンサス法、任意観察法 ・確認例数：計 310 例
高利用域	つがいの行動圏の平均値以上となる範囲。ただし、確認頻度が平均値以上となったメッシュのうち、確認回数が 1 回のメッシュは、「高利用域」に含めなかった。

図 5.1.8-9 カワガラスの行動圏のイメージ

ii) 行動圏の推定結果

大戸川の流水型ダムの集水域及びその周辺の区域並びに瀬田川合流点までの区間で確認された8つがいについて、令和4年～5年の確認状況から表 5.1.8-12 に示すとおり行動圏及び高利用域の各エリアを解析した。各つがいの分布は以下のとおりである。

表 5.1.8-12 カワガラスの行動圏のサイズ

つがい名	行動圏		高利用域	一般的な行動圏の大きさ
	流程距離(km) 注)1	面積(ha) 注)2	面積(ha) 注)2	
A	0.4	2.0	0.6	流程距離 0.6km (最大 1.1km)
B	0.6	3.2	1.0	
C	0.5	2.4	0.9	
D	1.0	3.9	1.1	
E	0.6	2.1	0.6	
F	0.6	2.8	0.8	
G	0.9	3.3	1.4	
H	0.7	2.8	0.8	

注)1. 流程距離については、行動圏及び高利用域と重複する河川の距離を算定した。

2. 行動圏及び高利用域の面積は 25m メッシュ解析による結果をもとに算定した。

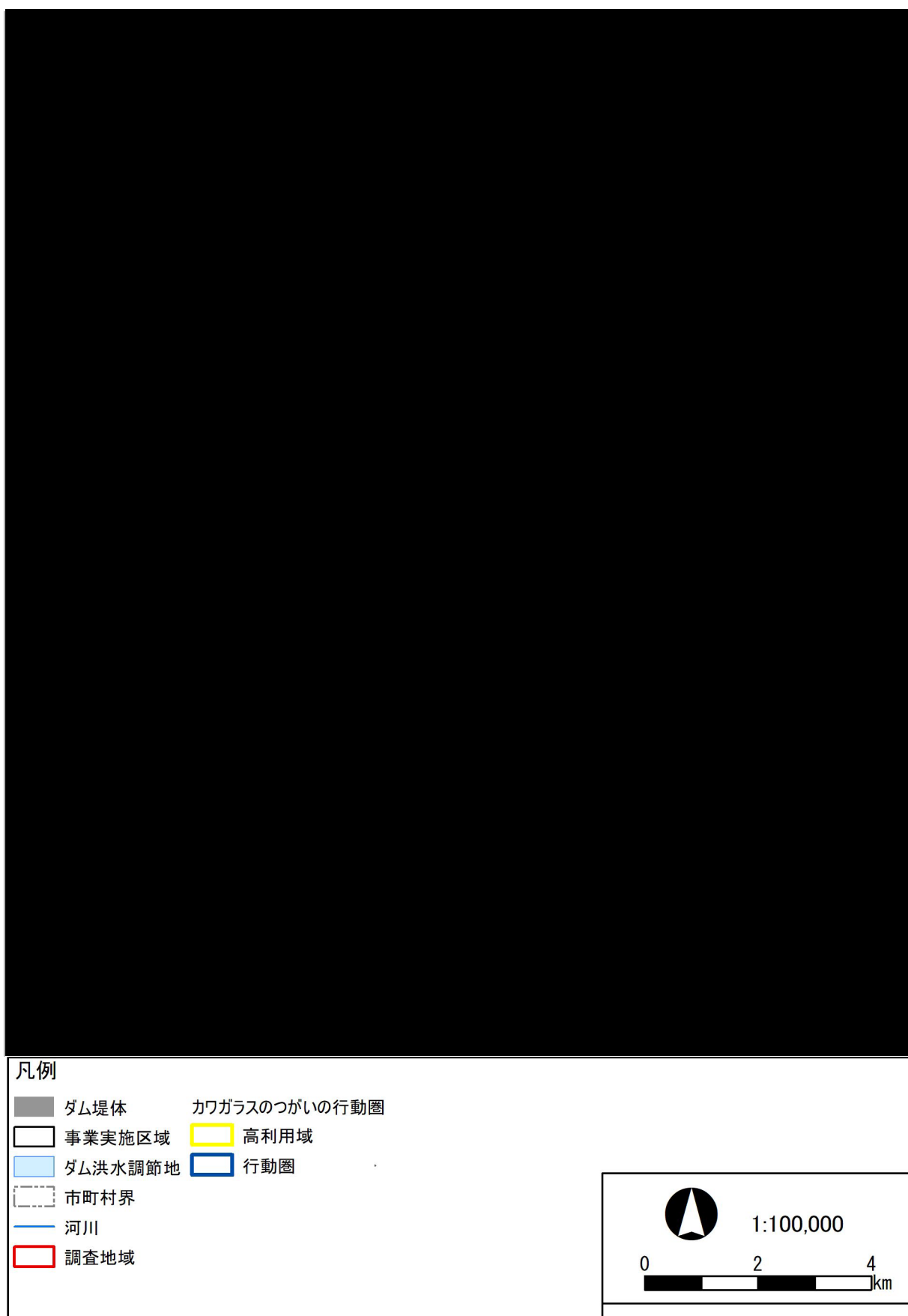


図 5.1.8-10 カワガラスの行動圏の推定結果

iii) 採餌の状況及び採餌場の状況

カワガラスの採餌行動を表 5.1.8-13 に、カワガラスの河川形態ごとの狩り場としての利用回数を表 5.1.8-14 に示す。なお、狩りに関する行動の延回数を集計しているため、行動の確認状況に示した確認回数よりも河川形態ごとの利用回数が多くなっている。

採餌行動は、計 58 例確認された。早瀬や平瀬、瀬等の流水環境の水際を歩きながら、又は、水に潜りながら採餌し、水生昆虫等を捕食する様子が確認された。

捕獲した餌生物は不明であるが、本種は「水生昆虫、とくにトビケラ類、カワゲラ類、カゲロウ類などの幼虫を食べる」とされ、調査地域の河川に生息しているトビケラ類、カワゲラ類等の水生昆虫を主要な餌としていると考えられる。

表 5.1.8-13 カワガラスの採餌行動

つがい	調査月						確認 例数
	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	
A	採餌 3 例	採餌 3 例	採餌 2 例	採餌 6 例			14
B	採餌 1 例		採餌 1 例	採餌 2 例、採餌 3 例			7
C	採餌 1 例		採餌 1 例	採餌 1 例			3
D				採餌 2 例、採餌 2 例			4
E				採餌 1 例、採餌 1 例			2
F			採餌 1 例	ハンティング 1 例、採餌 3 例、採餌 4 例			9
G				採餌 1 例、採餌 4 例			5
H				採餌 2 例			2
不明	採餌 2 例	採餌 3 例	採餌 1 例	採餌 2 例		採餌 4 例	12

表 5.1.8-14 カワガラスの河川形態ごとの狩り場としての利用回数

つがい名	河川形態				合計
	早瀬	平瀬	淵	その他	
A	5		1	8	14
B	6			1	7
C				3	3
D	2		1	1	4
E	1			1	2
F	6			3	9
G	5				5
H	1			1	2
不明	5	1		6	12

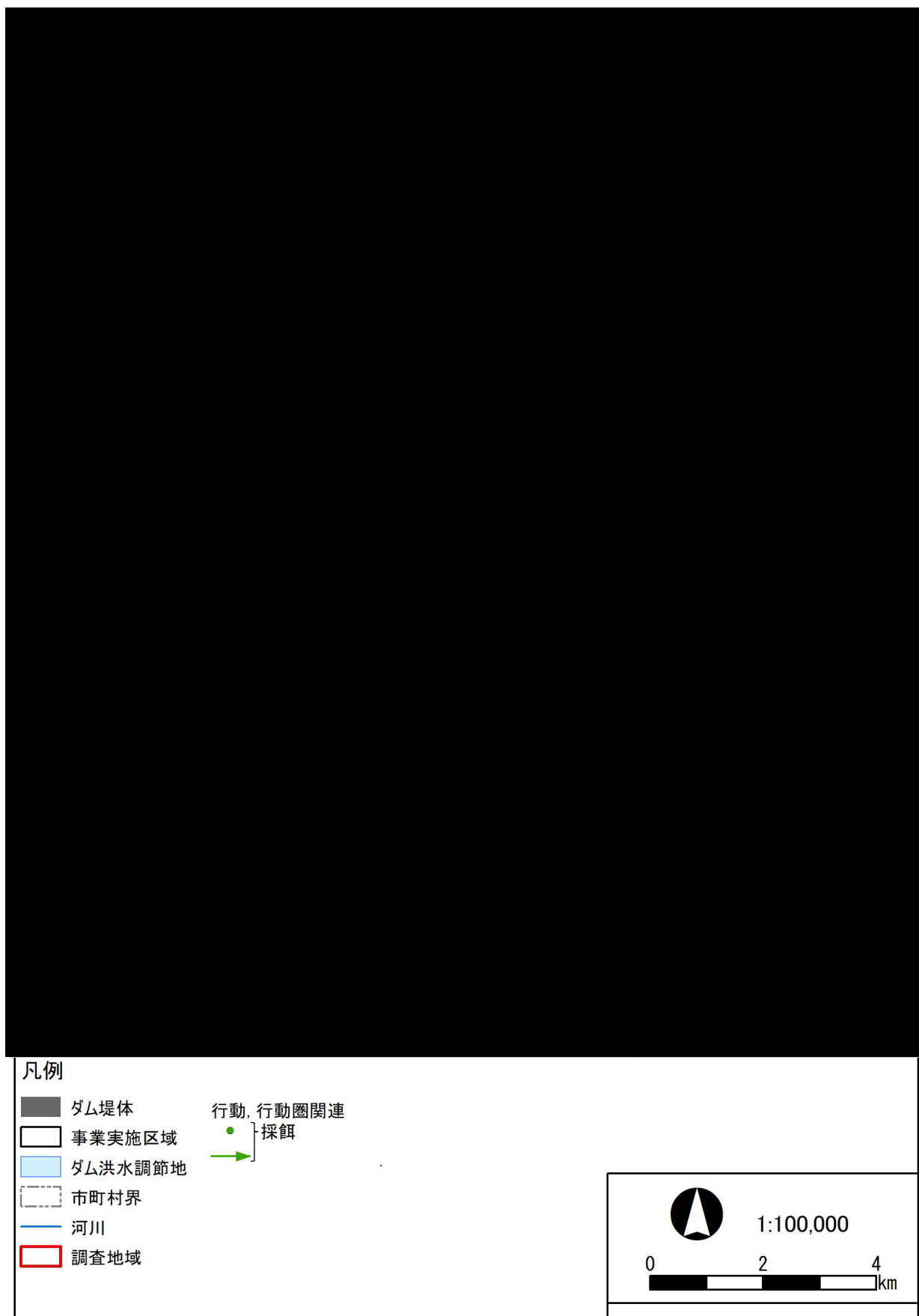


図 5.1.8-11 カワガラスの採餌行動の確認位置

(2) 典型性

1) 陸域

(a) 典型性(陸域)の想定

典型性(陸域)の想定は、大戸川ダム集水域及びその周辺の区域を対象として、生物の生息・生育基盤となる環境のまとまりや広がり、そこに依存する生物群集を整理することにより行った。

ここでは、既往調査の結果から陸域の生息・生育環境として、地形、地質、植生及び歴史の変遷を整理するとともに、陸域の生物群集として、植物、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、及び陸上昆虫類を対象に生息・生育状況を整理した。整理項目とその着眼点を表 5.1.8-15 に示す。

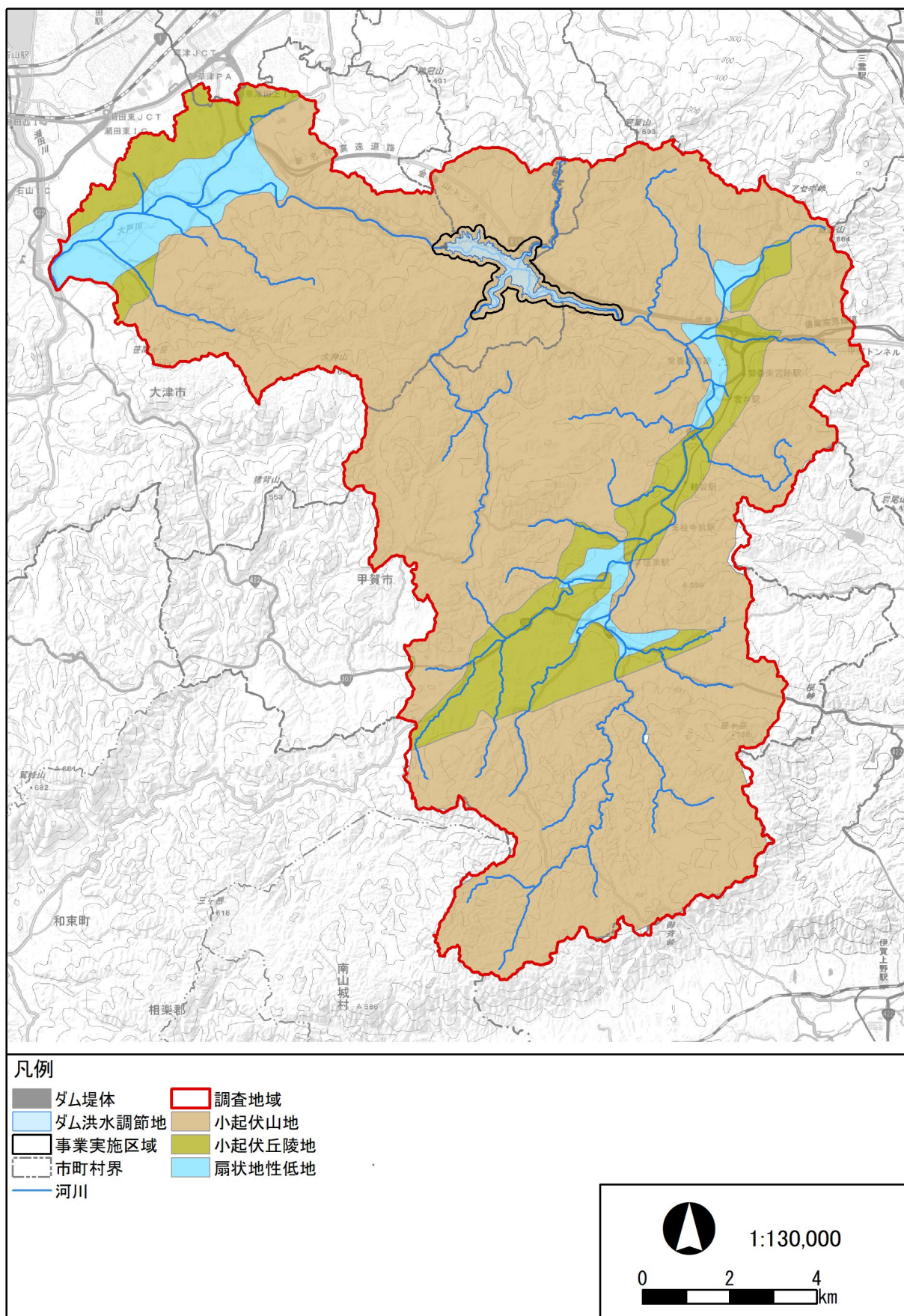
表 5.1.8-15 環境類型区分のための整理項目と着眼点

整理項目		着眼点
生息・生育環境	地形及び地質	地形及び地質が異なることで、そこに生息・生育する生物群集が異なることが考えられる。
	植生	植生は、標高及び地形に対応して発達し、土地利用等の人為的な影響によって異なる。植生の種類により生息・生育する生物群集が異なると考えられる。
	歴史の変遷	開発、自然災害等の歴史的な経緯により、地形、植生等が異なることが考えられる。
生物群集	植物	地形、土壌、植生の階層構造等が異なる環境を利用する種によって、陸域の環境の特徴が表されるものと考えられる。
	哺乳類	広域な範囲を利用する種から比較的狭い範囲を利用する種によって、陸域の環境の特徴が表されるものと考えられる。
	鳥類	植生や植生の階層構造の違いを反映して生息する種が異なることで、陸域の環境の特徴が表されるものと考えられる。
	爬虫類、両生類	比較的狭い範囲を利用する種や特定の植物種を利用する種によって、陸域の環境の特徴が表されるものと考えられる。
	陸上昆虫類	

a) 地形及び地質

大戸川ダム集水域及びその周辺における地形の状況は図 5.1.8-12 及び図 5.1.8-13 に示すとおりである。大戸川流域は、近江盆地の南部に位置し、その大半が信楽高原で占められており、ほぼ全域が小起伏山地であり、大戸川沿いに小起伏丘陵地及び扇状地性低地が広がっている。事業実施区域には、全域が小起伏山地となっている。

大戸川ダム集水域及びその周辺における地質の状況は図 5.1.8-14 に示すとおりである。山地の大半は花崗岩類であり、大戸川沿いには砂（扇状地の末端）が分布している。その周囲には、上流域では碎屑物（花崗岩）が、下流域では礫（古琵琶湖層）（洪積世）が分布している。また、事業実施区域には、大戸川北側は花崗岩、南側は砂（扇状地の末端）が分布している。



資料) 3. 「20 万分の 1 土地分類基本調査地形分類図」(国土交通省 HP 令和 4 年 9 月閲覧)をもとに作成

図 5.1.8-12 大戸川ダム集水域及びその周辺における地形の状況(土地分類)

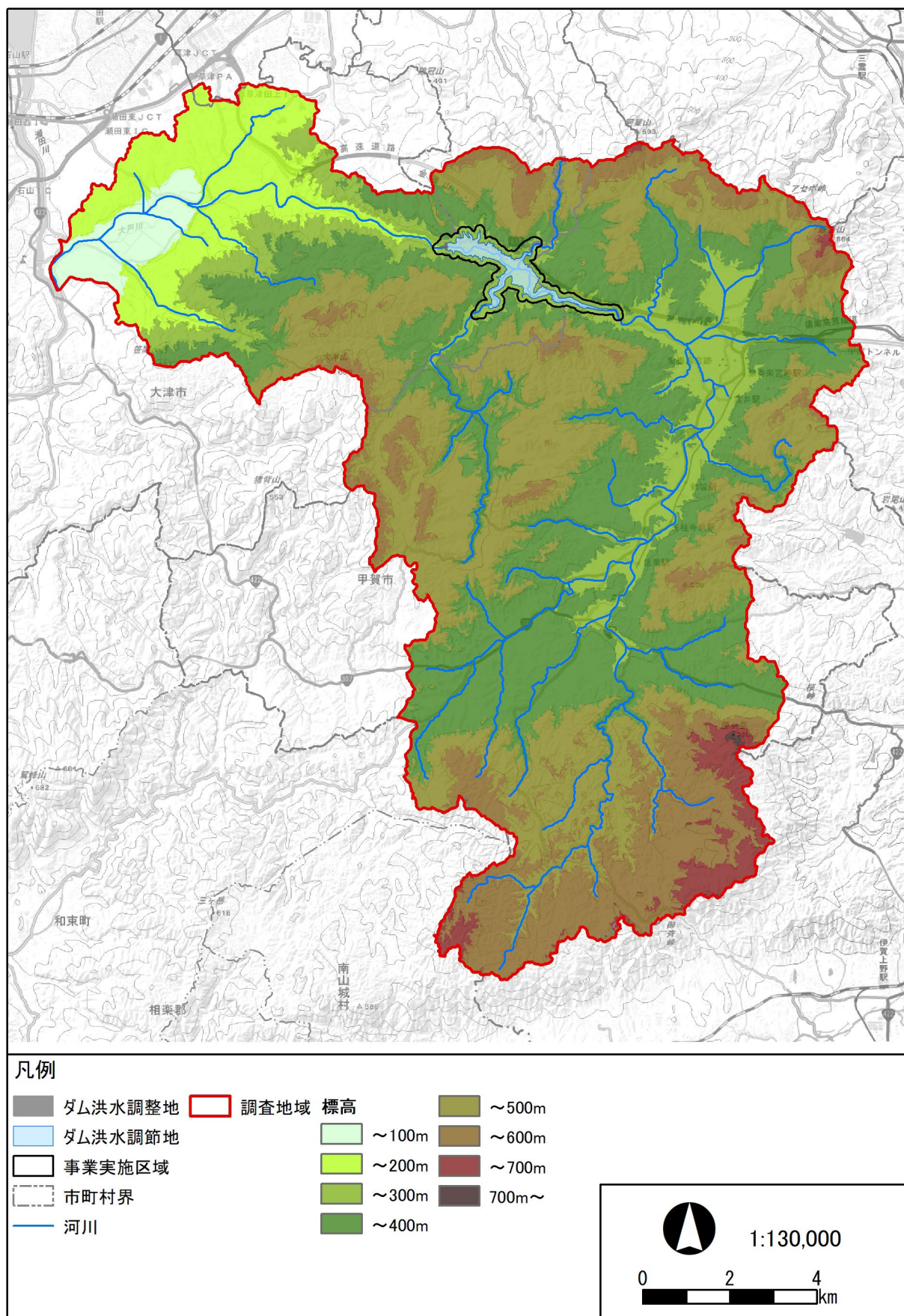
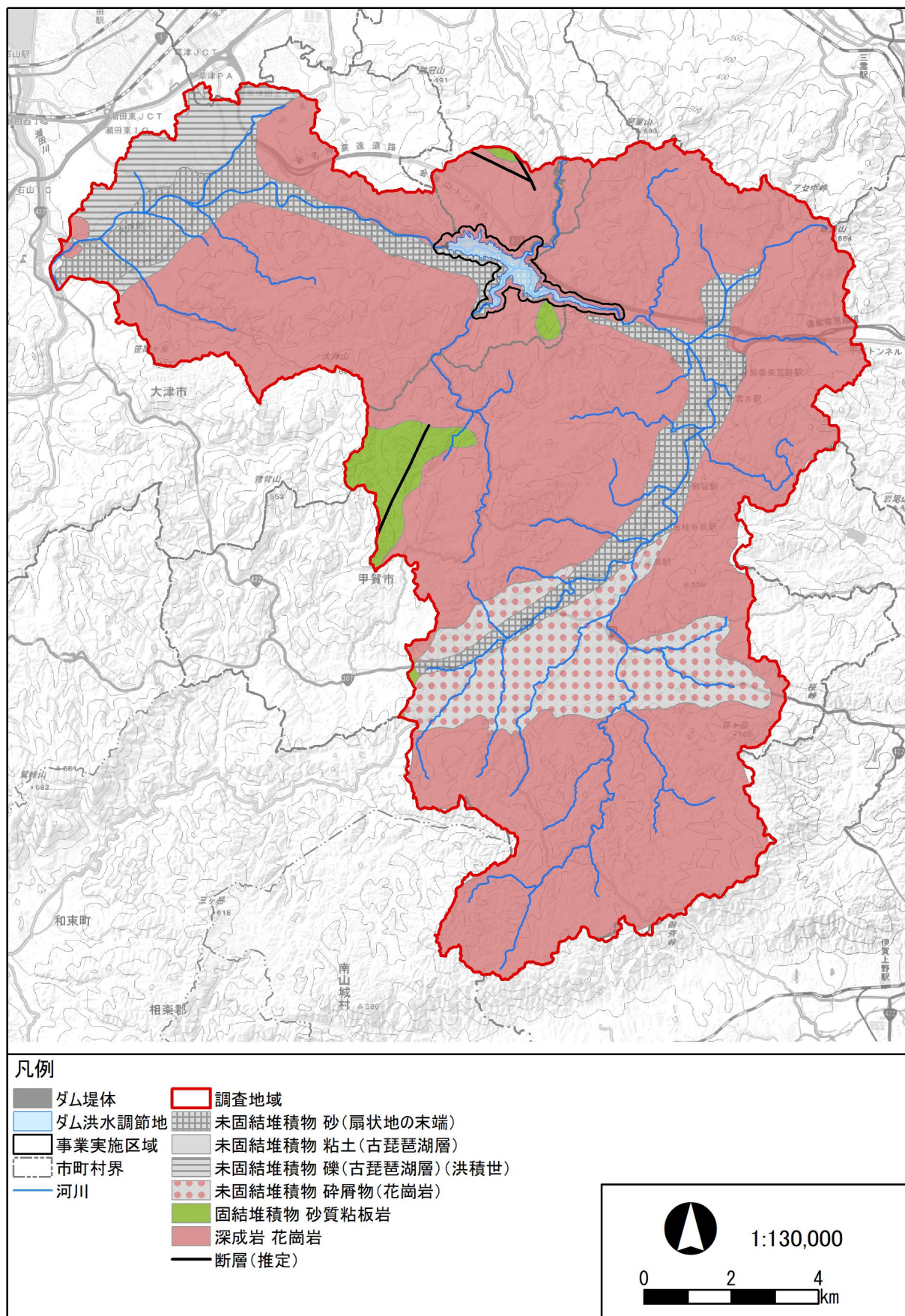


図 5.1.8-13 大戸川ダム集水域及びその周辺における地形の状況（標高区分）



資料) 3. 「20 万分の 1 土地分類基本調査 表層地質図」(国土交通省 HP 令和 4 年 9 月閲覧)をもとに作成
 図 5.1.8-14 大戸川ダム集水域及びその周辺における地質の状況

b) 植生

大戸川ダム集水域及びその周辺の陸域の生息・生育環境を植生、土地利用等の情報により整理した結果を表 5.1.8-16 及び図 5.1.8-15 に示す。

大戸川ダム集水域及びその周辺には主にヒメコマツ - アカマツ群落やモチツツジ - アカマツ群集をはじめとする常緑針葉樹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林、アベマキ - コナラ群集をはじめとする落葉広葉樹林等が分布し、次いで農耕地の水田雑草群落、市街地、人工草地の順であった。

表 5.1.8-16(1) 植生区分の分布状況

大分類	群落名等	大分類	
		面積(ha)	割合(%)
常緑針葉樹林	クロマツ植林	8,685.9	45.08%
	シキミ - モミ群集		
	ヒメコマツ - アカマツ群落		
	モチツツジ - アカマツ群集		
常緑広葉樹林	アカガシ群落	33.8	0.18%
	アラカシ群落		
	カナメモチ - コジイ群集		
	シイ・カシ二次林		
落葉広葉樹林	アカシデ - イヌシデ群落 (V)	2,579.6	13.39%
	アベマキ - コナラ群集		
	イロハモミジ - ケヤキ群集		
	ムクノキ - エノキ群集		
アカマツ植林	アカマツ植林	350.1	1.82%
スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	3,816.7	19.81%
低木林	アカメガシワ - カラスザンショウ群落	21.7	0.11%
	ウツギ群落		
	クズ群落		
	ヒメヤシャブシ - ニウツギ群落		
川辺林	アカメヤナギ群落	8.1	0.04%
	タチヤナギ群集		
	ネコヤナギ群落		
	ハンノキ群落		
	ヤナギ高木群落 (VI)		
	ヤナギ低木群落 (VI)		
	ヤマハンノキ群落		
竹林	メダケ群落	47.1	0.24%
	竹林		
その他植林	ヤマナラシ植林	0.3	0.01%未満

表 5.1.8-16(2) 植生区分の分布状況

大分類	群落名等	大分類	
		面積 (ha)	割合 (%)
草地	オオイヌタデ - オオクサキビ群落	260.3	1.35%
	カナムグラ群落		
	伐採跡地群落(VII)		
	放棄水田雑草群落		
	放棄畑雑草群落		
	路傍・空地雑草群落		
草地（河原・池沼植生）	オギ群集	47.1	0.24%
	ツルヨシ群集		
	ヌマガヤオーダー		
	ヒルムシロクラス		
	ヨシクラス		
草地（湿原）	貧養地小型植物群落	5.3	0.03%
草地（高茎草地）	ススキ群団(VII)	58.5	0.30%
	セイタカアワダチソウ群落		
	ネザサ群落		
人工草地	ゴルフ場・芝地	771.9	4.01%
	牧草地		
農耕地（樹園地）	果樹園	11.2	0.06%
	残存・植栽樹群地		
農耕地（水田）	水田雑草群落	1,213.6	6.30%
農耕地（畑地）	茶畑	68.4	0.36%
	畑雑草群落		
自然裸地	自然裸地	23.5	0.12%
人工裸地	造成地	171.1	0.89%
市街地等	市街地	986.6	5.12%
開放水域	工場地帯	106.1	0.55%
	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等		
	緑の多い住宅地		
	開放水域		
合計		19,267.0	—

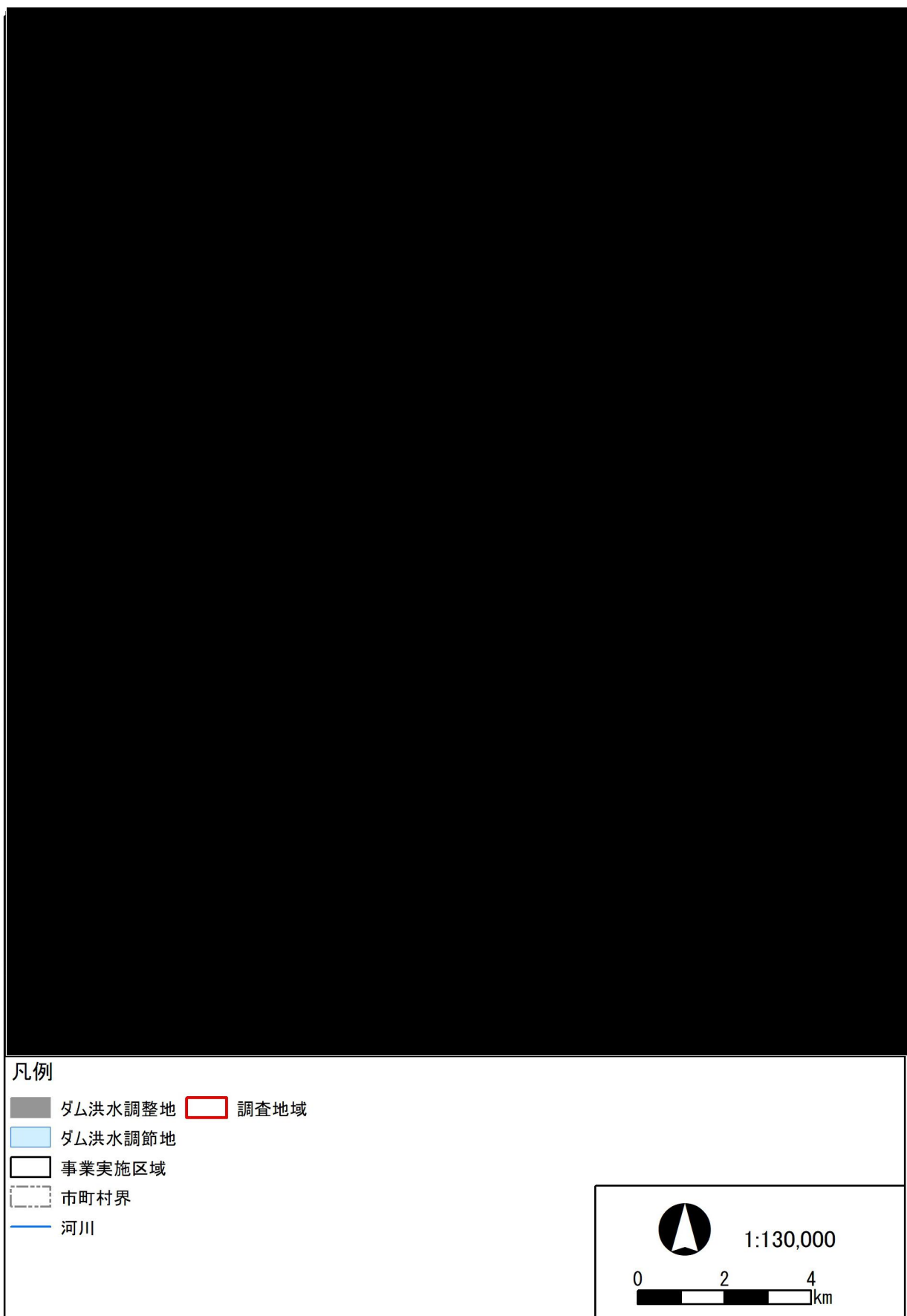


図 5.1.8-15(1) 大戸川ダム集水域及びその周辺における現存植生

 常緑針葉樹林	 草地(湿原)
 常緑広葉樹林	 草地(高茎草地)
 落葉広葉樹林	 人工草地
 アカマツ植林	 農耕地(樹園地)
 スギ・ヒノキ・サウラ植林	 農耕地(水田)
 低木林	 農耕地(畑地)
 川辺林	 自然裸地
 竹林	 人工裸地
 その他植林	 市街地等
 草地	 開放水域
 草地(河原・池沼植生)	

図 5.1.8-15 (2) 大戸川ダム集水域及びその周辺における現存植生

c) 歴史的変遷

大戸川流域は奈良や京都にほど近く、古来より都と東国・北国とを結ぶ水陸交通の要衝として発展してきた。大戸川ダム集水域及びその周辺の陸域環境は、千数百年前にはヒノキ、スギ、カシなどが繁茂する一大美林であったとされ、大戸川上流に位置する信楽・田上山地では、藤原京(694年)や平城京(710年)の造営、東大寺、興福寺などの南都七大寺の建立などのため多量の樹木が伐採された。また度重なる戦火や陶土の採掘、薪の採取などにより田上山一体は荒廃し²⁾、江戸時代には「田上の禿(はげ)」と呼ばれるほど荒廃が進行した³⁾。

その後、江戸時代に水源山地の樹木伐採を制限・禁止した「山川掟の令」や、明治初期には、伐採開墾の取り締まりや傾斜地・田んぼの保全、裸地の植栽を規定した「淀川水源砂防法8箇条」が定められ、苗木の植栽を主とした治山工事が行われきた^{2) 3)}。

現在では、集水域の植生の大部分は代償植生として、ヒメコマツ・アカマツ群落、アカマツ・モチツツジ群集、スギ・ヒノキ植林、アベマキーコナラ群集となっている。

d) 環境類型区分の想定

大戸川ダムの集水域及びその周辺の区域には、ヒメコマツ-アカマツ群落がほぼ全域に分布している。その中に、谷筋を中心に一定のまとまりをもってスギ・ヒノキ・サワラ植林が分布し、河川や沢沿いにはアベマキ-コナラ群集が分布している。耕作地及び住宅地は、盆地部分と河川沿いの平坦地に分布している。

このような地形や植生の特徴から、面積に占める割合が大きいこと、自然又は人為により長期的に維持されてきた環境であることの 2 つの観点により、生態系の特徴を典型的に表す生息・生育環境を想定した。

その結果、「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の 3 つの環境類型区分が想定された。陸域の典型的な生息・生育環境を表 5.1.8-17 に、陸域の環境類型区分(想定)を図 5.1.8-16 に示す。

「アカマツ林」は、奇岩の露出した岩場や尾根部など土壌の堆積が乏しい立地にみられ、流域全体に広く分布している。哺乳類ではニホンジカ、ニホンリス、ムササビ、ヒメネズミ、鳥類ではヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、ヒガラ、及びウグイス、両生類ではタゴガエル、陸上昆虫類ではヤマトアシナガアリ、モリオカメコオロギ、ツマキリエダシヤク、マツアナアキゾウムシ、クロカミキリ等が確認された。

「スギ・ヒノキ植林」は、土壌の堆積がみられる比較的傾斜が緩やかな立地にみられる。哺乳類ではニホンジカ、ヒメネズミ、アカネズミ、ムササビ、鳥類ではヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、キジバト、アオゲラ、爬虫類ではニホンカナヘビ、ニホンマムシ、両生類ではタゴガエル、陸上昆虫類ではキイロシリアゲアリ、スギドクガ等が確認された。

「落葉広葉樹林」は、土壌の堆積がみられる緩傾斜地や谷部に分布する。哺乳類ではニホンジカ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシ、鳥類ではヒヨドリ、ヤマガラ、メジロ、コゲラ、オオアカゲラ、爬虫類ではニホンカナヘビ、両生類ではタゴガエル、モリアオガエル、陸上昆虫類ではハヤシクロヤマアリ、オオミズアオ、ナカキエダシヤク、ハグルマエダシヤクが確認された。

表 5.1.8-17 陸域の典型的な生息・生育環境

環境類型 区分 (想定)		アカマツ林	スギ・ヒノキ植林	落葉広葉樹林
調査地域に おける面積		8,930.6ha	3,816.7 ha	2,579.6ha
特徴		・奇岩の露出した岩場や、尾根部など土壌の堆積が乏しい立地に分布する。 ・流域全体に広く分布する。	・土壌の堆積が見られる比較的傾斜が緩やかな立地に分布する。 ・よく整備された単一の植林地であり、林内は照度の低い景観を呈している。	・土壌の堆積がみられる緩傾斜地や谷部に分布する。 ・コナラを主体とした比較的明るい景観であり、階層構造も発達している。
生息・生育する主な生物	植物	ヒメコマツ、アカマツ、ソヨゴ、コバノミツバツツジ、ミヤコザサ等	ヒノキ、アラカシ、ヒサカキ、ウラジロ等	コナラ、ソヨゴ、コバノミツバツツジ、ネザサ等
	哺乳類	ニホンジカ、ニホンリス、ムササビ、ヒメネズミ等	ニホンジカ、ヒメネズミ、アカネズミ、ムササビ等	ニホンジカ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシ等
	鳥類	ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、ヒガラ、ウグイス等	ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、キジバト、アオゲラ等	ヒヨドリ、ヤマガラ、メジロ、コゲラ、オオアカゲラ等
	爬虫類 両生類	タゴガエル等	ニホンカナヘビ、ニホンマムシ、タゴガエル等	ニホンカナヘビ、タゴガエル、モリアオガエル等
	陸上 昆虫類	ヤマトアシナガアリ、モリオカメコオロギ、ツマキリエダシヤク、マツアナアキゾウムシ、クロカミキリ等	キイロシリアゲアリ、スギドクガ等	ハヤシクロヤマアリ、オオミズアオ、ナカキエダシヤク、ハグルマエダシヤク等

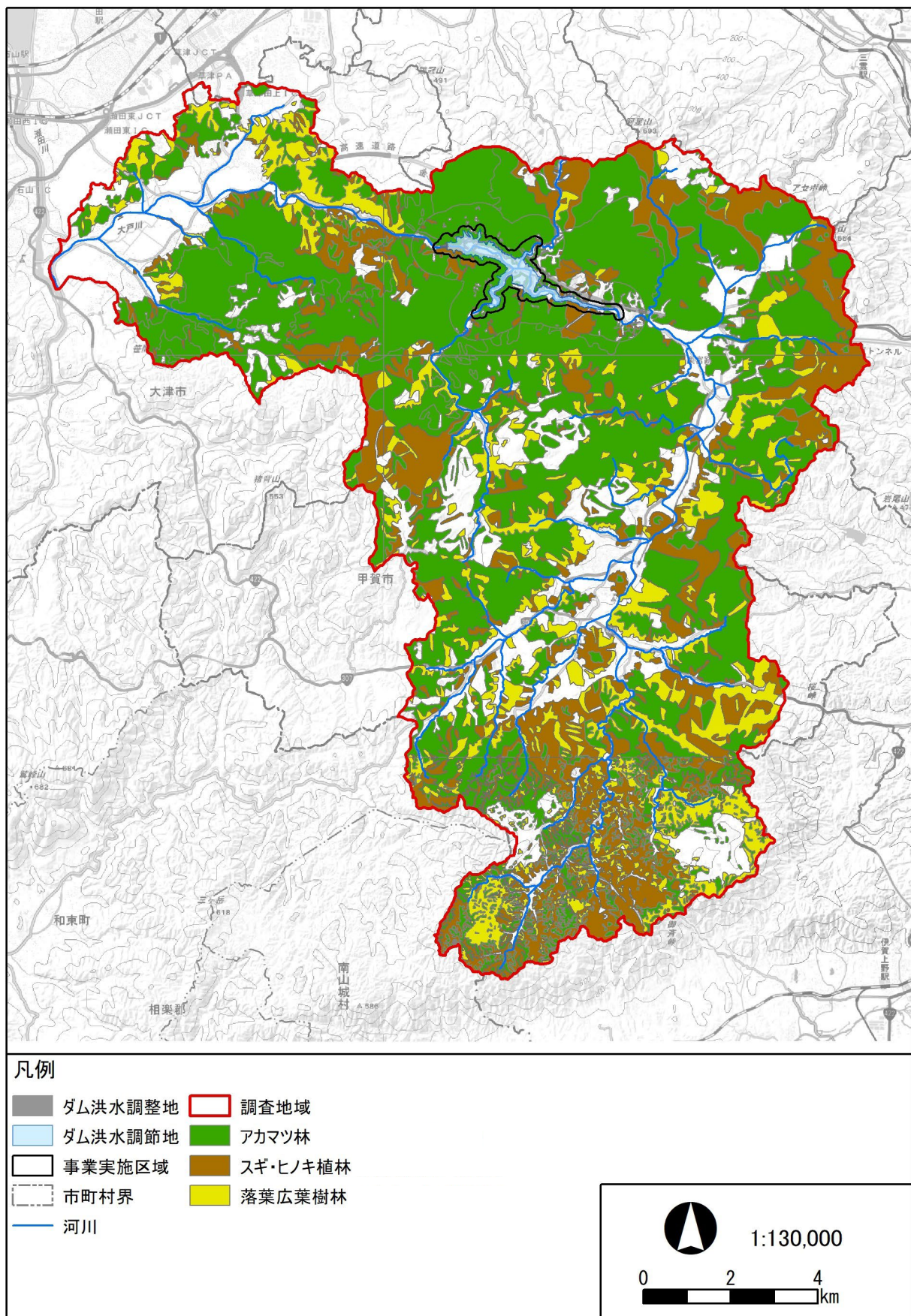


図 5.1.8-16 陸域環境類型区分(想定)

(b) 調査の手法

a) 調査すべき情報

調査すべき情報は「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」における生息・生育の状況(植生、植物群落階層構造等)及び生息・生育する生物群集の状況とした。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。現地調査の手法及び内容を表 5.1.8-18 に示す。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、大戸川ダム集水域及びその周辺の区域とした。調査地点は、生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集を適切かつ効果的に把握できる地点とした。調査地域、調査地点を図 5.1.8-17 に、調査地点の概要を表 5.1.8-19 に示す。

d) 調査期間等

現地調査の調査時期は、生息・生育環境及び生息・生育する生物の特性を踏まえて春季、夏季、秋季及び冬季とした。また、現地調査の調査時期を表 5.1.8-18 に示す。

表 5.1.8-18 典型性(陸域)の現地調査の手法、内容及び実施状況(1/2)

項目	内容
調査すべき情報	生息・生育環境の状況（植生、植物群落階層構造）及び生息・生育する生物群集
調査地域・調査地点	大戸川ダムの集水域及びその周辺の区域
現地調査の内容	[植物] 1. 群落組成調査 各調査地点において、他の生物群の 30m 四方のコドラートと中心を合わせて、15m 四方の範囲を調査範囲とし、ブラウン-ブランケの全推定法により、地点内の階層別の構成種及び優占度・群度の記録を行った。また、併せて横断植生図を作成した。 2. 横断植生 上記の群落組成調査範囲において測線を設定し、横断植生図を作成した。 3. 開空率の測定 各調査地点において、全天空写真を撮影し、コドラートの林冠の開空率を算出した。全天空写真は、デジタルカメラに魚眼レンズを装着し、画像の上が北向きになるようにカメラのレンズを水平に固定（高さ 0.8m）して撮影した。 [哺乳類] 1. 目撃・フィールドサイン法 調査範囲内を任意に踏査し、個体の直接確認が困難な中型及び大型哺乳類については、生息地に残された糞・足跡・食痕・営巣の跡等の痕跡確認により、生息種を推定した。また、調査地域内を静かに歩行し、生息する哺乳類の確認に努めた。各調査点の 30m 四方の範囲を基本とし、2 名が 1 時間で調査を行った。 2. トラップ法（シャーマントラップ） 餌にピーナッツ等を用いたシャーマントラップを 1 コドラートに 30 個設置し、捕獲した小型哺乳類の種名・個体数などを記録した。 [鳥類] 1. 定点観察法 各調査点の 30m 四方を対象とし、調査員 1 名が 60 分の観察を 3 回（計 180 分）実施した。出現した鳥類については、種名・個体数・行動・出現した階層などを記録した。調査は、日中から夕方にかけて行った。 [爬虫類・両生類] 1. 目撃・捕獲法 調査地域内を任意に踏査し、肉眼や双眼鏡による目視観察を行うほか、カエル等については鳴声で、ヘビ類については抜け殻等で確認された種を記録した。各調査点の 30m 四方の範囲を基本とし、2 名が 1 時間で調査を行った。

表 5.1.8-18 典型性(陸域)の現地調査の手法、内容及び実施状況(2/2)

項目	内容					
現 地 調 査 の内容	[昆虫類] 1. 任意採集法 調査地域内を任意に踏査し、スウィーピング法、ビーティング法、見つけ採り等により採集した。各調査地点の 30m 四方の範囲を基本とし、2 名が 1 時間で調査を行った。 2. ライトトラップ法 走光性の昆虫類（主にガ類やコウチュウ類）を採集する目的でトラップによる採集を行った。蛍光灯及びブラックライトを設置し、灯火の下をステンレス製の漏斗で受け、揮発性の殺虫剤（四塩化炭素）を用いて光源めがけて集まる昆虫を捕虫袋に収容した。トラップは、日没前に点灯し、翌朝日の出後に回収した。 3. ベイトトラップ法 プラスチックコップを、地面とコップの口の高さがそろうようにピッケル等を用いて埋め、中に落下する地上徘徊性昆虫類を採集した。プラスチックコップの中には誘引餌を入れ、1 晩放置し、翌朝コップの中に落ちた昆虫類を採集した。トラップは、1 地点当たり 30 個のプラスチックコップを設置した。 [陸産貝類] 1. 直接観察および採集 各調査範囲内を任意に踏査し、目視により生息種、生息環境等を確認し記録した。また、表土（落ち葉）を採取し、スクリーニングによる確認を行った。					
調査期間・ 調査時期	調査 年	調査時期				現地調査 手法
		春季	夏季	秋季	冬季	
	令和 5 年	5/17～19	7/27～29	9/21～23	—	植物相の把握 1. 群落組成調査 2. 横断植生 3. 開空率の測定
		4/4、 5/15～17	7/10～11、 24～26	9/27～29	1/31～2/3	哺乳類相の把握 1. 目撃・フィールド サイン法 2. トラップ法（シャ ーマントラップ）
		5/8	6/27～29	9/19～20	1/23～24	鳥類相の把握 1. 定点観察法
		5/8	7/10～11	9/28～29	—	爬虫類・両生類相の 把握 1. 目撃・捕獲法
		5/15～18、 23	7/12、14、 18、24～26	9/27～29、 10/4～5	—	昆虫類相の把握 1. 任意採集法 2. ライトトラップ法 3. ベイトトラップ法
		—	6/26～27	—	2/20～21	陸産貝類相の把握 1. 直接観察および採 集

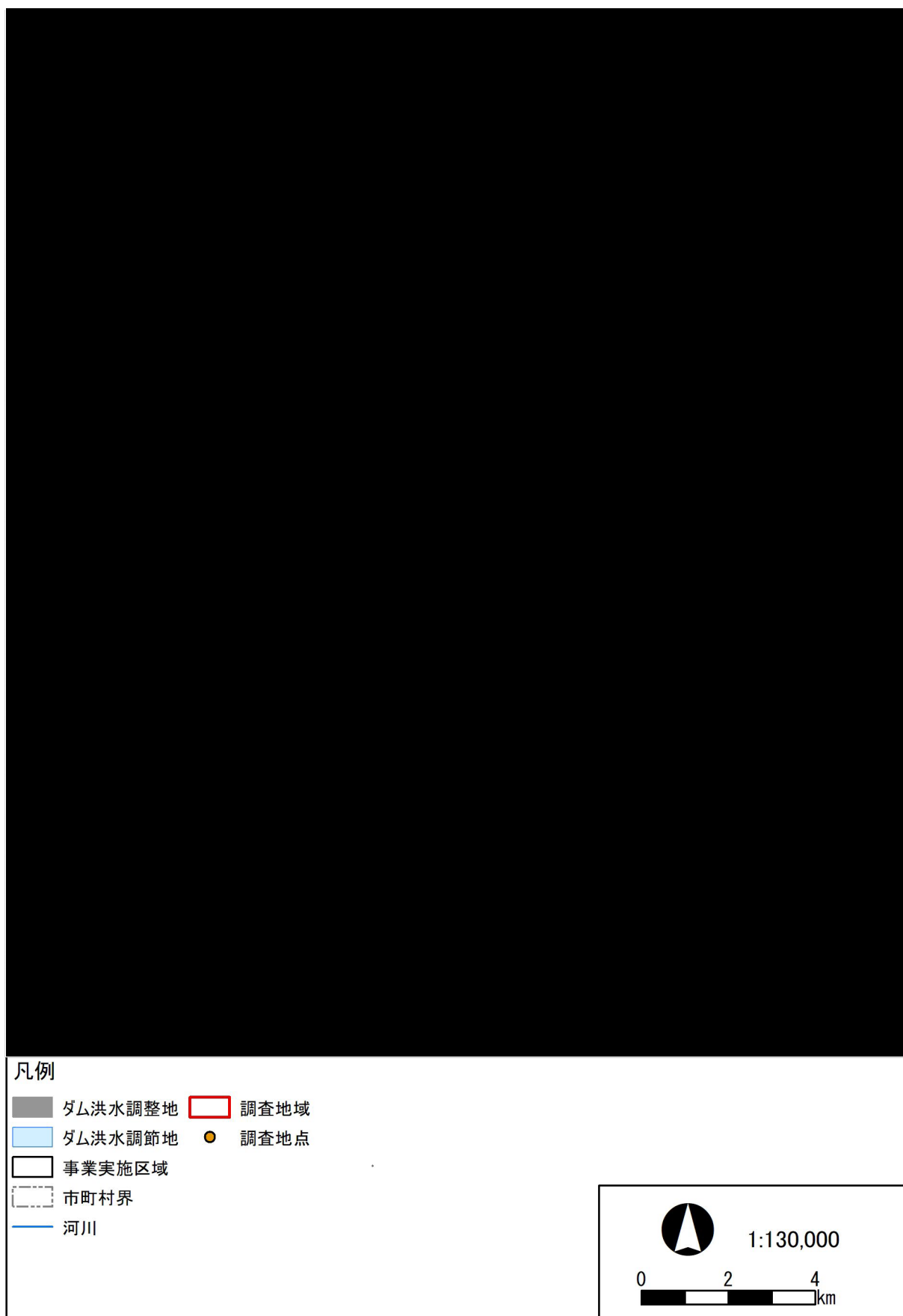


図 5.1.8-17 典型性(陸域)の調査地域及び調査地点

表 5. 1. 8-19 調査地点の概要 (1/2)

環境 類型 区分	調査 地点	環境の概況	調査地点の環境			
			夏季	秋季	冬季	春季
アカ マツ 林		草本層の確認種数は比較的多いが、植被率は低い。				
		各階層ともに植被率は高く、草本層にはミヤコザサが密生する。				
		各階層ともに植被率は高く、草本層にはミヤコザサが密生する。				
スギ・ヒノキ植林		亜高木層以外の植被率は高く、草本層にはウラジロが密生する。				
		亜高木層と低木層を欠き、草本層の植被率は低い。				
		亜高木層を欠き、低木層の植被率も低いが草本層にはミヤコザサが密生する。				

表 5. 1. 8-19 調査地点の概要 (2/2)

環境 類型 区分	調査 地点	環境の概況	調査地点の環境			
			夏季	秋季	冬季	春季
落葉広葉樹林		草本層の植被率は低い が、他の階層の植被率は高い。				
		高木層、亜高木層の植被率は高いが、低木層、草本層の植被率は低い。				
		草本層の植被率は低い が、他の階層の植被率は高い。				

(c) 調査結果

a) 環境類型区分の検証

陸域の環境類型区分として「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」を想定した。

想定した環境類型区分の妥当性の検証のため、各類型区分で実施した植物相、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類及び陸上昆虫類に関する調査(生態系(陸域典型性：生物群集))の結果をもとに統計解析を行った。

統計解析の結果から、一部の分類群では統計的に区分できなかったものの、その他の分類群で区分されたことから、陸域の環境類型区分は「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の3区分が想定できると考えられる。

以上より、陸域の環境類型区分は「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の3区分とした。

b) 生息・生育環境の状況及び生息・生育する生物群集

調査の結果をもとに、各環境類型区分の注目種の抽出を行った。陸域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境として選定した環境類型区分である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の分布の状況を図 5.1.8-18 に、典型性（陸域）の概要を表 5.1.8-20 に示す。

(i) アカマツ林

「アカマツ林」は、花崗岩地の山地斜面中部から尾根部など土壌の堆積が乏しい立地にみられ、流域全体に広く分布している。アカマツやヒメコマツが優占している。

ヒメコマツ－アカマツ群落はそれぞれの階層に優占する植物は異なり、3～4 層構造をなす。植物相としては、ソヨゴ、リョウブ、ヒサカキ、コバノミツバツツジ、ミヤコザサ等の種が見られる。また、樹林内には、マツ林を好むニホンリスや、樹上で木の葉や実、種子などを餌とするムササビ、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類が生息している。樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、マツ類に発生するマツアナアキゾウムシ等の昆虫類が生息している。

(ii) スギ・ヒノキ植林

「スギ・ヒノキ植林」は、土壌の堆積がみられる比較的傾斜が緩やかな立地にみられる。主にヒノキの植林が優占している。植物相としては、アラカシ、ヒサカキ、シキミ、ウラジロ、ミヤコザサ等の種がみられる。

また、樹林内には、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミやアカネズミ等の哺乳類が生息している。樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、スギやヒノキに発生するスギドクガ等の昆虫類が生息している。

(iii) 落葉広葉樹林

「落葉広葉樹林」は土壌の堆積がみられる緩傾斜地や谷部に分布している。「落葉広葉樹林」はそれぞれの階層に優占する植物は異なり、4 層構造をなす。植物相としては、ソヨゴ、ネジキ、コバノミツバツツジ、ヤブツバキ、ネザサ、ウリカエデ等の種がみられる。

また、樹林内には、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類が生息している。樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル、水辺でモリアオガエル等の両生類、ブナ科の植物に発生するオオミズアオやナカキエダシャク、ソヨゴに発生するハグルマエダシャク等の昆虫類が生息している。

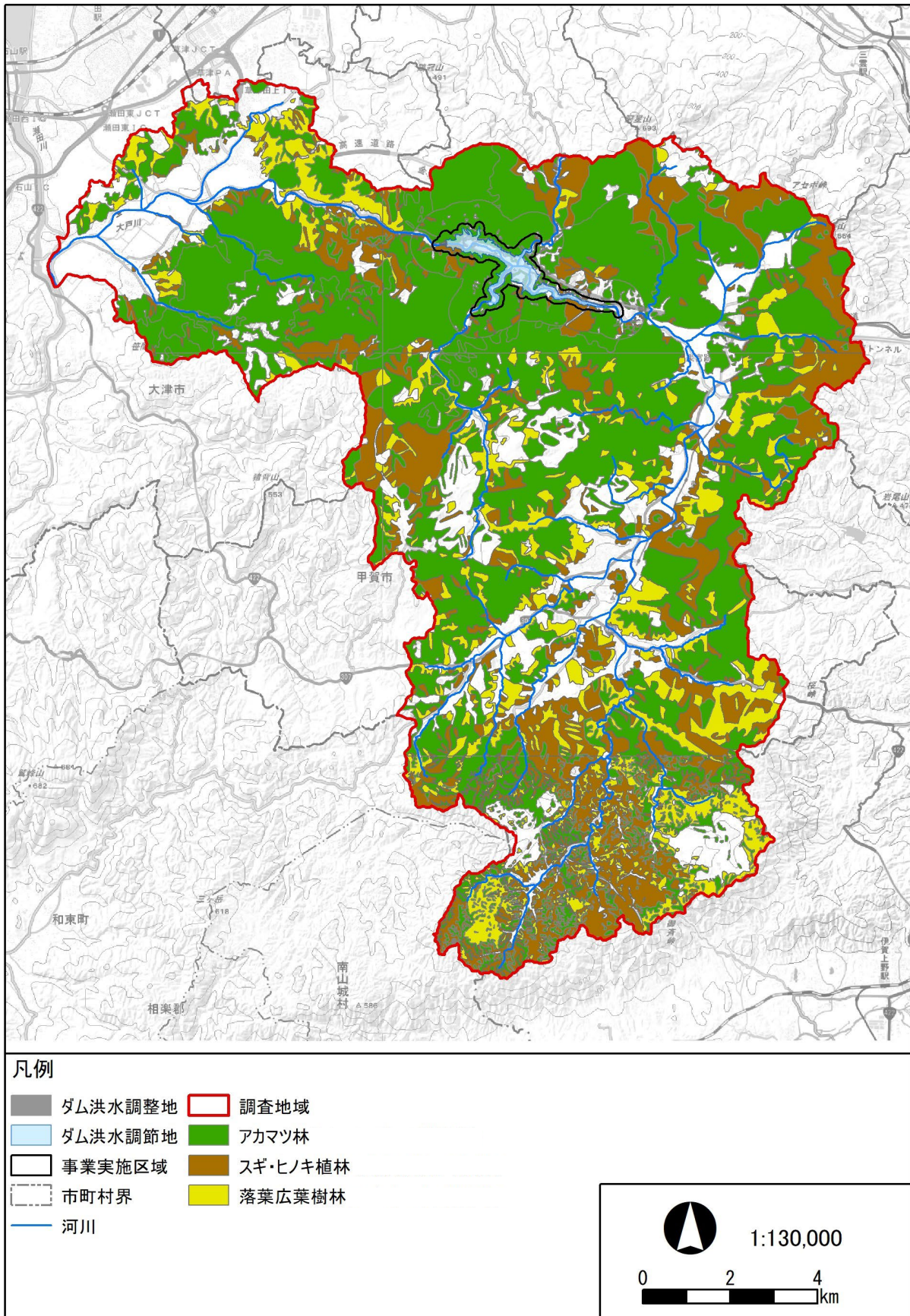


図 5.1.8-18 陸域環境類型区分

表 5.1.8-20 陸域の生息・生育環境の概要(アカマツ林) (1/3)

環境類型区分		アカマツ林
植生区分		ヒメコマツ - アカマツ群落、モチツツジ - アカマツ群集
環境模式図		
植生の概要		花崗岩地の山地斜面中部から尾根部岩場や尾根部など土壌の堆積が乏しい立地にみられ、流域全体に広く分布している。アカマツやヒメコマツが優占している。高木層の植被率は比較的低く、林内は明るい。
生息・生育環境	群落高	10～18m
	階層構造を構成する植物種	高木層：アカマツ、ヒメコマツ 等 亜高木層：ソヨゴ、リョウブ 等 低木層：コバノミツバツツジ、ネジキ 等 草本層：ミヤコザサ 等
	群落の階層構造	3～4層
	動態	アカマツを主体とする代償植生となっている。
	生息・生育環境の機能	明るい林床部を好む植物の生育環境として機能している。また高木のアカマツ、ヒメコマツは球果を餌とするニホンリス、マツを食樹とする昆虫類の生息環境、低木層や草地は哺乳類・鳥類・昆虫類の生息環境として機能していると考えられる。
典型的な生物群集	植物	アカマツ、ヒメコマツ、ソヨゴ、リョウブ、コバノミツバツツジ、ネジキ、ミヤコザサ 等
	哺乳類	ニホンジカ、ニホンリス、ムササビ、ヒメネズミ等
	鳥類	ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、ヒガラ、ウグイス、キジバト、アオゲラ、エナガ
	爬虫類・両生類	トカゲ属、タゴガエル
	陸上昆虫類	ヤマトアシナガアリ、キイロシリアゲアリ、モリオカメコオロギ、ツマキリエダシャク、マツアナアキゾウムシ等
	典型性の特徴	花崗岩風化地の貧栄養土壌に広く発達し、斜面中部から尾根部にみられる。アカマツ、ヒメコマツ等の針葉樹や下層の低木、草地の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

表 5.1.8-20 陸域の生息・生育環境の概要(スギ・ヒノキ植林) (2/3)

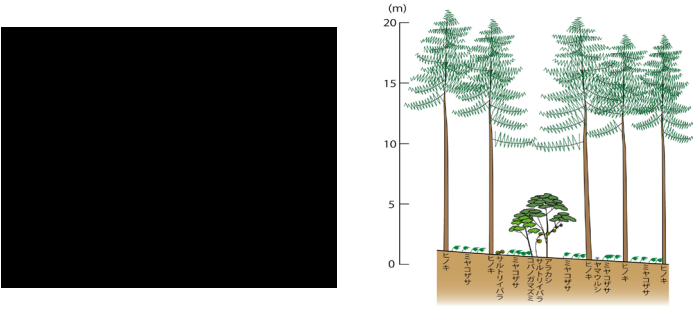
環境類型区分		スギ・ヒノキ植林
植生区分		スギ・ヒノキ・サワラ植林
環境模式図		
植生の概要		土壌の堆積がみられる比較的傾斜が緩やかな立地にみられる。主にヒノキの植林が優占している。よく整備された単一の植林地であり、林内の照度は低い。
生息・生育環境	群落高	16～28m
	階層構造を構成する植物種	高木層：ヒノキ、スギ 等 亜高木層：アラカシ 等 低木層：ヒサカキ、シキミ 等 草本層：ウラジロ、ミヤコザサ 等
	群落の階層構造	3～4層
	動態	人為的に維持されてきた植林である。
	生息・生育環境の機能	総じて植物相は単調であるが、暗く湿った林床部はシダ類等の植物の生育環境として機能している。また薄暗い林床を好むヤブサメ、シロハラ等の鳥類やニホンマムシ等の爬虫類の生息場所、林内の水辺にはタゴガエル等の両生類の繁殖場所、スギやヒノキに発生する昆虫類の生息場所としての機能を有していると考えられる。
典型的な生物群集	植物	ヒノキ、スギ、アラカシ、ヒサカキ、シキミ、ウラジロ、ミヤコザサ等
	哺乳類	ニホンジカ、ヒメネズミ、アカネズミ、ムササビの糞
	鳥類	ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、コゲラ、ヒヨドリ、エナガ、メジロ、キジバト、アオゲラ等
	爬虫類・両生類	トカゲ属、ニホンカナヘビ、ニホンマムシ、タゴガエル、ニホンアマガエル等
	陸上昆虫類	キイロシリアゲアリ、アメイロアリ、スギドクガ、ヒラズネヒゲボソゾウムシ等
	典型性の特徴	湿った谷筋や斜面中部から上部にかけて広く分布し、人為的に維持されてきた植林である。二次林等に比べ生息環境の多様性は低いものの、スギ、ヒノキ等の針葉樹林の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

表 5.1.8-20 陸域の生息・生育環境の概要(落葉広葉樹林) (3/3)

環境類型区分		落葉広葉樹林
植生区分		アベマキ - コナラ群集、ムクノキ - エノキ群集
環境模式図		
植生の概要		土壌の堆積がみられる緩傾斜地や谷部に分布している。 コナラを主体とした比較的明るい景観を呈しており、階層構造も発達している。
生息・生育環境	群落高	18～22m
	階層構造を構成する植物種	高木層：コナラ、アオハダ 等 亜高木層：ソヨゴ、ネジキ 等 低木層：コバノミツバツツジ、ヤブツバキ、モチツツジ 等 草本層：ネザサ、ウリカエデ 等
	群落の階層構造	4層
	動態	コナラを主体とした代償植生である。
	生息・生育環境の機能	亜高木層・高木層の枝葉によって形成される立体的に多様な構造は、鳥類や哺乳類の採餌や生息環境として機能していると考えられる。
典型的な生物群集	植物	コナラ、アオハダ、ソヨゴ、ネジキ、コバノミツバツツジ、ヤブツバキ、モチツツジ、ネザサ、ウリカエデ 等
	哺乳類	ニホンジカ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシ等
	鳥類	ヒヨドリ、ヤマガラ、メジロ、コゲラ、ヒガラ、オオアカゲラ等
	爬虫類・両生類	ニホンカナヘビ、タゴガエル、ニホンアマガエル、アカハライモリ、モリアオガエル等
	陸上昆虫類	ハヤシクロヤマアリ、トゲアリ、オオミズアオ、ナカキエダシヤク、ハグルマエダシヤク、カシワクチブトゾウムシ等
	典型性の特徴	緩傾斜地や谷部に分布し、アベマキ、コナラ等の広葉樹や樹林内の多様な環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

2) 河川域

(a) 典型性（河川域）の想定

典型性（河川域）の調査地域は、大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びに瀬田川合流点までの大戸川の区間として、生物の生息・生育基盤となる環境のまとまりや広がりとそのに依存する生物群集を整理し、環境類型区分を整理することにより行った。

ここでは、既往調査の結果から河川域の生息・生育環境として、河床勾配、河川形態、河床構成材料、河川植生、河川横断工作物の設置状況及び歴史的変遷を整理するとともに、河川域の生物群集として、哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、陸上昆虫類、底生動物及び付着藻類を対象に生息・生育状況を整理した。整理項目とその着眼点を表 5.1.8-21 に示す。

表 5.1.8-21 環境類型区分のための整理項目とその着眼点

整理項目		着眼点
生息・生育環境	河床勾配	河床勾配の違いにより流況等が異なることで、そこに生息・生育する生物群集が異なることが考えられる。
	河川形態	河川形態の違いにより、そこに生息・生育する生物群集が異なることが考えられる。
	河床構成材料	粒径の異なる河床構成材料の縦断分布及び横断分布の違いにより、生物の生息・生育環境が異なることが考えられる。
	河川植生	植生の違いにより、生物の生息・生育環境が異なることが考えられる。
	河川横断工作物の設置状況	河川横断工作物の有無により、生物の移動状況が異なることが考えられる。
	歴史的変遷	開発、自然災害等の歴史的な経緯により、河川環境が異なることが考えられる。
生物群集	哺乳類	河川植生や河川形態の違いにより、異なる生物群集が構成されることが考えられる。
	鳥類	
	爬虫類・両生類	
	陸上昆虫類	
	魚類	河川形態、河床構成材料等の環境の違いにより、異なる生物群集が構成されることが考えられる。
	底生動物	
	付着藻類	

a) 河床勾配、河川形態、河床構成材料、河川植生の状況

大戸川の瀬田川合流点から綾井橋地点(6.4km)までの区間は、市街地と耕作地の間を流下し、川幅は広く $1/280$ 程度の緩やかな勾配であり、Bb 型の河川形態となっている。河岸には小規模なワンドやたまりがみられる。河床構成材料は主に砂で構成され、一部、流れの早い早瀬では小礫や中礫がみられる。河川敷の植生は草地、自然裸地、ヨシ原等で構成されている。

綾井橋地点(6.4km)から大戸川ダム建設予定地を含む関西電力大戸川取水堰堤(17.4km)までの区間は、山地が迫り、 $1/90 \sim 1/60$ 程度の急な勾配であり、瀬と淵が連続する Aa-Bb 移行型の河川形態となっている。河床構成材料は、砂質底は少なく、中礫から大礫が多く、より勾配が急峻な 6.4~10km の区間では 1m 以上の転石もみられる。河川敷の植生は草地、自然裸地、落葉広葉樹林、針葉樹林、竹林等で構成されている。

関西電力大戸川取水堰より上流は、山地狭窄部に入る手前で $1/340$ 程度の比較的流れの緩やかな勾配であり、Bb 型の河川形態となっている。河床構成材料は、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域は、主に砂で構成され、上流側の流れのある箇所では小礫や中礫がみられる。河川敷の植生は竹林、混交林等で構成されている。

流入支川の水越川は川幅が狭く $1/20$ 程度の急な勾配であり、瀬と淵が連続する Aa II 型の河川形態となっている。田代川は瀬と淵の連続構造はみられるものの、河床勾配は $1/50$ と水越川より緩やかで平瀬も発達している。いずれの支川も底質には岩盤が露出している箇所がみられ、河床構成材料は主に中礫から大礫で構成され、周辺植生は広葉樹林、針葉樹林で構成されている。

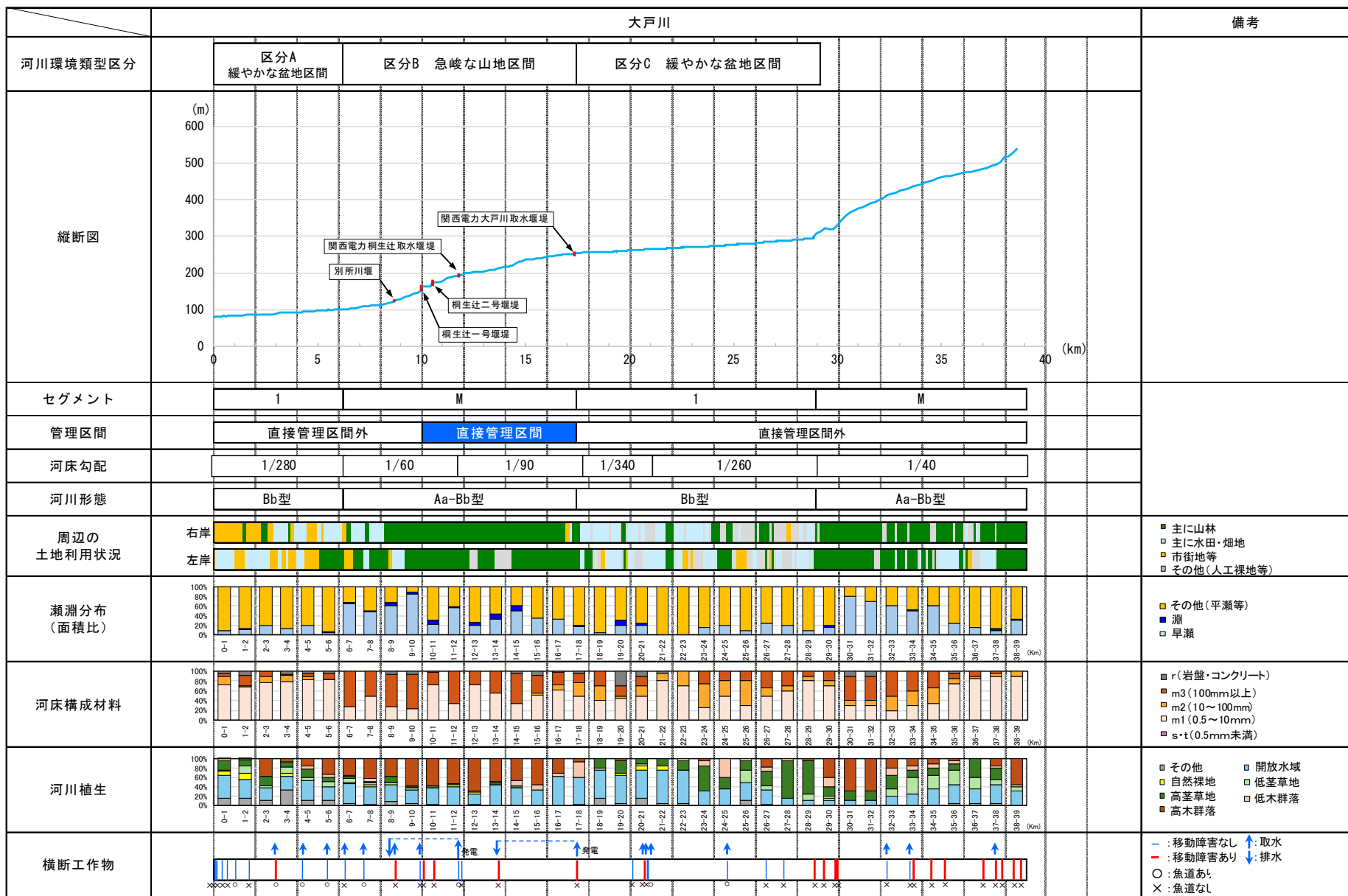


図 5.1.8-19(1) 河川形態等の縦断分布

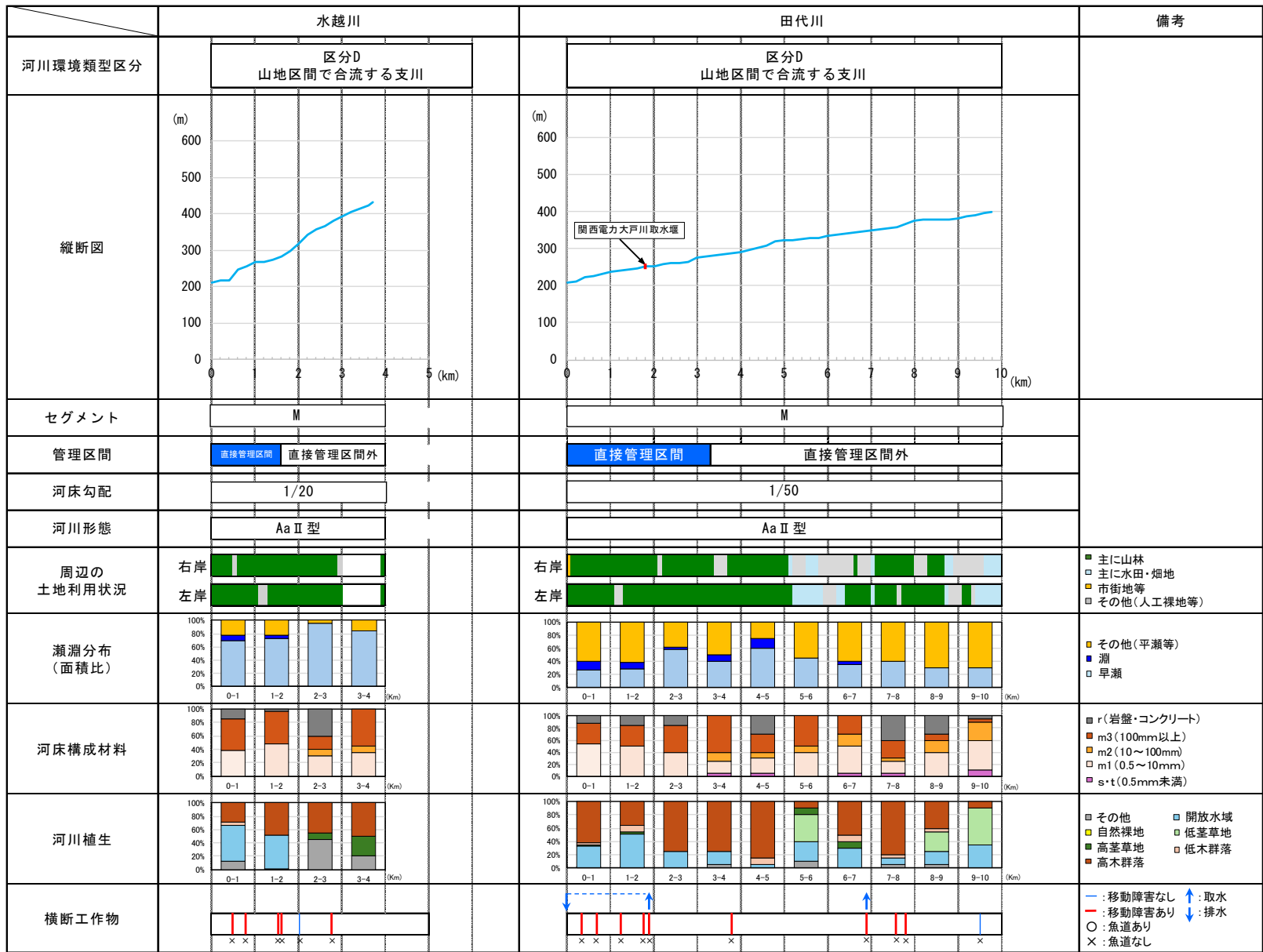


図 5.1.8-19(2) 河川形態等の縦断分布

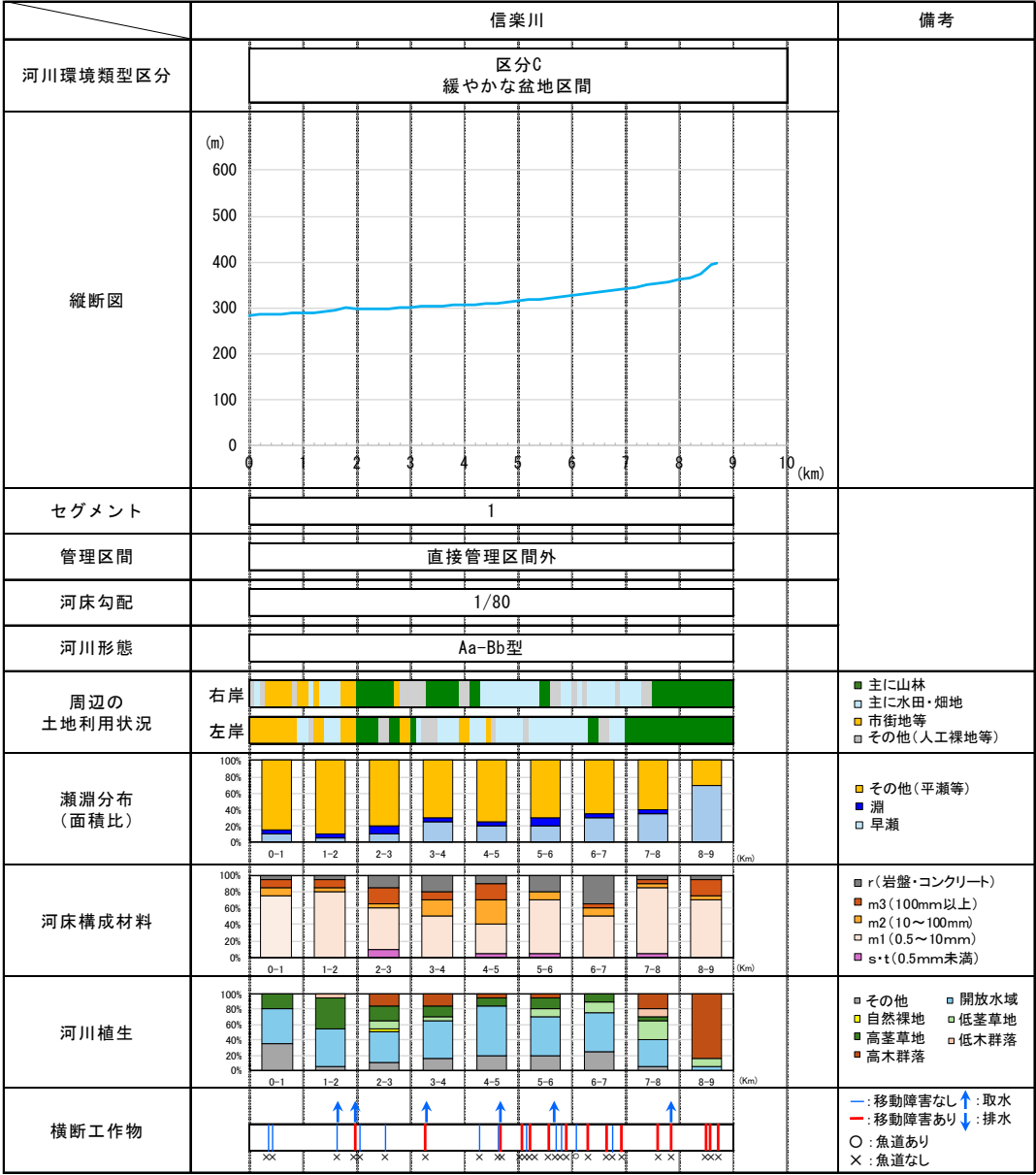
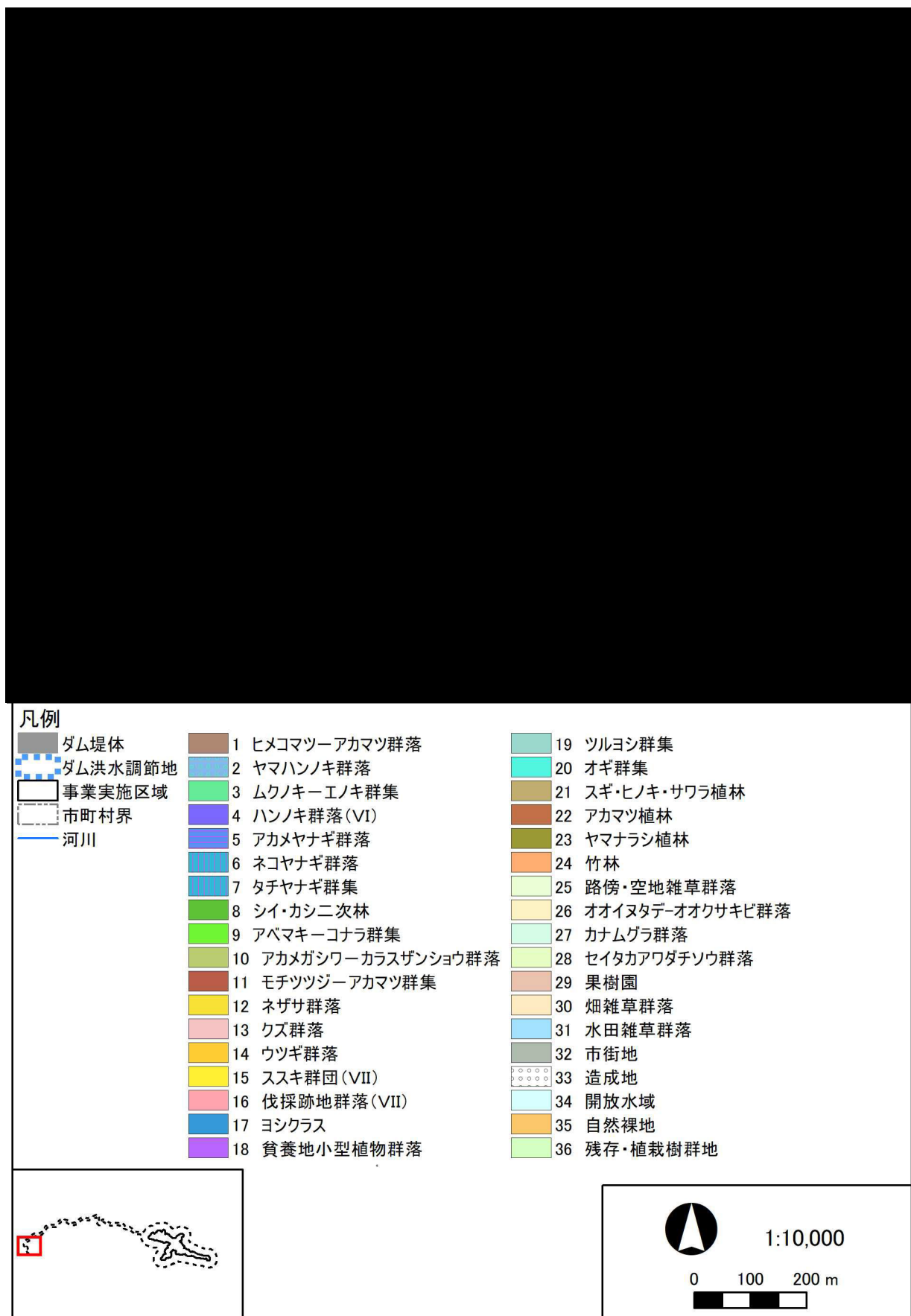
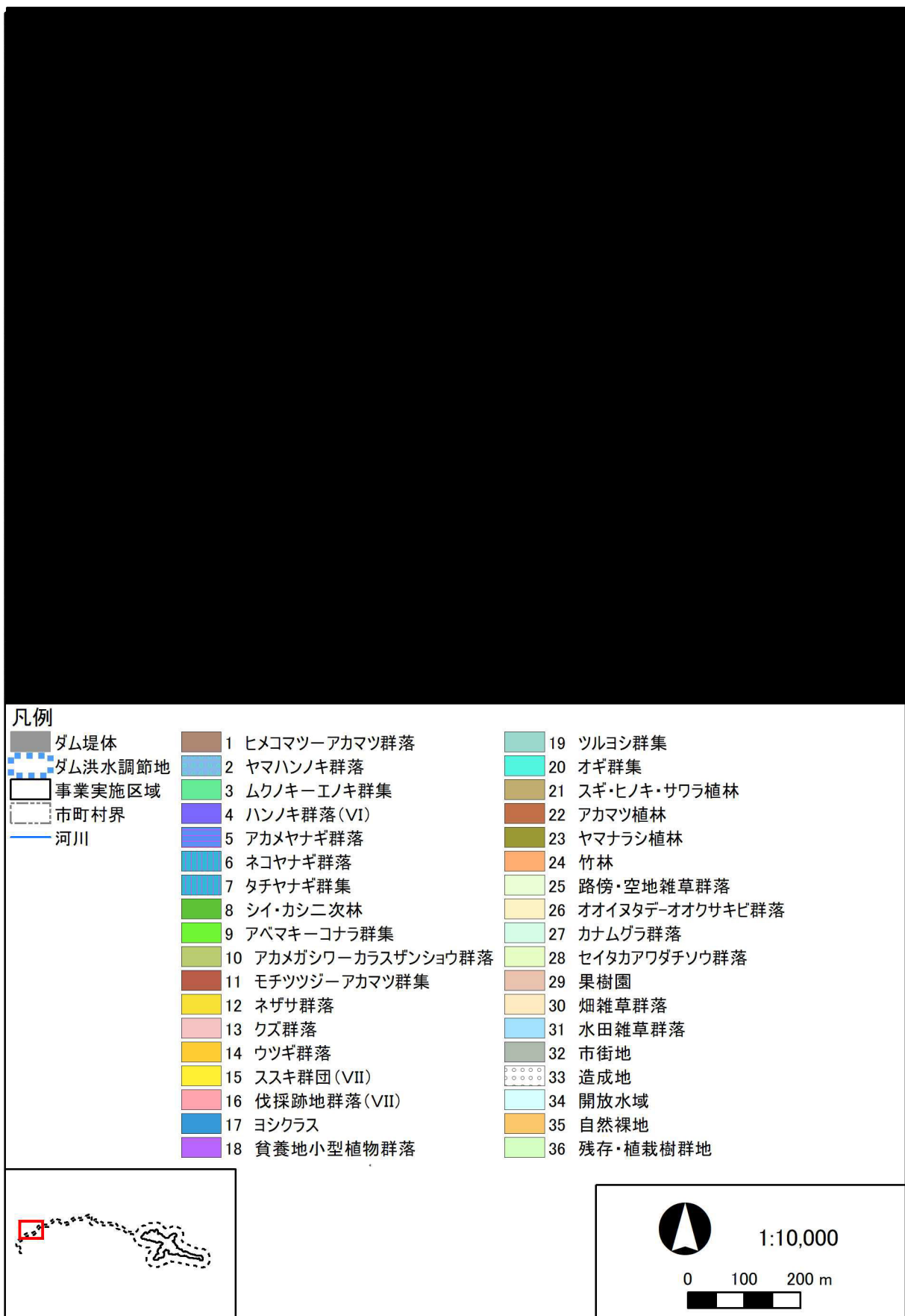
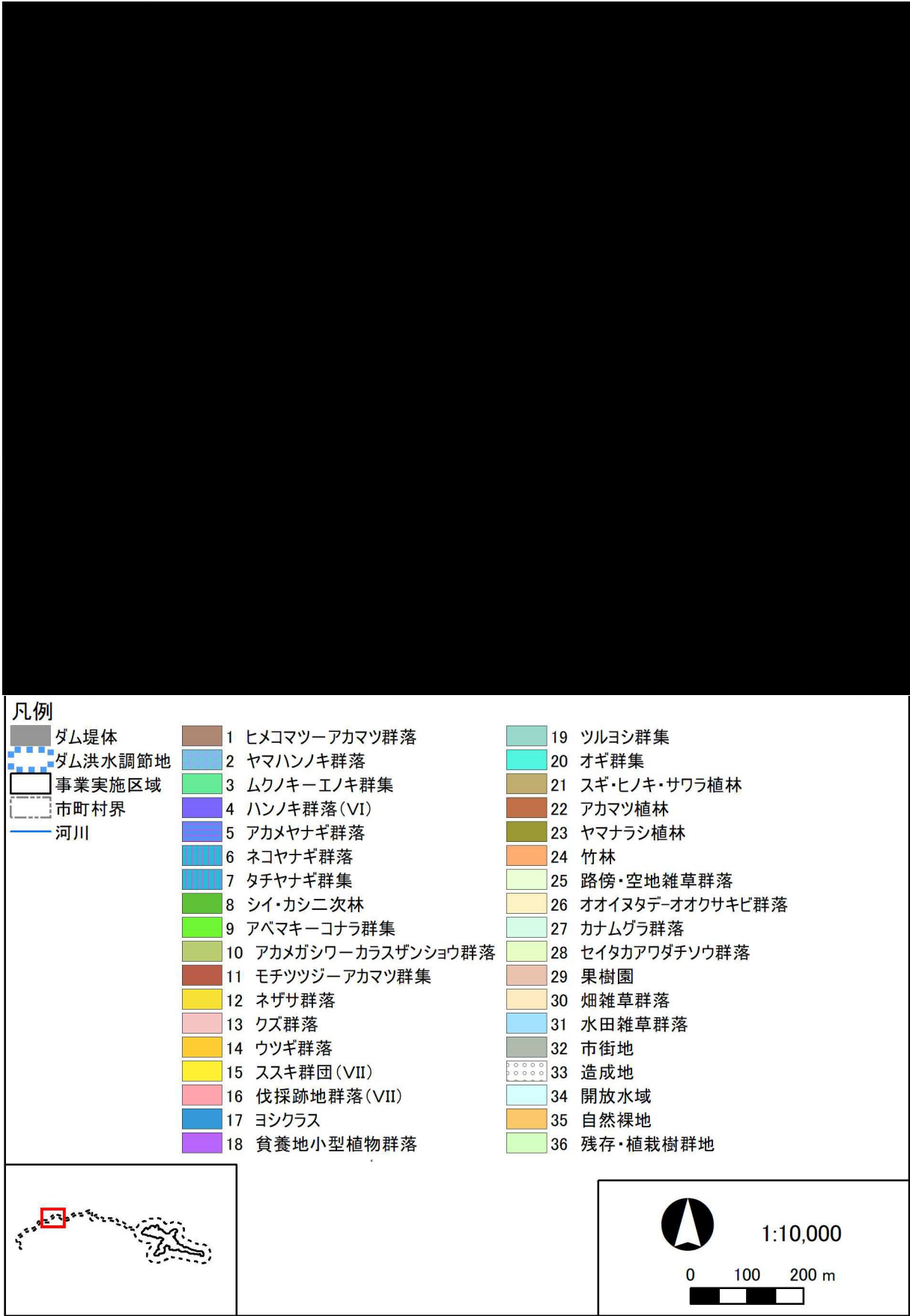
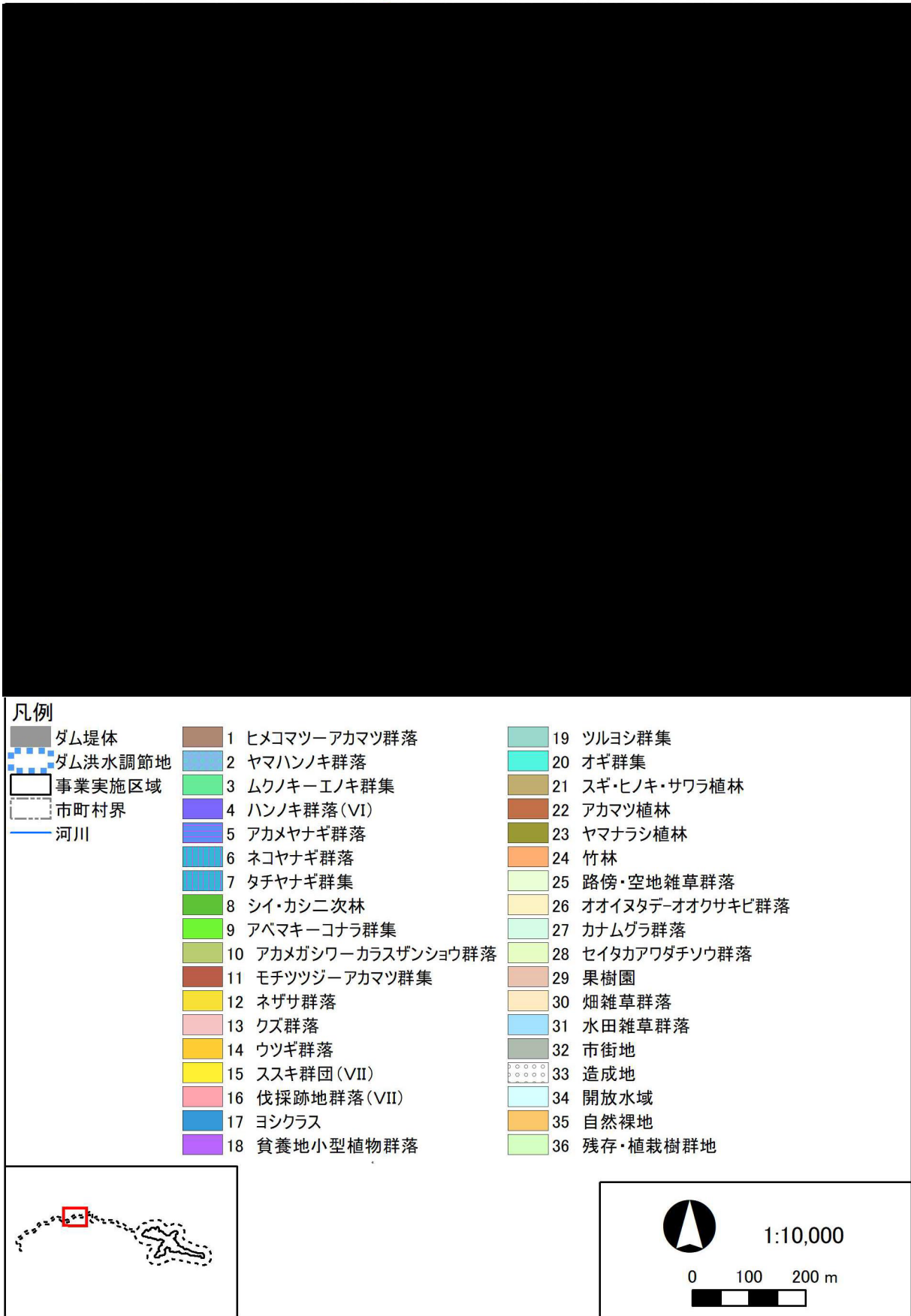


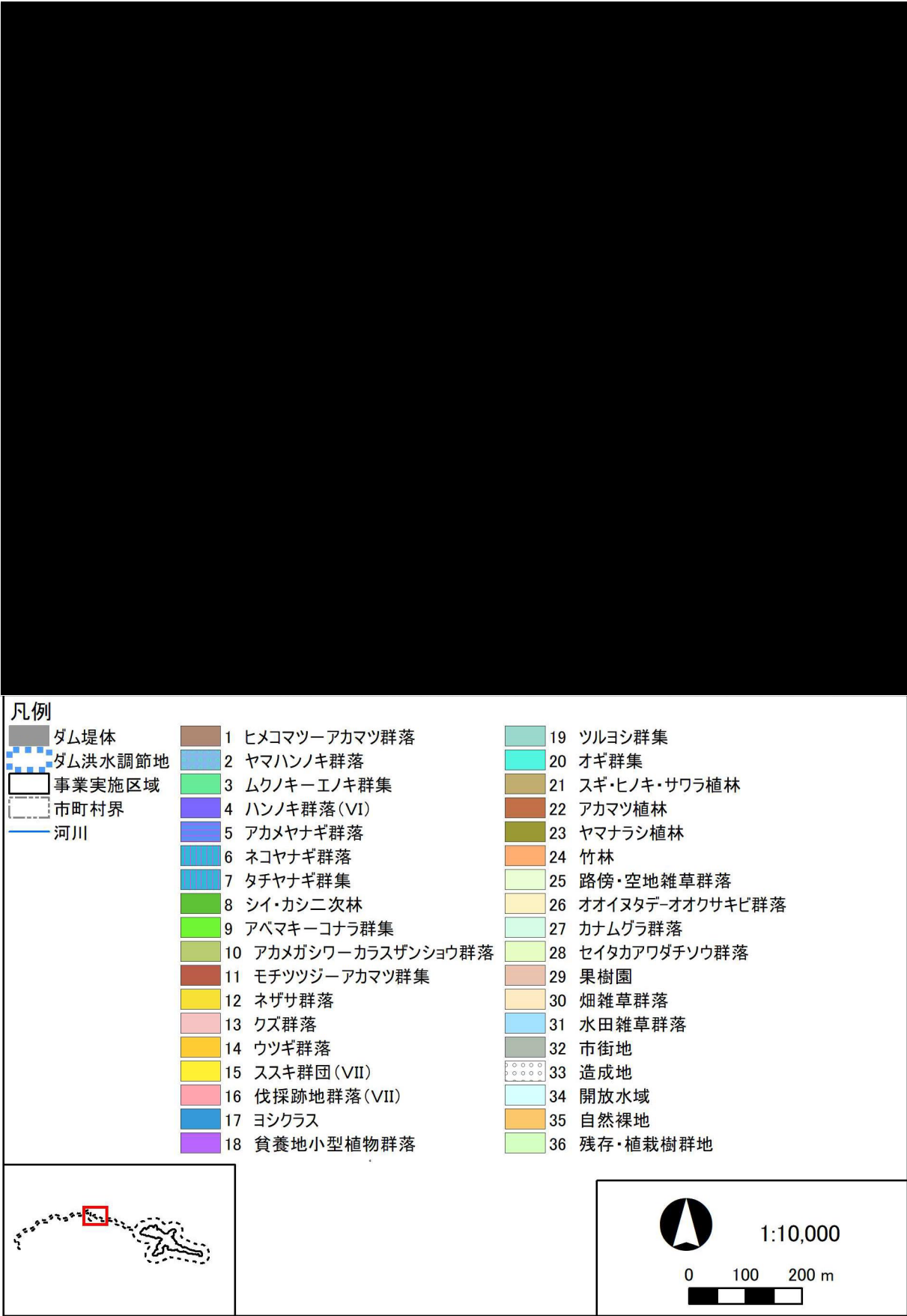
図 5.1.8-19 (3) 河川形態等の縦断面分布

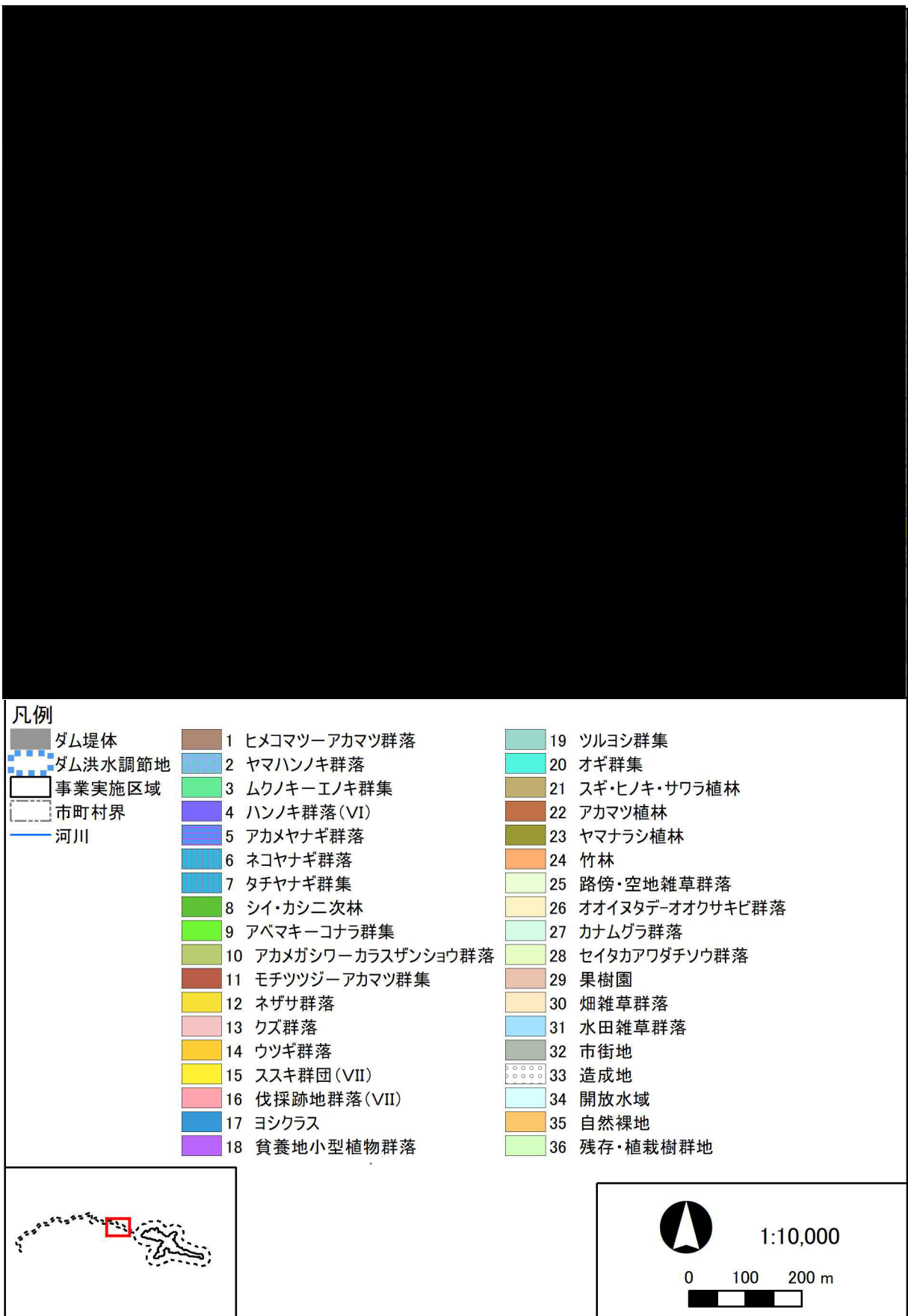


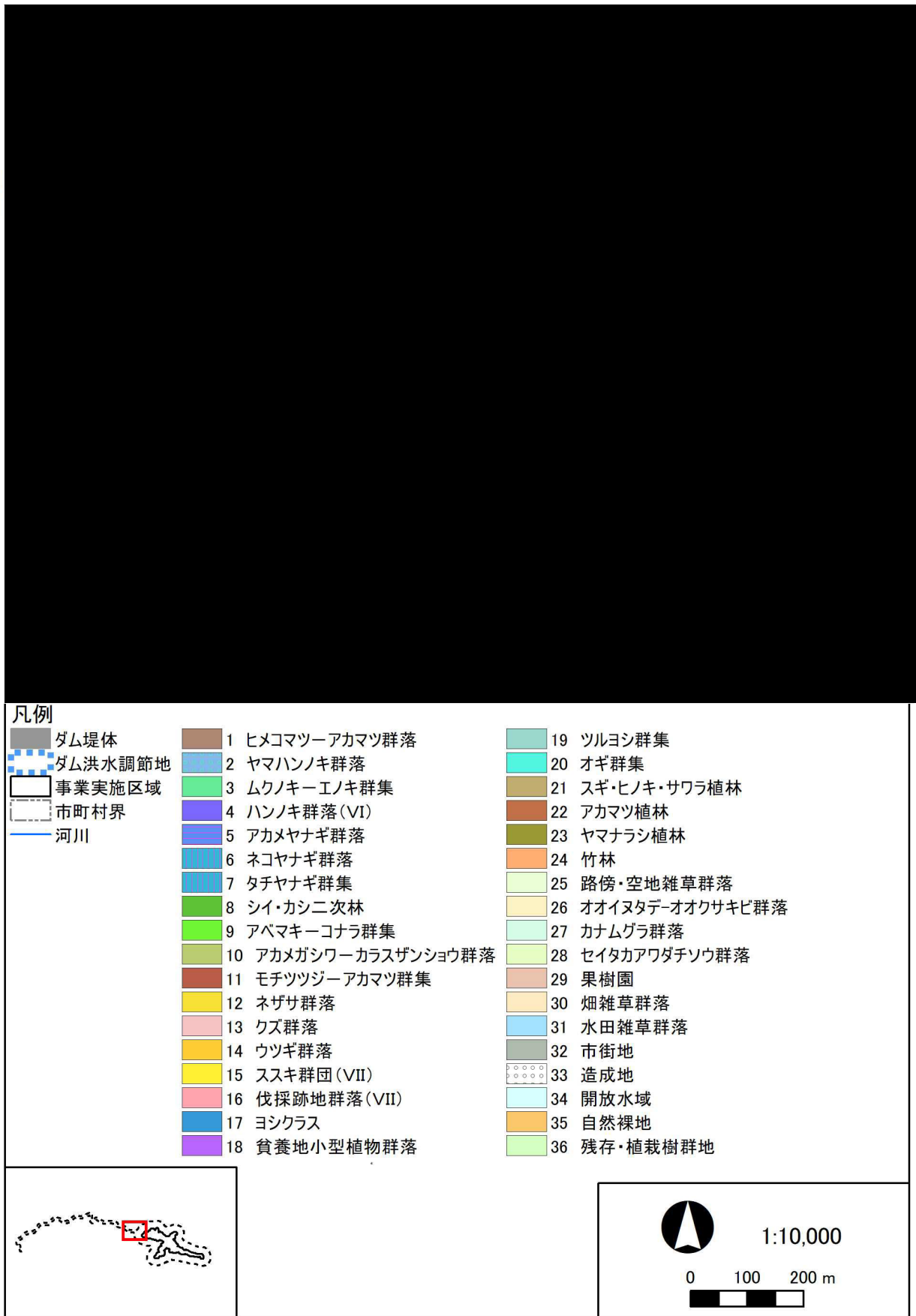












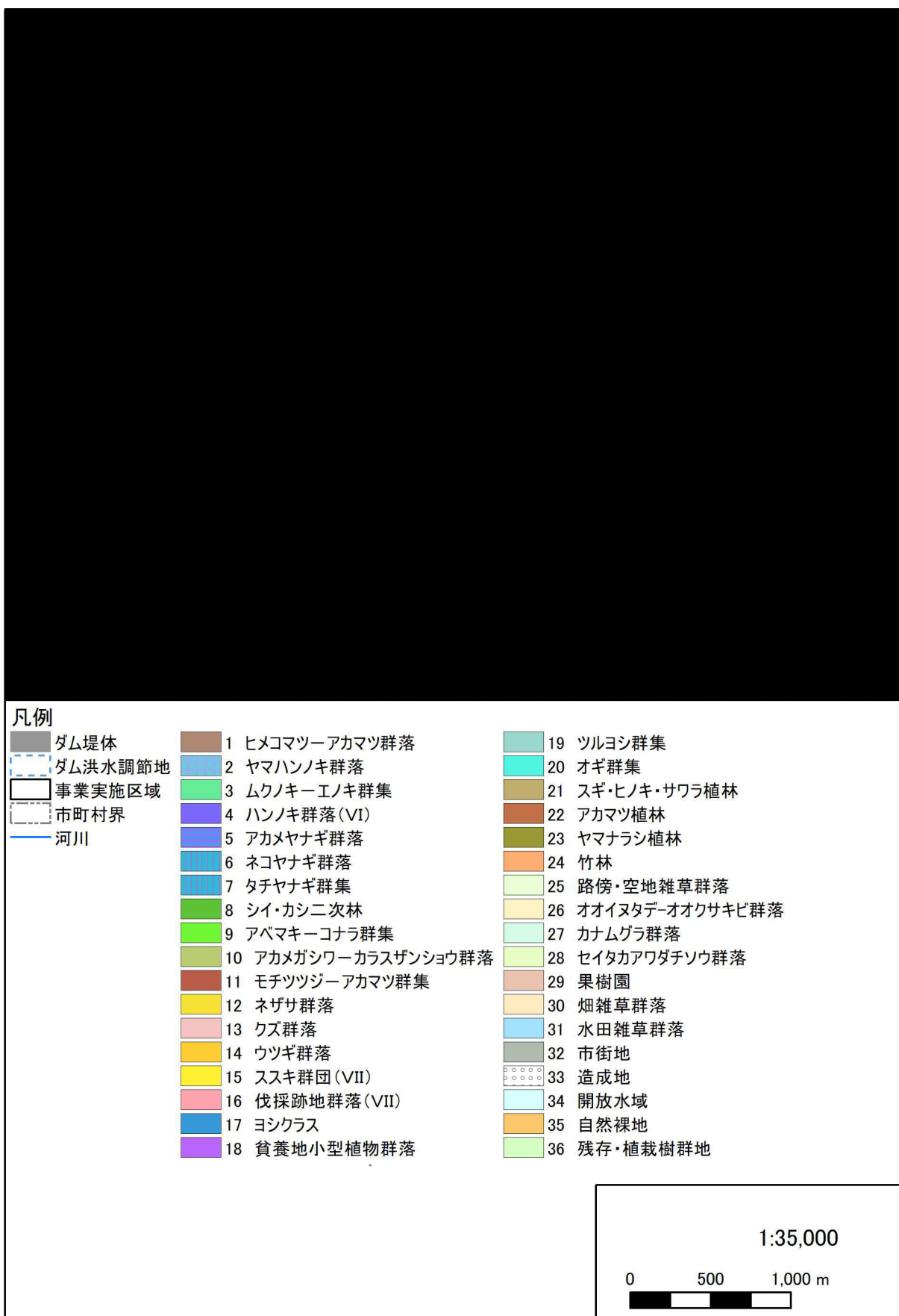


図 5.1.8-20 事業実施区域周辺及び下流河川の現存植生 (8/8)

b) 河道の歴史的変遷及び河川横断工作物の設置状況

大戸川の治水対策は江戸時代まで遡り、現在の河道は、宝永 4 年(1707 年)に行われた大戸川の改修工事によるものと推定されている。また、古くから大戸川は「水七合に砂三合」といわれ、大戸川より流出する大量の土砂が瀬田川合流点付近に堆積していた。

また、大戸川が瀬田川に直角に合流していたために、大量の土砂が砂州をつくり、瀬田川の通水量を弱める原因となっていた。そこで、昭和 20 年から昭和 26 年にかけて大戸川河口の付け替え工事が行われ、大戸川と瀬田川の合流点は、約 400m 下流に移動することになった。その他、昭和 57 年の台風 10 号による洪水で堤防の決壊等の被害を受けたことから、護岸の復旧工事等が行われている。¹⁰⁾

大戸川に設置されている河川横断工作物を図 5.1.8-21 に示す。大戸川では、主に灌漑、飲料用水及び水力発電のための取水堰が設置されている。大戸川下流域では、今井堰、高瀬頭首工、吉祥寺頭首工及び三ヶ字頭首工、大戸川上流域では、大鳥居発電所取水堰、黄瀬大橋頭首工、牧頭頭首工、勅旨頭首工、城越井堰などがある。また、大戸川の綾井橋(6km 地点)下流には、床止めが 10 基設置されている。大戸川の下流域では、このような取水堰の設置や床止工の整備により河床勾配は概ね安定しているが、部分的に土砂堆積が見られる箇所もみられる。¹⁰⁾

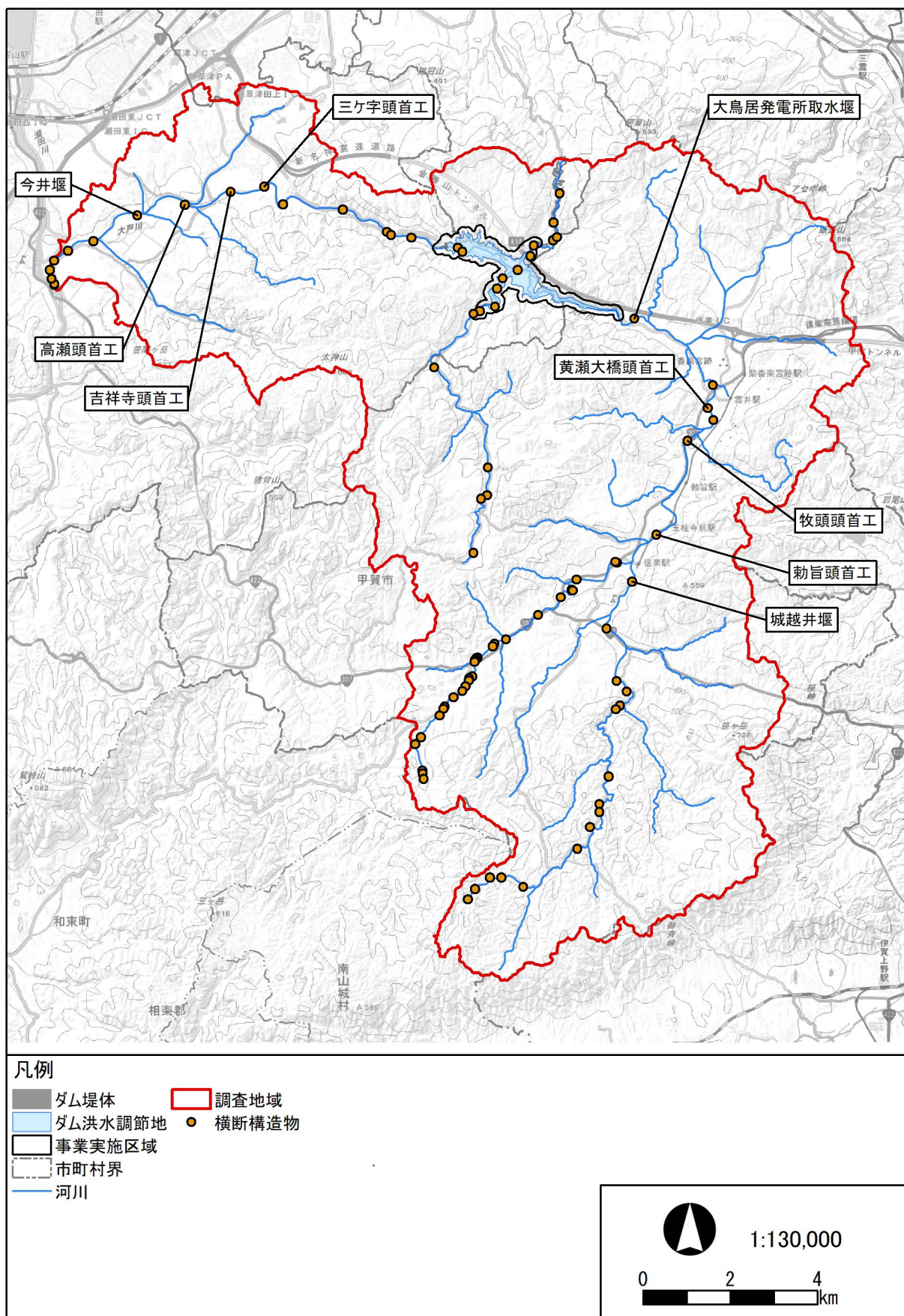


図 5.1.8-21 構造物の分布状況

c) 環境類型区分の想定

大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びに瀬田川合流点までの大戸川の区間について、生物の生息・生育基盤となる環境は、河床勾配、河川形態、河床構成材料、河川植生の状況、河川横断工作物の設置の状況等の情報を踏まえて、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の4つの環境類型に区分されると想定した。想定された河川域の典型的な生息・生育環境を表 5.1.8-22 に、想定された河川域の環境類型区分を図 5.1.8-22 に示す。

表 5.1.8-22 想定された河川域の典型的な生息・生育環境

環境類型区分 (想定)	生息・生育する主な生物 (想定)
緩やかな平地区間	河岸植生：自然裸地、ツルヨシ群集、竹林、アベマキ・コナラ群集等 附着藻類： <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Chamaesiphon</i> sp 等 魚類：ヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ等 底生動物：コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ等 鳥類：ムクドリ、スズメ、オオヨシキリ等 哺乳類：キツネ、アカネズミ等 爬虫類、両生類：ニホンスッポン、ヌマガエル等 陸上昆虫類：オナガサナエ、コムラサキ等
急峻な山地区間	河岸植生：シイ・カシ二次林、ヒメコマツ・アカマツ群落、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林等 附着藻類： <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Achnantheidium convergens</i> 等 魚類：オイカワ、カワムツ、カワヨシノボリ等 底生動物：シロハラコカゲロウ、アミカ等 鳥類：カワガラス、キセキレイ、イカルチドリ等 哺乳類：アカネズミ、ヒメネズミ、テン等 爬虫類、両生類：シマヘビ、カジカガエル、タゴガエル等 陸上昆虫類：ミヤマカワトンボ、アオサナエ等
緩やかな盆地区間	河岸植生：竹林、混交林 附着藻類： <i>Gomphoneis okunoi</i> 、 <i>Encyonema minutum</i> 、等 魚類：ムギツク、カマツカ、ナマズ等 底生動物：キイロカワカゲロウ、コヤマトンボ等 鳥類：アオサギ、カワセミ、セグロセキレイ等 哺乳類：アカネズミ、ヒメネズミ等 爬虫類、両生類：ニホンイシガメ、タゴガエル等 陸上昆虫類：ムカシヤンマ等
山地区間で合流する支川	河岸植生：スギ・ヒノキ・サワラ植林、ウツギ群落、ヒメコマツ・アカマツ群落 附着藻類： <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Achnantheidium convergens</i> 等 魚類：カワムツ、タカハヤ、カワヨシノボリ等 底生動物：サワガニ、シロハラコカゲロウ、ウエノマルツツトビケラ等 鳥類：カワセミ、カワガラス、キセキレイ等 哺乳類：アカネズミ、ヒメネズミ、ノウサギ等 爬虫類、両生類：カジカガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒキガエル等 陸上昆虫類：ミヤマカワトンボ、ダビドサナエ等

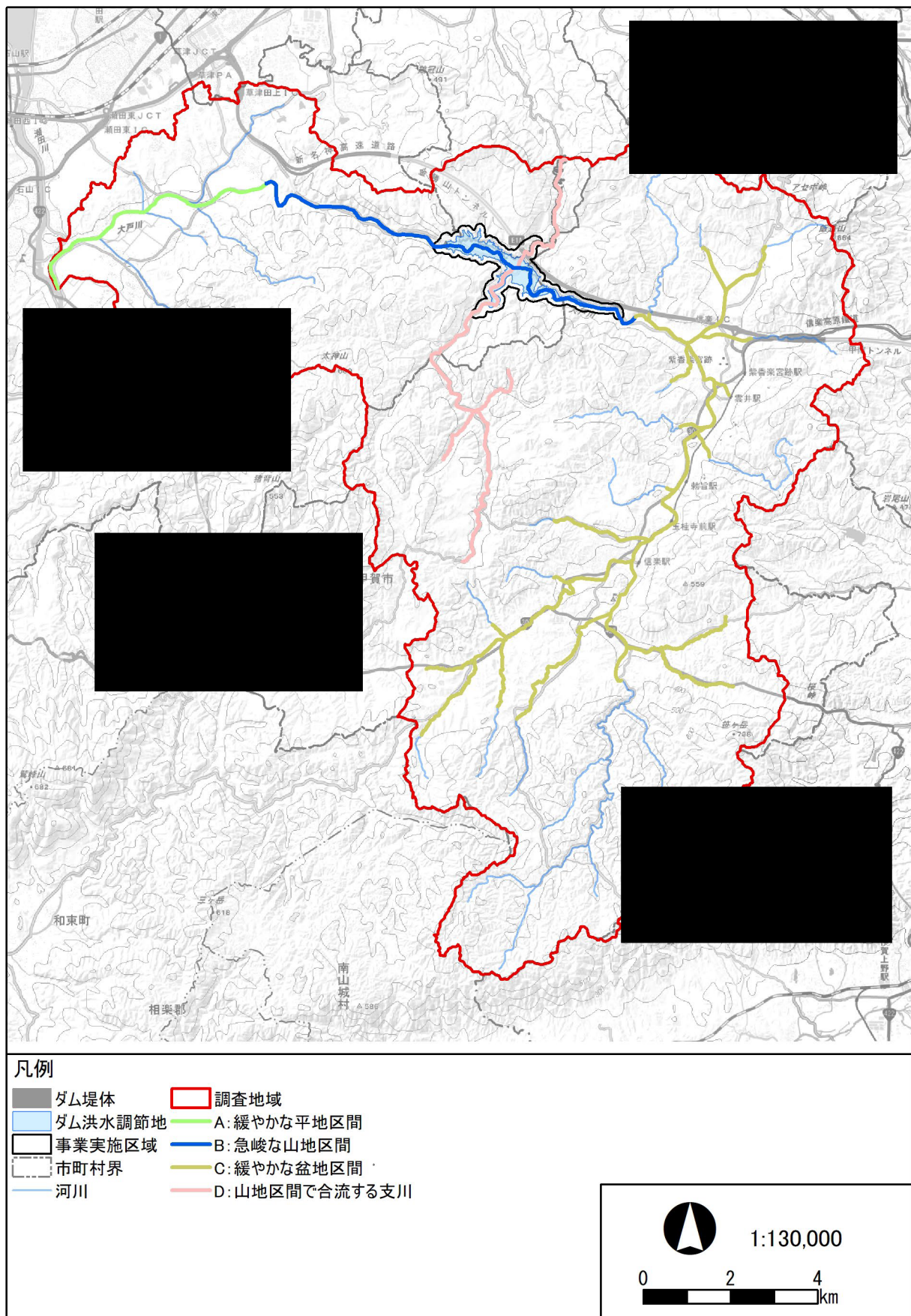


図 5.1.8-22 河川域の環境類型区分(想定)

(b) 調査の手法

a) 調査すべき情報

調査すべき情報は、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の4つの区分における生息・生育環境及び生物群集の状況とした。

b) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。現地調査の手法及び内容を表 5.1.8-23 に示す。

c) 調査地域・調査地点

調査地域は、大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びに瀬田川合流点までの大戸川の区間とした。調査地点は、生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集を適切かつ効果的に把握できる地点とした。調査地域、調査地点を図 5.1.8-23 に示す。

d) 調査期間等

現地調査の調査時期は、生息・生育する生物の特性を踏まえて、春季、夏季、秋季及び冬季とした。現地調査の調査時期を表 5.1.8-23 に示す。

表 5.1.8-23 生態系(河川域)の現地調査の手法、内容及び実施状況
(生息・生育する生物群集の状況)(1/3)

項目	内容
調査すべき情報	生息する生物群集の状況
調査地域・調査地点	大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びにその下流の瀬田川合流点までの大戸川の区間
現地調査の内容	[付着藻類] 1. 定量採集調査 瀬の河床の石を対象とし、石にコドラート(5cm×5cm)を当てて、コドラート内の付着藻類を歯ブラシ等ではぎ取り、それを4回採集して1試料とした。試料の採集は、各調査地点とも瀬の2箇所を実施し、それぞれ別試料とした。試料は実験室に持ち帰り、種類別細胞数の計数、無機物量、強熱減量及びクロロフィルa・フェオフィチンの分析を行った。 [魚類] 1. 捕獲調査 調査対象範囲において、ハビタットごとに投網、タモ網、カゴ網等により魚類を採集した。捕獲した魚類は、原則として現地で種の同定及び魚体計測、写真撮影を行い、終了後は放流した。現地で同定が困難なものについては10%ホルマリンで固定して持ち帰り、同定した。 2. 潜水目視調査 調査対象範囲において潜水目視観察を行い、確認された魚類の種名及び概略個体数をハビタットごとに記録した。 [底生動物] 1. 定量採集調査 調査対象範囲の瀬の2箇所において、コドラート(25×25cm)を河床に当てて、コドラート内の底生動物をサーバーネットで採集し、試料とした。採集は1箇所当たり8回実施し、総面積0.5m²を対象とした。試料は実験室に持ち帰り、種類別個体数の計数と分類群別湿重量の測定を実施した。 2. 定性採集調査 調査対象範囲においてタモ網を用いて底生動物を採集し、試料とした。試料は実験室に持ち帰り、種類別個体数の計数と分類群別湿重量の測定を実施した。 [陸上植物] 1. 群落組成調査 調査地点周辺の河川域を踏査し、河原植生の階層別の構成種及び優占度・群度を記録した。 [河川植生] 1. 河川横断植生 調査地点の代表的な箇所(現在の典型的な河川植生が見られる場所等)において、調査測線を数箇所設定し、河川横断植生を記録した。 2. 河道内の植生分布図 調査範囲内のダム堤体下流域を踏査し、河道内の植生分布図を作成した。(事業実施区域およびその周辺500mの範囲は植物の植生調査時に記録した。)

表 5.1.8-23 生態系(河川域)の現地調査の手法、内容及び実施状況
(生息・生育する生物群集の状況) (2/3)

項目	内容
現地調査の内容	[哺乳類] 1. 目撃・フィールドサイン調査 調査範囲内を任意に踏査し、個体の直接確認が困難な中型及び大型哺乳類については、生息地に残された糞・足跡・食痕・営巣の跡等の痕跡確認により、生息種を推定した。また、調査地域内を静かに歩行し、生息する哺乳類の確認に努めた。なお、自動撮影装置等を設置し、水場として利用する種の撮影を行った。 2. トラップ調査 餌にピーナッツ等を用いたシャーマントラップを1地点あたり30個設置し、捕獲した小型哺乳類の種名・個体数などを記録した。 [鳥類] 1. ライセンス調査 調査地点周辺の河川域に測線を設定し、調査測線上をゆっくりと歩行し、50mの幅内に出現した鳥類を姿や鳴き声により確認し、確認位置、種類、個体数、行動を記録した。 [爬虫類・両生類] 1. 目撃・捕獲法 調査地域内を任意に踏査し、肉眼や双眼鏡による目視観察を行ったほか、カエル等については鳴声で、ヘビ類については抜け殻等で確認された種を記録した。 [昆虫類] 1. 任意採集法 調査地域内を任意に踏査し、スウィーピング法、ビーティング法、見つけ採り等により採集した。 2. ベイトトラップ調査 プラスチックコップを、地面とコップの口の高さがそろうようにピッケル等を用いて埋め、中に落下する地上徘徊性昆虫類を採集した。プラスチックコップの中には誘引餌を入れ、1晩放置し、翌朝コップの中に落ちた昆虫類を採集した。トラップは、1地点当たり30個のプラスチックコップを設置した。 [陸産貝類] 1. 直接観察および採集 各調査範囲内を任意に踏査し、目視により生息種、生息環境等を確認し記録した。また、表土(落ち葉)を採取し、スクリーニングによる確認を行った。 [河川形態] 1. 踏査 調査対象範囲を踏査し、瀬淵等の河川形態の分布状況を記録した。 [河床材料] 1. 踏査 調査対象範囲を踏査し、河道内の目視観察および河床材料の写真撮影により、河床材料の平面分布状況を記録した。また、河床材料の状況(浮石、沈み石)についても記録した。 [横断構造物] 1. 踏査 調査対象範囲を踏査し、河川横断構造物の位置や連続性の状況を記録した。

表 5.1.8-23 生態系(河川域)の現地調査の手法、内容及び実施状況
(生息・生育する生物群集の状況) (3/3)

調査期間・ 調査時期	調査 年	調査時期				現地調査 手法
		春季	夏季	秋季	冬季	
	令和 5 年	5/22～24	8/9	—	1/23～24, 26～27, 2/17	付着藻類の把握 1. 定量採集調査
		4/16～18, 20, 5/23～24	8/23～26, 30～31	10/2～6	—	魚類の把握 1. 捕獲調査 2. 潜水目視調査
		4/16～18, 20, 5/24	8/14, 25	—	1/23～24, 26～27, 2/17	底生動物の把握 1. 定量採集調査 2. 定性採集調査
		—	—	10/12～15	—	陸上植物の把握 1. 群落組成調査
		—	—	10/6, 11～13 11/13～15	—	河川植生の把握 1. 河川横断植生 2. 河道内の植生 分布図
		4/5～7 5/11～13	7/12～14 8/2～3	9/11～13, 20～22	1/23～24, 30 2/5～7	哺乳類の把握 1. 目撃・フィール ドサイン調査 2. トラップ調査
		5/10	6/28～29	9/20	1/24, 26	鳥類の把握 1. ライセンス調 査
		5/12, 18～19	8/2～3	9/11～13	—	爬虫類・両生類の 把握 1. 目撃・捕獲法
		5/11～12, 15～17	7/12～13, 19～21	9/20～21, 27～29	—	昆虫類の把握 1. 任意採集法 2. ベイトトラッ プ調査
		—	6/28～30	—	2/21～22	陸産貝類の把握 1. 直接観察およ び採集
		—	—	11/27～30 12/3～4, 7	—	河川形態の把握 1. 踏査
		—	—	11/27～30 12/3～4, 7	—	河床材料の把握 1. 踏査
		—	—	11/27～30 12/3～4, 7	—	横断構造物の把 握 1. 踏査

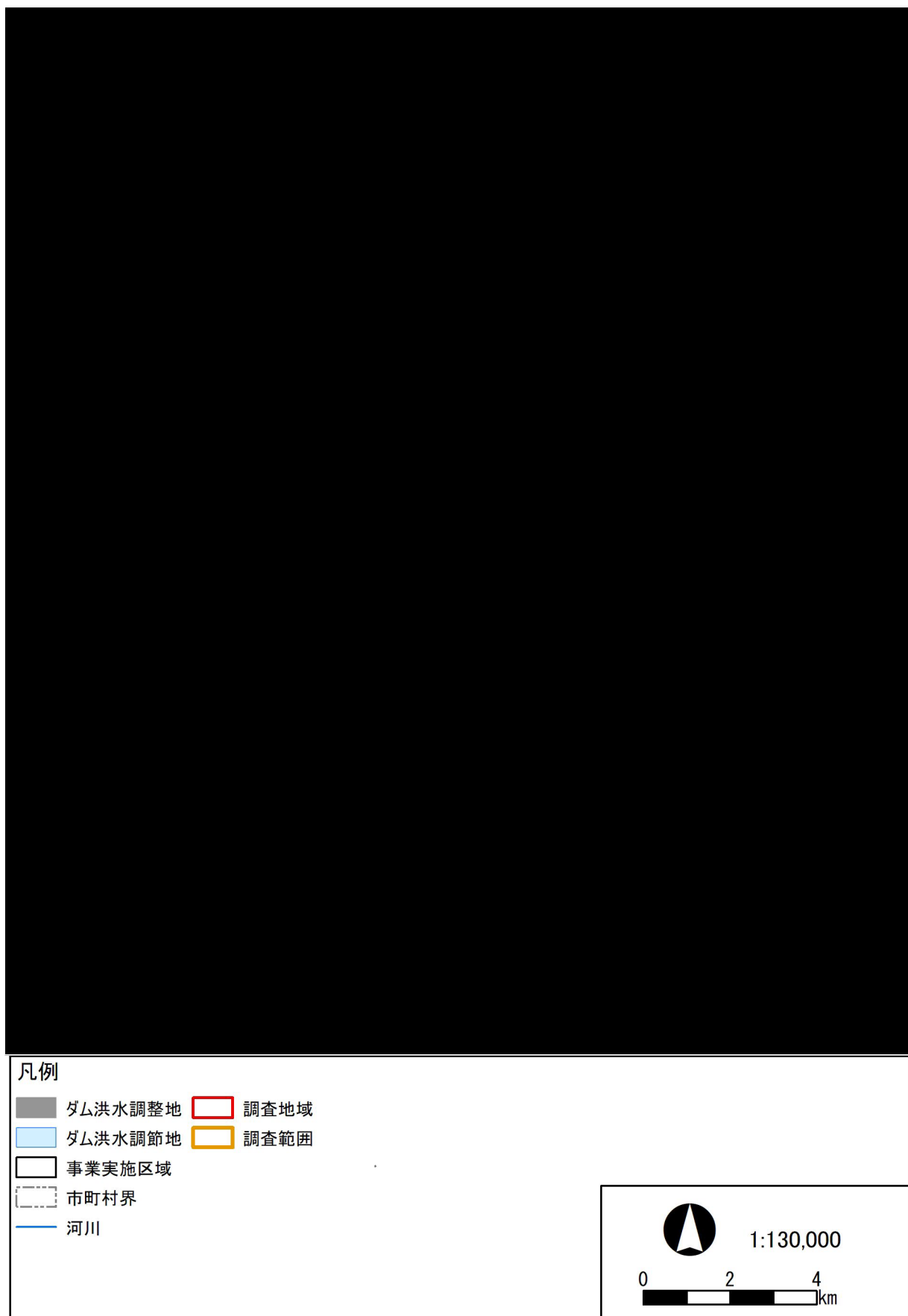


図 5.1.8-23 生態系（河川域典型性：生物群集）調査における調査地域、調査地点

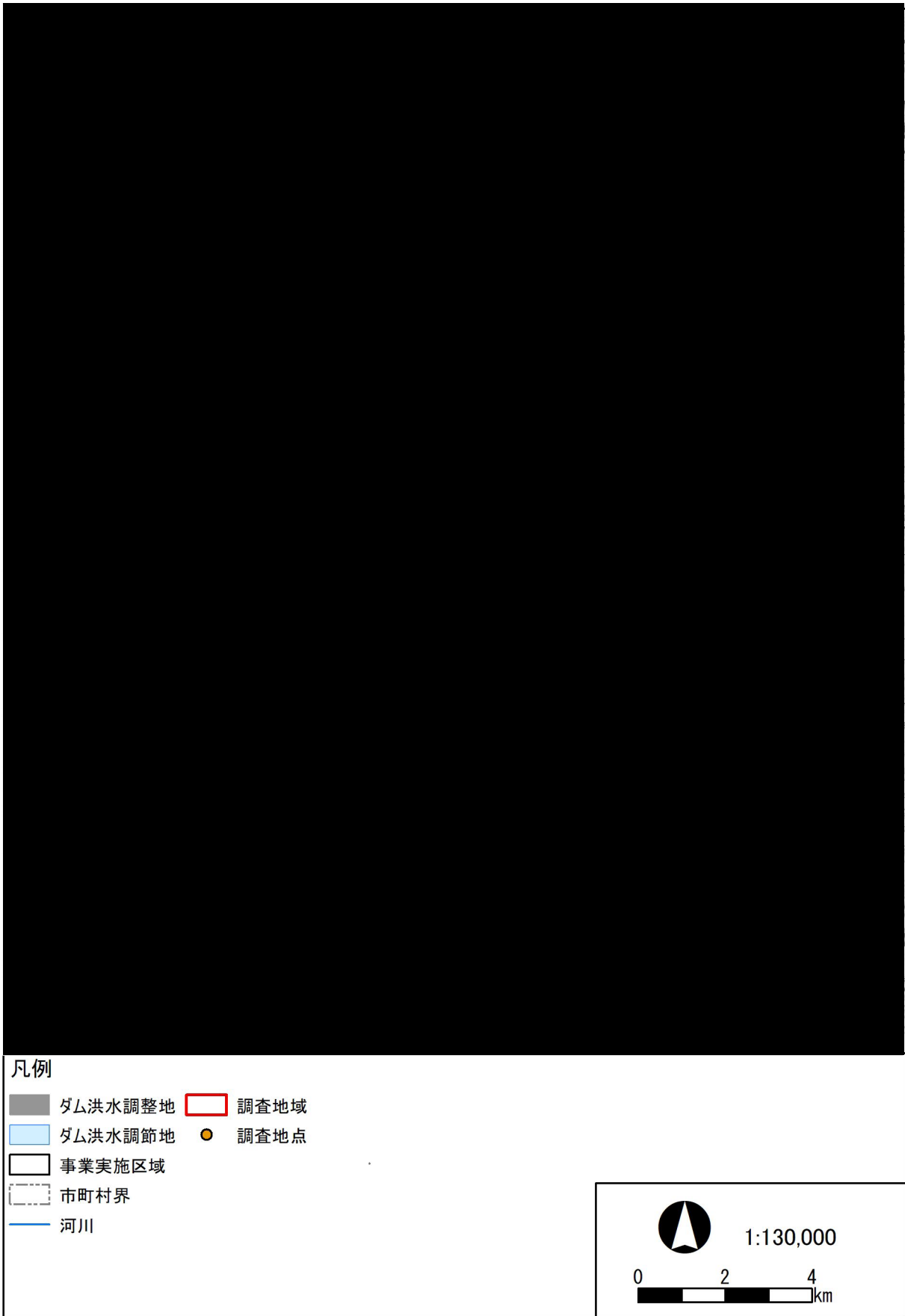


図 5.1.8-24 植生調査における調査地域、調査地点

表 5.1.8-24 生態系（河川域典型性：生物群集）調査における調査地点

河川	環境類型区分	地点番号	調査地点名
大戸川	緩やかな平地区間	1	A-2
		1	B-1
	急峻な山地区間	2	B-2
		3	B-3
		4	B-4
	緩やかな盆地区間	1	C-1
水越川 田代川	山地区間で合流する支川	1	D-1
		2	D-2

e) 調査結果

(i) 環境類型区分の検証

河川域の環境類型区分として「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」を想定した。

想定した環境類型区分の妥当性を検証するため、各類型区分で実施した哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、魚類、陸上昆虫類、底生動物及び付着藻類に関する調査(生態系(河川域典型性：生物群集))の結果をもとに統計解析を行った。

その結果、河川域の環境類型区分は想定と同じ「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の4区分とした。

(ii) 生息・生育環境の状況及び生息・生育する生物群集

調査の結果をもとに、各環境類型区分の注目種の抽出を行った。河川域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境として選定した環境類型区分である「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の分布の状況を図 5.1.8-25 に、典型性(河川域)の概要を表 5.1.8-25、河川域の生息・生育環境の概要を表 5.1.8-26～表 5.1.8-29 に示す。

表 5.1.8-25 典型性(河川域)の概要

類型区分	特徴	注目種	
緩やかな平地区間	平野部を流れる中下流的な区間であり、川幅は広く市街地と耕作地の間を緩やかに流下する。流れの緩やかな河岸には砂州の形成がみられ、水際にはワンドやたまりなど二次的な水域もみられる。	哺乳類 鳥類 爬虫類・両生類 魚類 陸上昆虫類 底生動物 付着藻類	キツネ、タヌキ、カヤネズミ、アカネズミ、モグラ属等 ムクドリ、スズメ、セグロセキレイ、カワウ、コチドリ等 ニホンイシガメ、ニホンスッポン、ニホンアマガエル等 ヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ、コウライニゴイ、ニシシマドジョウ、ギギ、アユ、ミナメダカ、オウミヨシノボリ等 トウヨウモンカゲロウ、オナガサナエ、ヒョウゴミズギワゴミムシ、コムラサキ等 アオサナエ、キイロヤマトンボ、ヨシノマダラカゲロウ、アカマダラカゲロウ、オオクママダラカゲロウ、コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ、カワリスマエビ属、シリナガマダラカゲロウ、コシボソヤンマ、コヤマトンボ、ニセテンマクエリユスリカ属等 藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnanthydium convergens</i> 等
急峻な山地区間	山地の谷間を流れる区間であり、河川沿いは山地山林が迫り、河岸の多くは岩盤に覆われている。勾配は急で流速は早く、瀬と淵が連続している。	哺乳類 鳥類 爬虫類・両生類 魚類 陸上昆虫類 底生動物 付着藻類	アカネズミ、ヒメネズミ、カヤネズミ、テン、ムササビ、ハクビシン、ノウサギ等 カワガラス、キセキレイ、イカルチドリ、サギ類、メジロ、ヤマガラ等 ジムグリ、シマヘビ、アオダイショウ、カジカガエル、タゴガエル、シュレーゲルアオガエル、ツチガエル、ヒキガエル等 オイカワ、カワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリ等 ミヤマカワトンボ、アオサナエ、タニガワミズギワカメムシ、ヒメシジミガムシ、アイヌハンミョウ、モリオカメコオロギ、キマダラセセリ、クロアゲハ等 シロハラコカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ユミアシヒメフタタアミカ、ハセガワダルマガムシ等 藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> や <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnanthydium convergens</i> 等
緩やかな盆地区間	信楽盆地を流れる中流的な区間である。川道は広く勾配の緩やかな区間であり、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域が含まれることから、早瀬や淵の割合が低くなっている。	哺乳類 鳥類 爬虫類・両生類 魚類 陸上昆虫類 底生動物 付着藻類	アカネズミ、ヒメネズミ等 アオサギ、ダイサギ、カワセミ、キセキレイ、セグロセキレイ等 ニホンイシガメ、カジカガエル、タゴガエル等 カワムツ、ムギツク、カマツカ、ナマズ等 アサヒナカワトンボ、ムカシヤンマ、クロクダトビケラ、ヤマナカナガレトビケラ、ヒメクダトビケラ、ウスモンミズギワゴミムシ、ケブカヒラタゴミムシ、フジハムシ、カシワクチブトゾウムシ等 カワリスマエビ属、キイロカワカゲロウ、シリナガマダラカゲロウ、コヤマトンボ、フタツメカワゲラ属等 藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Gomphoneis okunoi</i> 、 <i>Achnanthydium convergens</i> 、 <i>Encyonema minutum</i> 、等
山地区間で合流する支川	山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、川幅はより狭く、流れの速い早瀬と落ち込みにより形成された淵が交互に連続している。	哺乳類 鳥類 爬虫類・両生類 魚類 陸上昆虫類 底生動物 付着藻類	アカネズミ、ヒメネズミ、ノウサギ等 カワセミ、カワガラス、キセキレイ、コゲラ、カケス、シジウカラ等 ニホンイシガメ、タゴガエル、カジカガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒキガエル、ツチガエル等 カワムツ、タカハヤ、ナガレカマツカ、カワヨシノボリ等 ミヤマカワトンボ、ダビドサナエ、ツヤヒラタガムシ、ハコネミズギワゴミムシ、ニワハンミョウ等 ニッポンヨコエビ、サワガニ、シロハラコカゲロウ、ナミヒラタガゲロウ、フサオナシカワゲラ属、ナミコガタシマトビケラ、フタバコカゲロウ、ウエノマルツツトビケラ等 藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> や <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnanthydium convergens</i> 等

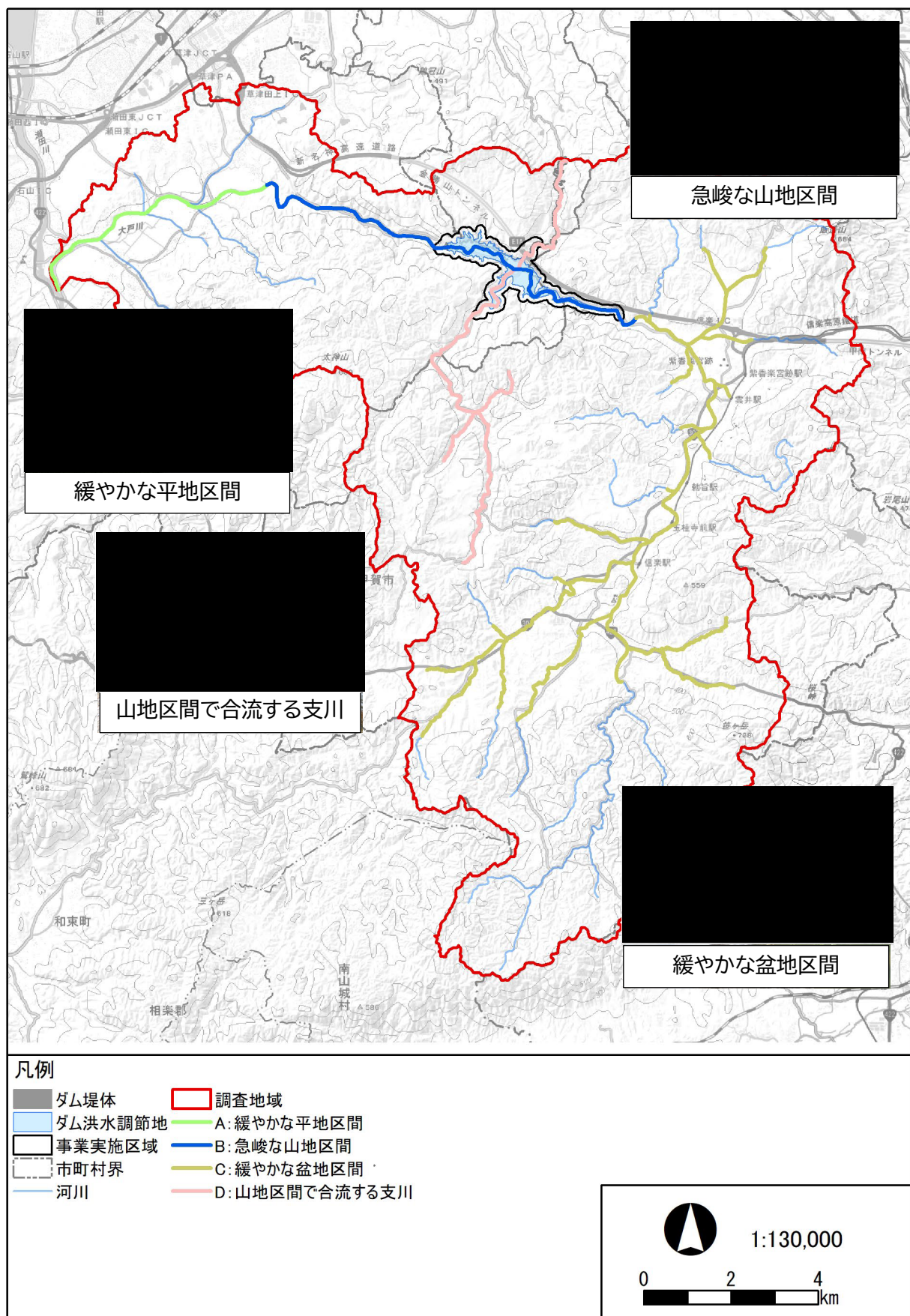


図 5.1.8-25 河川域環境類型区分

(i) 緩やかな平地区間

「緩やかな平地区間」は、平野部を流れる中下流的な区間であり、川幅は広く市街地と耕作地の間を緩やかに流下する。流れの緩やかな河岸には砂州の形成がみられ、水際にはワンドやたまりなど二次的な水域もみられる。河川形態は、早瀬や淵の割合は低く、平瀬が大半を占めている。また河岸にはツルヨシ群集、高水敷には竹林、アベマキ-コナラ群集などの樹林地がみられる。

本区間は、瀬田川合流点から綾井橋までの大戸川に該当し、調査地域内の流路長は合計約 6.6km に達する。河床勾配は 1/280 程度である。河川形態は主に Bb 型を呈しており、河床構成材料は、主に砂で構成されているが、一部流れの速い早瀬では、小礫や中礫もみられる。

河川の流水中には、本区間の緩やかな流れを反映して主に河川の中流域から下流域に生息するヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ、コウライニゴイ、ニシシマドジョウがみられる。また、平地から丘陵地にかけての河川中流域に生息するトウヨウモンカゲロウやオナガサナエ等がみられる。

流れが緩いワンドやたまりでは、アオサナエやキイロヤマトンボ等の河川の中流域に生息するトンボ目の幼虫がみられ、一部の早瀬では、ヨシノマダラカゲロウやアカマダラカゲロウ、オオクママダラカゲロウ等のカゲロウ目、コガタシマトビケラやウルマーシマトビケラ等のトビケラ目の昆虫類等が生息している。

また、河川から河岸にかけて、岸際の植生帯では、甲殻類のカワリヌマエビ属や、シリナガマダラカゲロウ等のカゲロウ目、コシボソヤンマやコヤマトンボ等のトンボ目の昆虫類等、水際の砂礫地には、ヒョウゴミズギワゴミムシがみられる。河川敷の草地や樹林地では、高茎草地に営巣するカヤネズミ、ヤナギを食草とするコムラサキがみられる。

< 緩やかな平地区間の代表的景観写真 >

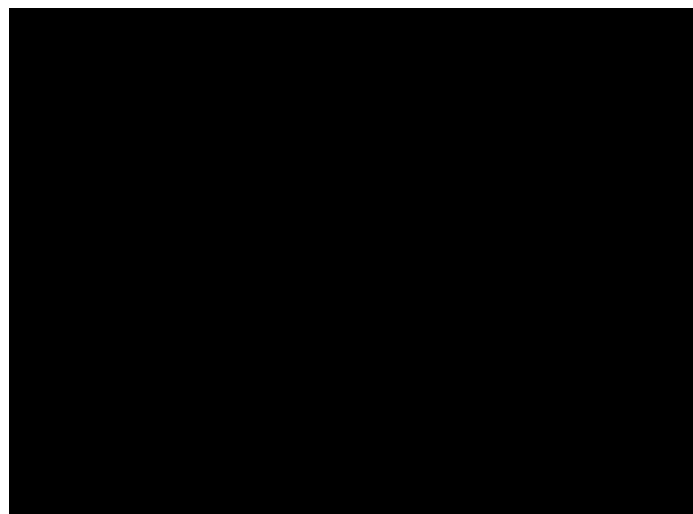
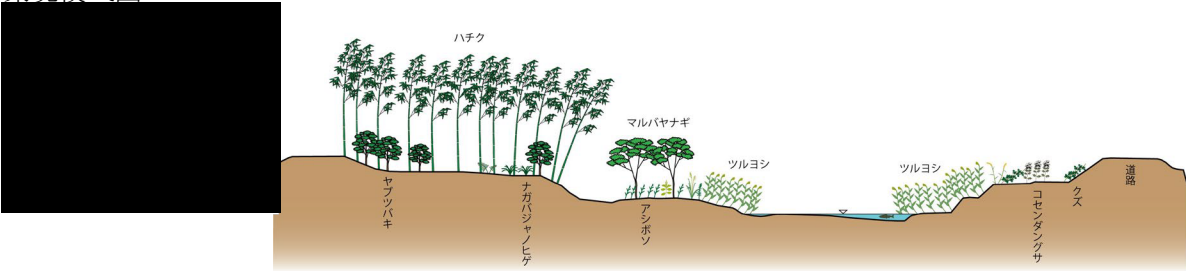


写真 5.1.8-1 「緩やかな平地区間」の周辺の状況

表 5.1.8-26 河川域の生息・生育環境の概要(緩やかな平地区間)

環境類型区分		緩やかな平地区間
環境模式図 		
区間		大戸川の瀬田川合流点から綾井橋までの区間
河川形態等の概要		平野部を流れる中下流的な区間であり、川幅は広く市街地と耕作地の間を緩やかに流下している。
生息・生育環境	河床勾配	1/280 程度
	河川形態	Bb 型
	河床構成材料	主に砂
	河川植生	河岸にはツルヨシ群集、高水敷には竹林、アベマキ-コナラ群集などの樹林地がみられた。
典型的な生物群集(注目種)	哺乳類	キツネ、タヌキ、カヤネズミ、アカネズミ、モグラ属等
	鳥類	ムクドリ、スズメ、セグロセキレイ、カワウ、コチドリ等
	爬虫類・両生類	ニホンイシガメ、ニホンスッポン、ニホンアマガエル等
	陸上昆虫類	トウヨウモンカゲロウ、オナガサナエ、ヒョウゴミズギワゴミムシ、コムラサキ等
	魚類	ヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ、コウライニゴイ、ニシシマドジョウ、ギギ、アユ、ミナメダカ、オウミヨシノボリ等
	底生動物	アオサナエ、キイロヤマトンボ、ヨシノマダラカゲロウ、アカマダラカゲロウ、オオクママダラカゲロウ、コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ、カワリヌマエビ属、シリナガマダラカゲロウ、コシボソヤンマ、コヤマトンボ、ニセテンマクエリユスリカ属等
	付着藻類	藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnanthydium convergens</i> 等
	典型性の特徴	河岸には砂州の形成がみられ、水際にはワンドやたまりなど二次的な水域もみられる。河川形態は平瀬が大半を占めている。河岸にはツルヨシ群集、高水敷には竹林、アベマキ-コナラ群集などの樹林地がみられる。主に河川の中流域から下流域に生息する魚類、平地から丘陵地にかけての河川中流域に生息する底生動物、水際の砂礫地には、ヒョウゴミズギワゴミムシ、河川敷の高茎草に営巣するカヤネズミ、コムラサキがみられる。

(ii) 急峻な山地区間

「急峻な山地区間」は、山地の谷間を流れる区間であり、河川沿いは山地山林が迫り、河岸の多くは岩盤に覆われている。勾配は急で流速は早く、瀬と淵が連続している。河川沿いの山林はシイ・カシ二次林、アベマキ-コナラ群集、ヒメコマツ-アカマツ群落、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林等がみられる。本区間は戸川の綾井橋から関西電力戸川取水堰堤までの区間に該当し、調査地域内の流路長は合計約 18km に達する。河床勾配は、1/90～1/60 程度である。河川形態は主に Aa 型から Bb 型への移行型を呈している。河床構成材料は、砂質は少なく、主に中礫から大礫で構成されている。

河川の流水中には、本区間で多く確認された種として、河川上流から中流域に生息するオイカワやカワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリがみられる。また、山地の溪流沿いに生息するミヤマカワトンボや河川中流域に生息するアオサナエ等のトンボ目、河川上流から中流に生息するカワゲラ目やトビケラ目等がみられる。飛沫帯等の環境では、シロハラコカゲロウやユミアシヒメフタマタアミカ等のハエ目、ハセガワダルマガムシ等のコウチュウ目といった溪流域にみられる昆虫類が生息している。

また、河川から河岸にかけては、平坦な区域が少なく、樹林地と河川が接している環境が多く、樹林環境を好むテン、ムササビ、ハクビシンや、草地環境を好むカヤネズミ等が生息している。また、河原では、河川上流から中流域の砂礫地に生息するアイヌハンミョウ等、水際の砂礫地にみられる昆虫類がみられる。

< 急峻な山地区間の代表的景観写真 >

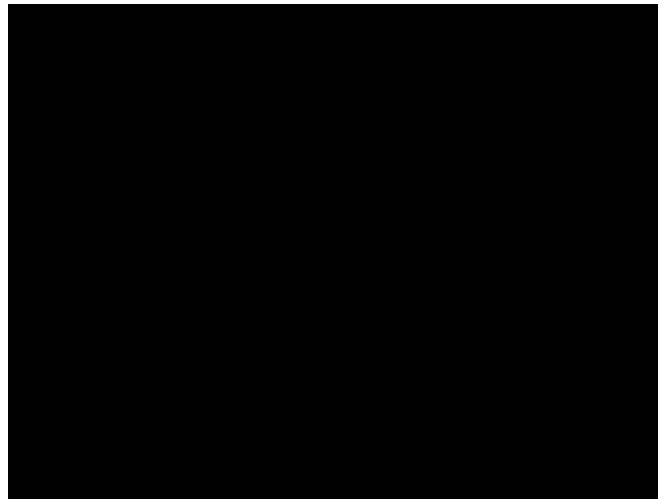
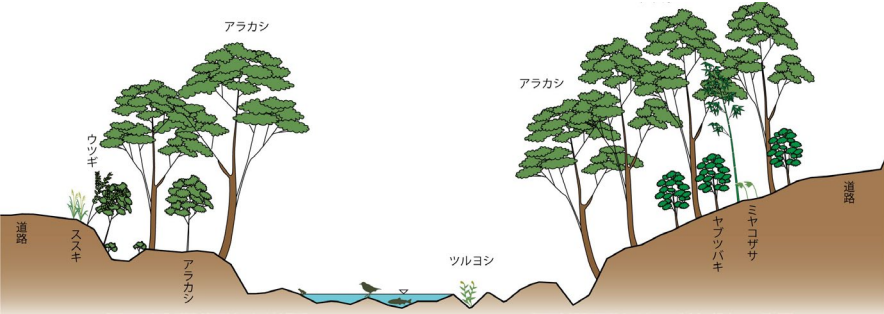


写真 5.1.8-2 「急峻な山地区間」の周辺の状況

表 5.1.8-27 河川域の生息・生育環境の概要(急峻な山地区間)

環境類型区分		急峻な山地区間
環境模式図		
区間		大戸川の綾井橋(6.4km)から関西電力大戸川取水堰堤までの区間
河川形態等の概要		山地の谷間を流れる区間であり、勾配は急で流速は早く、瀬と淵が連続している。
生息・生育環境	河床勾配	1/90～1/60 程度
	河川形態	Aa-Bb 移行型
	河床構成材料	主に中礫から大礫
	河川植生	河川沿いの山林はシイ・カシ二次林、アベマキ-コナラ群集、ヒメコマツ-アカマツ群落、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林等
典型的な生物群集(注目種)	哺乳類	アカネズミ、ヒメネズミ、カヤネズミ、テン、ムササビ、ハクビシン、ノウサギ等
	鳥類	カワガラス、キセキレイ、イカルチドリ、サギ類、メジロ、ヤマガラ等
	爬虫類・両生類	ジムグリ、シマヘビ、アオダイショウ、カジカガエル、タゴガエル、シュレーゲルアオガエル、ツチガエル、ヒキガエル等
	陸上昆虫類	ミヤマカワトンボ、アオサナエ、タニガワミズギワカメムシ、ヒメシジミガムシ、アイヌハンミョウ、モリオカメコオロギ、キマダラセセリ、クロアゲハ等
	魚類	オイカワ、カワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリ等
	底生動物	シロハラコカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ユミアシヒメフタマタアミカ、ハセガワダルマガムシ等
	付着藻類	藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> や <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnantheidium convergens</i> 等
	典型性の特徴	河川沿いは山地山林が迫り、河岸の多くは岩盤に覆われている。河川上流から中流域に生息するオイカワやカワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリ、山地の溪流沿いに生息するミヤマカワトンボ、河川中流域に生息するアオサナエ等がみられる。飛沫帯等の環境では、シロハラコカゲロウやユミアシヒメフタマタアミカ、ハセガワダルマガムシ等といった溪流域にみられる昆虫類が生息している。また、河原では、河川上流から中流域の砂礫地に生息するアイヌハンミョウ等がみられる。

(iii) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」は、信楽盆地を流れる中流的な区間とその上流域である。河道は広くなく勾配の緩やかな区間であり、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域が含まれることから、早瀬や淵の割合が少なくなっている。河川敷は主に竹林、混交林、岩盤がみられる。本区間は、調査地域の上流に位置し、山地狭窄部に入る手前の比較的流れの緩やかな区間に該当し、調査地域内の流路長は合計約 43.3km に達する。

河床勾配は、盆地部で 1/340 程度である。河川形態は主に Bb 型を呈しており、河床構成材料は、関西電力取水堰堤の湛水域では砂が主体となっており、上流側の流れのある箇所では小礫や中礫がみられる。

河川の流水中には、主に流れが緩やかな環境に生息するカワムツ、ムギツク、カマツカ、ナマズ等がみられる。また、ワンドやたまり、淵、湛水域等の流れが緩い環境では、甲殻類のカワリヌマエビ属や、キイロカワカゲロウやシリナガマダラカゲロウ等のカゲロウ目、コヤマトンボ等のトンボ目、フタツメカワゲラ属等のカワゲラ目の昆虫類等が生息している。また、丘陵地から山地にかけての樹林に囲まれた細流等に生息するアサヒナカワトンボやムカシヤンマ等のトンボ目、クロクダトビケラやヤマナカナガレトビケラ、ヒメクダトビケラ等のトビケラ目がみられる。

河川から河岸にかけては、水際の砂礫地に生息するウスモンミズギワゴミムシやケブカヒラタゴミムシ等の種がみられ、川岸の草地やササ藪では、フジハムシやカシワクチブトゾウムシ等のコウチュウ目がみられる。

< 緩やかな盆地区間の代表的景観写真 >

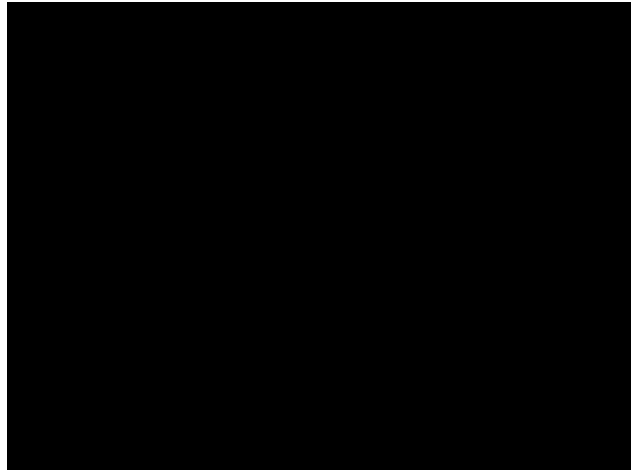
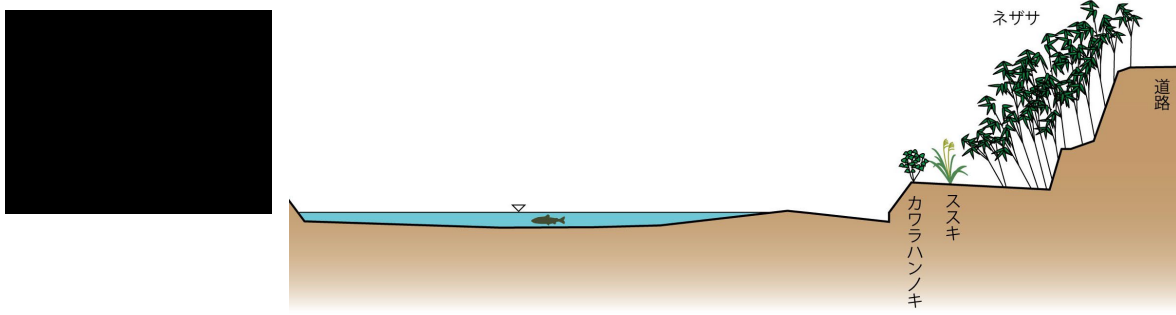


写真 5.1.8-3 「緩やかな盆地区間」の周辺の状況

表 5.1.8-28 河川域の生息・生育環境の概要(緩やかな盆地区間)

環境類型区分		緩やかな盆地区間
環境模式図		
区間		大戸川の調査地域の上流端で、山地狭窄部に入る手前の比較的流れの緩やかな区間
河川形態等の概要		信楽盆地を流れる中流的な区間であり、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域が含まれるため、勾配は緩やかで、早瀬や淵の割合が少なくなっている。
生息・生育環境	河床勾配	1/340 程度
	河川形態	Bb 型
	河床構成材料	関西電力取水堰堤の湛水域は砂が主体。上流側の流れのある箇所では主に小礫や中礫
	河川植生	主に竹林、混交林
典型的な生物群集(注目種)	哺乳類	アカネズミ、ヒメネズミ等
	鳥類	アオサギ、ダイサギ、カワセミ、キセキレイ、セグロセキレイ等
	爬虫類・両生類	ニホンイシガメ、カジカガエル、タゴガエル等
	陸上昆虫類	アサヒナカワトンボ、ムカシヤンマ、クロクダトビケラ、ヤマナカナガレトビケラ、ヒメクダトビケラ、ウスモンミズギワゴミムシ、ケブカヒラタゴミムシ、フジハムシ、カシワクチブトゾウムシ等
	魚類	カワムツ、ムギツク、カマツカ、ナマズ等
	底生動物	カワリヌマエビ属、キイロカワカゲロウ、シリナガマダラカゲロウ、コヤマトンボ、フタツメカワゲラ属等
	付着藻類	藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> 、 <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Gomphoneis okunoi</i> 、 <i>Achnantheidium convergens</i> 、 <i>Encyonema minutum</i> 、等
	典型性の特徴	信楽盆地の最下流部を流れる中流的な区間で、勾配は緩やかであり、早瀬や淵の割合が少なくなっている。河川敷は主に竹林、混交林、岩盤がみられる。流れが緩やかな環境に生息するカワムツ、ムギツク、カマツカ、ナマズ等がみられる。樹林に囲まれた細流等に生息するアサヒナカワトンボやムカシヤンマ等のトンボ目、クロクダトビケラやヤマナカナガレトビケラ、ヒメクダトビケラ等がみられる。河川から河岸にかけては、水際の砂礫地に生息するウスモンミズギワゴミムシやケブカヒラタゴミムシ等の種がみられる。

(iv) 山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」は、山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、川幅はより狭く、流れの速い早瀬と落ち込みにより形成された淵が交互に連続する。支川周辺は、スギ・ヒノキ・サワラ植林、ウツギ群落、ヒメコマツ-アカマツ群落などの樹林がみられた。本区間は、大戸川に北から合流する水越川と、南から合流する田代川の2本の支川が含まれる。調査地域内の流路延長は田代川約9.6km、水越川約3.6km、その他の支川を含み、合計約16.4kmに達する。

河床勾配は、田代川1/50程度、水越川1/20程度である。河川形態はいずれもAaⅡ型を呈しており、水越川は、川幅が狭く急峻な瀬と淵が連続する上流域の河川形態であり、一方の田代川は、瀬と淵の連続構造はみられるものの、水越川と比較して河床勾配は緩やかであり、平瀬も発達している。

河床構成材料は、岩盤が露呈している箇所がみられ、流速の速い早瀬では、中礫～大礫が主体となっている。落ち込みに形成された淵では砂が主体となっており、全体的に小礫の割合は低いものとなっている。

河川の流水中には、河川上流から中流域に生息するカワムツやタカハヤ、ナガレカマツカ、カワヨシノボリがみられる。タカハヤは、大多数が本区間で確認されており、支川である■（水越川）および■（田代川）がタカハヤの主要な生息環境であると考えられる。また、早瀬では、ニッポンヨコエビやサワガニ等の甲殻類、シロハラコカゲロウやナミヒラタガゲロウ等のカゲロウ目、フサオナシカワゲラ属等のカワゲラ目、ナミコガタシマトビケラ等のトビケラ目等、河川上流域で見られる昆虫類が多く生息している。岩盤や河川横断工作物の壁面、飛沫帯等の環境では、フタバコカゲロウやシロハラコカゲロウ等のカゲロウ目、ウエノマルツツトビケラ等の河川中上流域に生息するトビケラ目等の昆虫類がみられる。河川から河岸にかけては、水越川や田代川の水際部は、大部分が岩盤、岩、砂礫からなる裸地となっており、河川域に特徴的な水際植生はほとんどみられなかったが、河原では、ハコネミズギワゴミシ等の水際の砂礫地に生息する種がみられ、川岸の草地には、ニワハンミョウが生息している。

<山地区間で合流する支川の代表的景観写真>

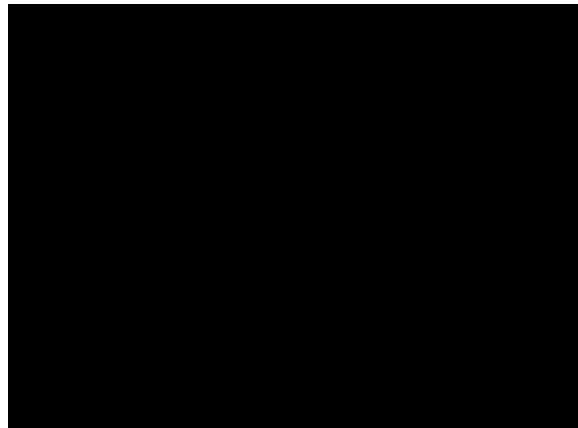


写真 5.1.8-4 「山地区間で合流する支川」の周辺の状況

表 5.1.8-29 河川域の生息・生育環境の概要(山地区間で合流する支川)

環境類型区分		山地区間で合流する支川
環境模式図		
区間		大戸川に北から合流する水越川、南から合流する田代川
河川形態等の概要		山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、流れの速い早瀬と落ち込みにより形成された淵が交互に連続している。
生息・生育環境	河床勾配	田代川 1/50 程度、水越川 1/20 程度
	河川形態	AaⅡ型
	河床構成材料	岩盤が露呈している箇所がみられ、早瀬では、中礫～大礫が主体。淵では砂が主体。全体的に小礫の割合は低い。
	河川植生	スギ・ヒノキ・サワラ植林、ウツギ群落、ヒメコマツ・アカマツ群落
典型的な生物群集(注目種)	哺乳類	アカネズミ、ヒメネズミ、ノウサギ等
	鳥類	カワセミ、カワガラス、キセキレイ、コゲラ、カケス、シジュウカラ等
	爬虫類・両生類	ニホンイシガメ、タゴガエル、カジカガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒキガエル、ツチガエル等
	陸上昆虫類	ミヤマカワトンボ、ダビドサナエ、ツヤヒラタガムシ、ハコネミズギワゴミムシ、ニワハンミョウ等
	魚類	カワムツ、タカハヤ、ナガレカマツカ、カワヨシノボリ等
	底生動物	ニッポンヨコエビ、サワガニ、シロハラコカゲロウ、ナミヒラタガゲロウ、フサオナシカワゲラ属、ナミコガタシマトビケラ、フタバコカゲロウ、ウエノマルツツトビケラ等
	付着藻類	藍藻綱の <i>Homoeothrix janthina</i> や <i>Chamaesiphon</i> sp.、珪藻綱の <i>Achnanthydium convergens</i> 等
	典型性の特徴	河川上流から中流域に生息するカワムツやタカハヤ、ナガレカマツカ、カワヨシノボリがみられる。早瀬では、サワガニ、シロハラコカゲロウ、フサオナシカワゲラ属、ナミコガタシマトビケラ等、河川上流域で見られる昆虫類が多く生息している。岩盤や河川横断工作物の壁面、飛沫帯等の環境では、フタバコカゲロウ、シロハラコカゲロウ、ウエノマルツツトビケラ等の上流域に生息する昆虫類がみられる。水際部は、大部分が岩盤、岩、砂礫からなる裸地となっており、河原では、ハコネミズギワゴミムシ等の水際の砂礫地に生息する種がみられ、川岸の草地には、ニワハンミョウが生息している。

5.1.8.4 予測の結果

(1) 上位性

1) 陸域

(a) 予測の手法

予測対象とする影響要因は、表 5.1.8-30 に示すとおりであり、影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に分け、「工事の実施」については、「直接改変^{注)1)}」、「ダム洪水調節地の環境^{注)2)}」及び「直接改変等以外^{注)3)}」に分け、「土地又は工作物の存在及び供用」については、「直接改変」及び「ダム洪水調節地の環境」に分けた。

予測対象は、大戸川ダムの集水域及びその周辺の区域の陸域生態系の食物連鎖の頂点に位置する種であるサシバ2 つがい(A、B つがい)により表現される上位性とした。

表 5.1.8-30 予測対象とする影響要因

影響要因	
工事の実施	・ダムの堤体の工事 ・施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・道路の付替の工事 ・試験湛水の実施
土地又は工作物の存在及び供用	・ダムの堤体の存在 ・道路の存在 ・ダムの供用及びダム洪水調節地の存在

a) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、工事の実施内容並びにダム堤体等の存在及び供用と生息・繁殖環境の状況等を踏まえ、生息環境の改変の程度を勘案し、上位性の視点から注目される種(サシバ)への環境影響について、事例の引用又は解析によった。

なお、サシバの解析結果の詳細については、種の保全の観点から示していない。

- 注) 1. 直接改変では、土地の改変等のような生息環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
2. ダム洪水調節地の環境では、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による植生への影響を取り扱う。
3. 直接改変等以外では、建設機械の稼働に伴う騒音の影響や、改変に伴う土砂による水の濁りの影響のような、生息環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。

(i) 直接改変

i) 生息・繁殖環境の改変

予測にあたっては、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果を事業計画と重ね合わせるにより、改変の程度を把握した。なお、「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における生息・繁殖環境の改変については、いずれの時点において生ずる影響であっても、サシバの生息・繁殖環境の改変という観点からは違いはないと考えられる。このことから直接改変の影響について、両者を合わせて予測した。

(ii) ダム洪水調節地の環境

i) 工事の実施（試験湛水時の一定期間の冠水）

「工事の実施」におけるダム洪水調節地の環境については、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果をダム洪水調節地と重ね合わせるにより、試験湛水時の一定期間の冠水による植生の変化に伴う生息・繁殖環境の改変程度を把握した。なお、植物の耐冠水性を踏まえた改変率から影響を予測した。

ii) 土地又は工作物の存在及び供用（洪水調節時の一時的な冠水）

「土地又は工作物の存在及び供用」におけるダム洪水調節地の環境については、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果をダム洪水調節地と重ね合わせるにより、洪水調節時の一時的な冠水による植生の変化に伴う生息・繁殖環境の改変程度を把握した。なお、ダム洪水調節地には試験湛水前の植生基盤が残存し、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できる。このため、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の地形、土壌、冠水頻度等の環境条件に応じた草地、低木林及び高木林等の植生に遷移するものと考えられる。

(iii) 直接改変等以外

i) 建設機械の稼働等による生息・繁殖の変化

「工事の実施」における建設機械の稼働等による生息・繁殖環境の変化については、サシバのつがいの行動圏とその内部構造の解析結果を事業計画と重ね合わせるにより、改変の程度を把握した。

なお、「サシバの保護の進め方」（環境省）によると、サシバの行動圏は、営巣木から500m程度の範囲にほぼ収まるとされることから、既往の営巣地から半径 500mの範囲における建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息・繁殖環境の変化を予測した。

b) 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とし、大戸川ダム事業実施区域及びその周辺の区域とした。

c) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、土地又は工作物の存在及び供用についてはダム供用の定常状態となった時期とした。

(b) 予測結果

サシバは、予測地域周辺では2つがい(A、Bつがい)が生息しており、これらのつがいの行動圏は、事業計画及びダム洪水調節地と重複しない。また、これらのつがいについて1箇所以上の営巣地が確認されたが、事業計画及びダム洪水調節地と重複する営巣地はなかった。

a) 直接改変

(i) 生息・繁殖環境の改変

【工事の実施・土地又は工作物の存在及び供用】

i) A つがい

サシバのAつがいの行動圏の周辺では、大戸川ダムの建設に係るダムの堤体の工事、工事用道路の工事等が行われるが、これらの工事により、表5.1.8-31に示すとおり営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバAつがいは、事業によってダム堤体、工事用道路が出現した後も、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-31 直接改変による行動圏内部構造の改変割合(Aつがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積(ha)	18.6	74.1
改変面積(ha)	0	0
改変割合(%)	0	0

ii) B つがい

サシバのBつがいの行動圏の周辺では、大戸川ダムの建設に係る付替道路の工事等が行われるが、これらの工事により、表5.1.8-32に示すとおり営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバBつがいは、事業によって付替道路等が出現した後も、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-32 直接改変による行動圏内部構造の改変割合(Bつがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積(ha)	18.6	90.6
改変面積(ha)	0	0
改変割合(%)	0	0

b) ダム洪水調節地の環境

(i) 生息・繁殖環境の改変

【工事の実施（試験湛水時の一定期間の冠水）】

i) A つがい

ダム洪水調節地による環境の変化については表 5.1.8-33 に示すとおり、試験湛水時の一定期間の冠水により、営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバ A つがいの生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-33 ダム洪水調節地の環境による行動圏内部構造の改変割合 (A つがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積 (ha)	18.6	74.1
改変面積 (ha)	0	0
改変割合 (%)	0	0

ii) B つがい

ダム洪水調節地による環境の変化については表 5.1.8-34 に示すとおり、試験湛水時の一定期間の冠水により、営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバ B つがいの生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-34 ダム洪水調節地の環境による行動圏内部構造の改変割合 (B つがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積 (ha)	18.6	90.6
改変面積 (ha)	0	0
改変割合 (%)	0	0

【土地又は工作物の存在及び供用（洪水調節時の一時的な冠水）】

i) A つがい

ダム洪水調節地による環境の変化については表 5.1.8-35 に示すとおり、洪水調節時の一時的な冠水により、営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバ A つがいの生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-35 ダム洪水調節地の環境による行動圏内部構造の改変割合 (A つがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積 (ha)	18.6	74.1
改変面積 (ha)	0	0
改変割合 (%)	0	0

ii) B つがい

ダム洪水調節地による環境の変化については表 5.1.8-36 に示すとおり、洪水調節時の一時的な冠水により、営巣中心域、高利用域ともに改変されることはなく、営巣地も改変されない。そのため、サシバ B つがいの生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-36 ダム洪水調節地の環境による行動圏内部構造の改変割合 (B つがい)

行動圏内部構造	営巣中心域	高利用域
全面積 (ha)	18.6	90.6
改変面積 (ha)	0	0
改変割合 (%)	0	0

c) 直接改変等以外

(i) 建設機械の稼働等に伴う生息・繁殖環境の変化

【工事の実施】

i) A つがい

サシバの A つがいの行動圏内では、大戸川ダムの堤体の工事は行われない。ダムの堤体の工事は、令和元年繁殖シーズンに利用した営巣地から約 1,100m 及び令和 5 年繁殖シーズンに利用した営巣地から約 1,200m といずれの営巣地からも約 1,100m 以上の離隔があり、ダムの堤体の工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息環境の変化及び繁殖活動への影響は小さいものと考えられる。

ii) B つがい

サシバの B つがいの行動圏内では、付替道路工事は行われない。付替道路工事は、令和元年繁殖シーズンに利用した営巣地から約 900m、令和 5 年繁殖シーズンに利用した営巣地から約 800m といずれの営巣地からも約 800m 以上の離隔があり、付替工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息・繁殖環境に変化はなく、生息・繁殖は維持され则认为られる。

(c) 上位性(陸域)のまとめ

上位性(陸域)の視点から注目される種であるサシバ 2 つがいは、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、いずれの高利用域、営巣中心域及び営巣地もダム関連工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されるものと考えられる。また、直接改変以外の影響については、建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息環境の変化及び繁殖活動への影響は小さいものと考えられる。

2) 河川域

(a) 予測の手法

予測対象とする影響要因は表 5.1.8-37 に示すとおりであり、影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に分け、各々について、「直接改変」、「ダム洪水調節地の環境」と「直接改変等以外」に分けた。

大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びにダム下流の瀬田川合流点までの区間における河川域生態系の食物連鎖の頂点に位置する種であるカワガラス8つがいにより表現される上位性とした。

表 5.1.8-37 ダム事業に係る影響要因

影響要因	
工事の実施	・ダムの堤体の工事 ・施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・道路の付替の工事 ・試験湛水の実施
土地又は工作物の存在及び供用	・ダムの堤体の存在 ・道路の存在 ・ダムの供用及びダム洪水調節地の存在

a) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、工事の実施の内容並びにダム堤体等の存在及び供用と生息・繁殖環境の状況等を踏まえ、生息・繁殖環境の改変の程度を勘案し、上位性の視点から注目される種(カワガラス)への環境影響について、事例の引用又は解析によった。

(i) 直接改変

i) 生息・繁殖環境の改変

予測にあたっては、カワガラスのつがいの行動圏及び高利用域の解析結果を改変区域と重ね合わせることにより、事業の実施に伴う生息・繁殖環境の改変程度を把握した。

(ii) ダム洪水調節地の環境

i) 工事の実施（試験湛水時の一定期間の冠水）

「工事の実施」におけるダム洪水調節地の環境については、カワガラスのつがいごとの行動圏の解析結果を、それぞれダム洪水調節地と重ね合わせることで、試験湛水時の一定期間の冠水による変化に伴う生息・繁殖環境の改変程度を把握した。

ii) 土地又は工作物の存在及び供用（洪水調節時の一時的な冠水）

「土地又は工作物の存在及び供用」におけるダム洪水調節地の環境については、カワガラスのつがいごとの行動圏の解析結果を、それぞれダム洪水調節地と重ね合わせることで、洪水調節時の一時的な冠水に伴う生息・繁殖環境の改変程度を把握した。

(iii) 直接改変等以外

i) 建設機械の稼働等による生息・繁殖環境の変化

「工事の実施」における建設機械の稼働等による生息・繁殖環境の変化については、カワガラスのつがいの行動圏及び高利用域の解析結果を改変区域に重ね合わせることで、建設機械の稼働に伴う騒音の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息・繁殖環境の変化を予測した。

ii) 水質の変化による生息・繁殖環境の変化

「工事の実施」に伴う水の濁り等や、「土地又は工作物の存在及び供用」に伴う下流河川の水質の変化による餌生物の生息環境の変化については、「5.1.4 水質」及び「5.1.8 生態系典型性（河川域）」の予測結果をもとに予測した。

iii) 流況の変化による生息・繁殖環境の変化

「土地又は工作物の存在及び供用」におけるダムの供用に伴う下流河川の流況の変化による餌生物の生息環境の変化については、「5.1.4 水質」及び「5.1.8 生態系典型性（河川域）」の予測結果をもとに予測した。

iv) 河床の変化による生息・繁殖環境の変化

「土地又は工作物の存在及び供用」におけるダムの供用に伴う下流河川への土砂供給の変化によるカワガラスの餌生物の生息環境の変化については、「5.1.4 水質」及び「5.1.8 生態系典型性（河川域）」の典型性の予測結果をもとに予測した。

v) 河川の連続性の変化による生息・繁殖環境の変化

推定した行動圏内と事業計画を重ね合わせ、行動圏内の移動に変化を与える構造物の有無よりカワガラスの移動性への影響を予測した。

b) 予測地域

予測地域は、大戸川ダム集水域及びその周辺の区域並びにダム下流の瀬田川合流点までの区間とした。

c) 予測対象時期等

予測対象時期は、工事の実施については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、土地又は工作物の存在及び供用については、ダムの供用が定常状態となった時期とした。

(b) 予測結果

カワガラスは、予測地域では8つがい（A、B、C、D、E、F、G及びHつがい）が生息している。行動圏と事業計画が重なるつがいは4つがい（D、E、F及びGつがい）である。



図 5. 1. 8-26 カワガラスの繁殖期の行動圏と事業計画との重ね合わせ（事業実施区域）

(i) 直接改変

i) 生息・繁殖環境の改変

【工事の実施・土地又は工作物の存在及び供用】

1. A、B、C、E、F、G及びHつがい

改変区域と行動圏が重複しないカワガラスの7つがい（A、B、C、E、F、G及びHつがい）では、行動圏、高利用域及び営巣地のいずれについても事業により改変されないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

2. Dつがい

改変区域周辺に生息するカワガラスのDつがいの行動圏は、XXXXXXXXXXにより一部が改変されるが、改変率は3.5%程度と小さく、営巣地は改変されないことから、主要な生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

表 5.1.8-38 カワガラスの行動圏の事業による改変割合

つがい名	行動圏 (面積(ha))		事業による改変			
	行動圏	高利用域	行動圏		高利用域	
			改変面積 (ha)	改変率 (%)	改変面積 (ha)	改変率 (%)
A つがい	2.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
B つがい	3.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C つがい	2.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
D つがい	3.9	1.1	0.1	3.5	0.0	0.0
E つがい	2.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
F つがい	2.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
G つがい	3.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
H つがい	2.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0

(ii) ダム洪水調節地の環境

i) 生息・繁殖環境の改変

【工事の実施（試験湛水時の一定期間の冠水）】

1. A、B、C 及び H つがい

カワガラス 4 つがい（A、B、C 及び H つがい）については、推定された行動圏、高利用域及び営巣地のいずれについてもダム洪水調節地の冠水により改変されないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

2. D、E、F 及び G つがい

カワガラス 4 つがい（D、E、F 及び G つがい）については、推定された行動圏及び高利用域は[REDACTED]。ダム洪水調節地内に含まれる生息環境については試験湛水期間中は一定期間冠水するが、本種の生息環境は河川の水域であり、冠水した生息環境は試験湛水後に元の状態に戻ると考えられることから、生息環境の変化は小さいと考えられる。

また、各つがいの営巣地は試験湛水期間中に冠水することから、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。

表 5.1.8-39 カワガラスの行動圏のダム洪水調節地による改変割合

つがい名	行動圏 (面積(ha))		ダム洪水調節地による改変			
	行動圏	高利用域	行動圏		高利用域	
			改変面積 (ha)	改変率 (%)	改変面積 (ha)	改変率 (%)
A つがい	2.0	0.6	0	0	0	0
B つがい	3.2	1.0	0	0	0	0
C つがい	2.4	0.9	0	0	0	0
D つがい	3.9	1.1	3.9	100	1.1	100
E つがい	2.1	0.6	2.0	97	0.6	96
F つがい	2.8	0.8	2.8	100	0.8	100
G つがい	3.3	1.4	3.3	100	1.4	100
H つがい	2.8	0.8	0	0	0	0

【土地又は工作物の存在及び供用（洪水調節時の一時的な冠水）】

ダム供用後、ダム洪水調節地のダム堤体付近は、洪水調節に伴って、10年に1回程度の発生規模の出水時に約12時間、既往最大規模の出水時に約46時間、200年に1回程度の発生規模の出水時に約75時間冠水する。冠水範囲については、10年に1回程度の発生規模の出水時に標高約219mまで、既往最大規模の出水時に標高約243mまで、200年に1回程度の発生規模の出水時に標高約248mまで冠水する。

1. A、B、C及びHつがい

カワガラス4つがい（A、B、C及びHつがい）については、推定された行動圏、高利用域及び営巣地のいずれについてもダム洪水調節地の冠水により改変されないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

2. D、E、F及びGつがい

カワガラス4つがい（D、E、F及びGつがい）については、推定された行動圏及び高利用域は[REDACTED]。ダム洪水調節地は200年に1回程度の発生規模の出水時においても、冠水時間は75時間であること、本種の主要な生息環境は河川の水域であることから、生息環境の変化は小さいと考えられる。

一方、Dつがいの営巣地は10年に1回程度の発生規模の出水時に、Eつがいの営巣地は200年に1回程度の発生規模の出水時に、Fつがい及びGつがいの営巣地は既往最大規模の出水時にそれぞれ冠水することから、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。

(iii) 直接改変等以外

i) 建設機械の稼働等による生息・繁殖環境の変化

【工事の実施】

1. A、B、C及びFつがい

4つがい（A、B、C及びFつがい）については、行動圏内及び高利用域内のいずれにおいても関連工事は実施されないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。

2. D、E、G及びHつがい

4つがい（D、E、G及びHつがい）については、推定された行動圏内もしくは高利用域内において関連工事の一部が実施されることから、建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。

ii) 水質の変化による生息・繁殖環境の変化

【工事の実施】

工事等に伴う水の濁り(SS)及び水素イオン濃度(pH)の変化、試験湛水に伴うSS、水温、富栄養化、溶存酸素量の変化により、本種の餌生物の生息環境が変化する可能性があると考えられる。

試験湛水以外の期間は、「5.1.4 水質」に示すとおり、工事区域周辺の水域における工事中のSS及びpHはダム建設前と比べ同程度と予測したことから、工事の実施に伴う水の濁り等の変化による本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

試験湛水の期間には、「5.1.4 水質」に示すとおり、SSについては、ダム洪水調節地内ではダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水に伴うSSの変化による本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

水温については、「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水時に一時的に貯水することでダム建設前と比べて、秋季から冬季に水温上昇、冬季から春季に水温低下が生じると予測した。一時的に本種の生息環境が変化すると考えられるが、水温の変化が想定されるのは試験湛水時の1回に限られることから、長期的には本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

富栄養化については、「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中のダム洪水調節地内におけるCODの平均値は、ダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水に伴うCOD及びBODの変化による本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

溶存酸素量については、「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中のダム洪水調節地内におけるDOはダム建設前と比べ低下するものの、環境基準値の超過は生じないと予測した。また、DOの変化が想定されるのは試験湛水時の1回に限られることから、長期的には本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

これらのことから、工事の実施に伴う水質の変化による本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

【土地又は工作物の存在及び供用】

供用に伴い、水の濁り(SS)が変化することにより、本種の餌生物の生息環境が変化する可能性があると考えられる。

「5.1.4 水質」に示すとおり、洪水調節を行うような規模の出水において、出水時に洪水調節地内に堆積した濁質が水位低下後に徐々に流出することから、洪水調節地及び下流河川のSSが増加する場合があるものの、一時的な変化であり、上昇が収束した後は本種の餌生物の生息環境が回復すると考えられる。

このことから、洪水調節を行うような規模の出水の水位低下後に一時的に本種の餌生物の生息環境が変化すると考えられるが、長期的には本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

iii) 河床の変化による生息・繁殖環境の変化

【土地又は工作物の存在及び供用】

供用に伴う土砂供給の変化により河床が変化することで、本種の餌生物の生息環境が変化する可能性があると考えられる。

「5.1.8 生態系典型性(河川域)」の予測結果に示すとおり、ダム洪水調節地内及びダム下流河川の河床高は、ダム建設による変化は小さいと考えられる。ダム洪水調節地内及び下流河川の河床材料は、供用後に河床材料の構成比率が変化するものの、砂、礫、石等多様な粒径の河床構成材料は維持されることから、本種の餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

iv) 流況の変化による生息・繁殖環境の変化

【土地または工作物の存在及び供用】

供用後の洪水調節による流量の減少や洪水頻度の低下に伴い、下流河川の植生が受ける冠水頻度が変化することで河岸植生が変化し、本種が餌生物とする生物種の生息環境が変化する可能性があると考えられる。

「5.1.8 生態系典型性(河川域)」の予測結果に示すとおり、5年確率規模以上の洪水時の水位は低下するものの、水際植生が冠水する3年～5年確率規模の洪水時の水位の変化は小さく、その背後に位置する群落は現況においてもほとんど冠水による影響を受けていないことから、下流河川の河岸植生は維持されることが考えられる。

v) 河川の連続性の変化による生息・繁殖環境の変化

【工事の実施・土地又は工作物の存在及び供用】

1. A、B、C、E、F及びGつがい

6つがい(A、B、C、E、F及びGつがい)の行動圏内にダム堤体は位置しないことから、行動圏の連続性は維持されることが考えられる。

2. D、Hつがい

Dつがいに行動圏の「下流」、Hつがいに行動圏の「上流」にダム堤体が位置するが、それぞれの行動圏にダム堤体は含まれていないため、行動圏の連続性は維持されることが考えられる。



図 5.1.8-27 カワガラスDのつがいの繁殖期の行動圏と事業計画との重ね合わせ結果

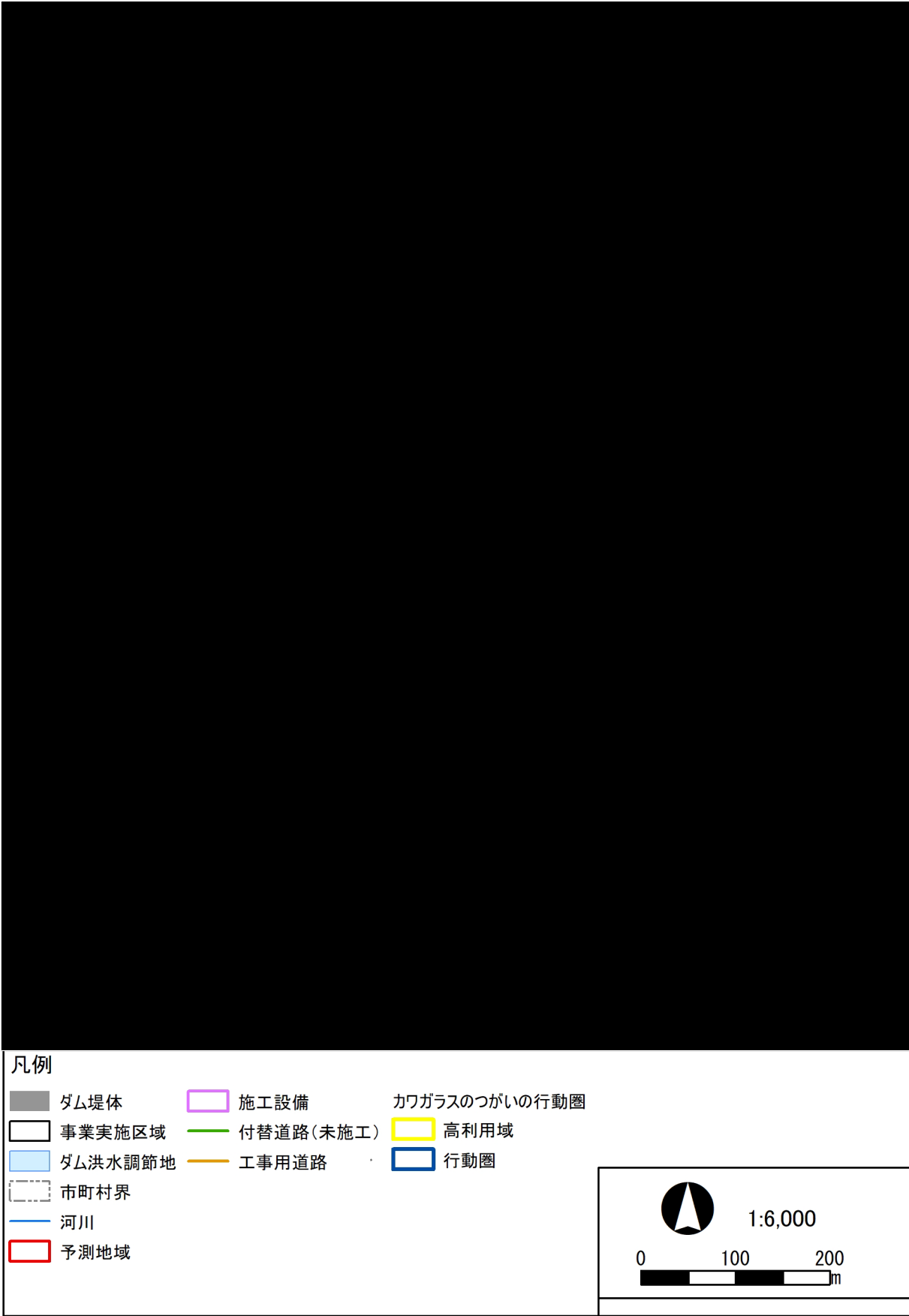


図 5. 1. 8-28 カワガラス H つがいの繁殖期の行動圏と事業計画との重ね合わせ結果

(c) 上位性(河川域)のまとめ

上位性(河川域)の視点から注目される種であるカワガラスのつがいのうち、ダム下流に生息する3つがい(A、B及びCつがい)は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、行動圏、高利用域及び営巣地が直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。直接改変等以外の影響については、建設機械の稼働等による生息環境の変化及び繁殖活動への影響、流況の変化、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

行動圏がダム堤体直下流に分布するカワガラス1つがい(Hつがい)は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、ダム堤体工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と行動圏が重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、流況の変化、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。河川の連続性の変化については、行動圏はダム堤体下流に位置し、行動圏内にダム堤体は含まれていないことから、行動圏の連続性は維持されと考えられる。

行動圏がダム洪水調節地内の大戸川沿いに分布するカワガラス1つがい(Dつがい)は、ダム堤体工事等の直接改変により行動圏の一部が改変区域と重複しているが、主要な生息範囲及び営巣地は改変されないことから、主要な生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。河川の連続性の変化については、行動圏はダム堤体上流に位置し、行動圏内にダム堤体は含まれていないことから、行動圏の連続性は維持されと考えられる。

行動圏がダム洪水調節地内の田代川沿いに分布するカワガラス2つがい(E、Gつがい)は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、ダム堤体工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と行動圏が重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

行動圏がダム洪水調節地内の大戸川沿いに分布するカワガラス1つがい(Fつがい)は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、行動圏、高利用域及び営巣地が直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的

な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、建設機械の稼働等による生息環境の変化及び繁殖活動への影響、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

これらのことから、カワガラス 5 つがい (D、E、F、G 及び H つがい) については、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられ、上位性(河川域)からみた地域を特徴づける生態系に変化が生じると考えられる。

(2) 典型性

1) 陸域

(a) 予測の手法

予測対象とする影響要因は、表 5.1.8-40 に示すとおりであり、影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に分けた。また、予測対象は、「アカマツ林及びそこに生息・生育する生物群集により表現される典型性」、「スギ・ヒノキ植林及びそこに生息・生育する生物群集により表現される典型性」、「落葉広葉樹林及びそこに生息・生育する生物群集により表現される典型性）」とした。

表 5.1.8-40 予測対象とする影響要因

影響要因	
工事の実施	・ ダムの堤体の工事 ・ 施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・ 道路の付替の工事 ・ 試験湛水の実施
土地又は工作物の存在及び供用	・ ダムの堤体の存在 ・ 道路の存在 ・ ダムの供用及びダム洪水調節地の存在

a) 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、工事の実施内容及びダム堤体等の存在及び供用と生息・生育環境の状況等を踏まえ、生息・生育環境の改変の程度を勘案し、典型性の視点から注目される動植物の種又は生物群集への環境影響について、事例の引用又は解析によった。

事業が生態系の典型性(陸域)へ及ぼす影響要因は、「工事の実施」では、ダムの堤体の工事、道路の付替の工事、試験湛水の実施等、「土地又は工作物の存在及び供用」ではダムの堤体の存在、ダムの供用等が考えられる。これらによる影響を「直接改変^{注)1)}」、「ダム洪水調節地の環境^{注)2)}」に分けた。

- 注) 1. 直接改変では土地の改変等のような生息・生育・繁殖環境の直接的な改変による影響を取扱う。
2. ダム洪水調節地の環境では試験湛水に伴う一定期間の貯水及び洪水調節に伴う一時的な貯水によるダム洪水調節地の環境の変化による影響を取扱う。

(i) 直接改変

予測にあたっては、陸域の環境類型区分である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」、「落葉広葉樹林」をそれぞれ工事計画に重ね合わせることで、改変の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。

なお、「工事の実施」における生息・生育環境の改変と「土地又は工作物の存在及び供用」における生息・生育環境の改変については、いずれの時点において生ずる影響であっても、生息・生育環境の改変という観点からは違いはないと考えられる。このことから、両者を合わせて予測した。

(ii) ダム洪水調節地の環境

「工事の実施」では、試験湛水に伴うダム洪水調節地内の冠水日数と植生図と重ね合わせ、湛水範囲に生育する樹種の耐冠水性と標高ごとの冠水日数に基づき、植生の変化が考えられる面積を算出することで試験湛水に伴う植生の変化の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。予測は、植物の冠水に対する耐性に関する知見に基づいて行った。

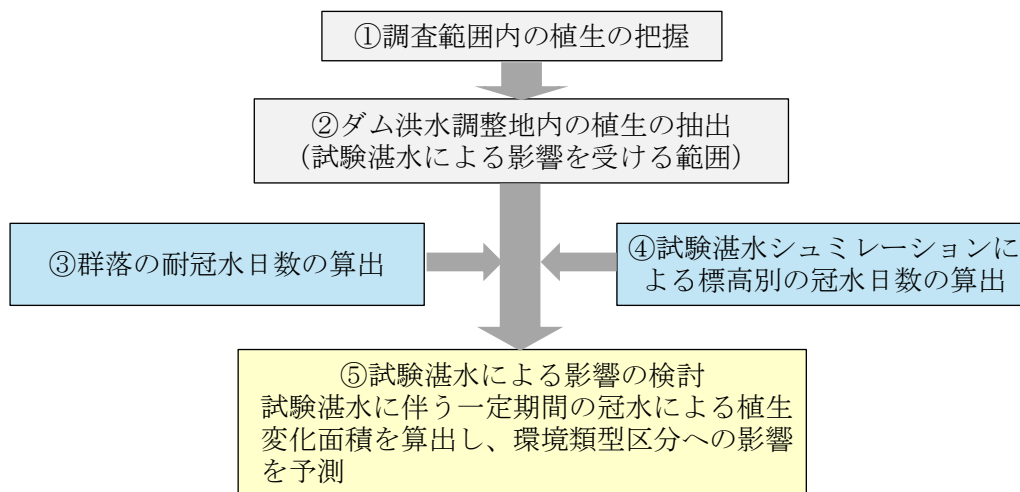


図 5.1.8-29 試験湛水による影響の検討フロー

「土地又は工作物の存在及び供用」では、ダム洪水調節地の植生が回復した時点において洪水調節に伴うダム洪水調節地内の冠水日数と植生図を重ね合わせ、湛水範囲に生育する樹種の耐冠水性と標高ごとの冠水日数に基づき、植生の変化が考えられる面積を算出することで洪水調節に伴う植生の変化の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。

b) 予測地域

予測地域は、調査地域のうち、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。影響要因毎の予測地域を表 5.1.8-41 に示す。

c) 予測対象時期等

予測対象時期は、動植物その他の自然環境の特性並びに典型性の視点から注目される動植物の種又は生物群集の特性を踏まえて、典型性の視点から注目される動植物の種又は生物群集に係る環境影響を的確に把握できる時期とした。影響要因毎の予測対象時期を表 5.1.8-41 に示す。

表 5.1.8-41 直接改変並びにダム洪水調節地の環境に係る典型性（陸域）の予測手法

項目 影響要因		予測の基本的な手法	予測地域	予測対象時期等
工事の実施	直接改変	陸域の環境類型区分である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」、「落葉広葉樹林」をそれぞれ事業計画に重ね合わせることで、改変の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。	大戸川ダム集水域及びその周辺の区域	全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、その時期とした。
	ダム洪水調節地の環境	ダム洪水調整地内の冠水日数を整理し、植生図と重ね合わせることで試験湛水に伴う植生の変化の程度を把握し、影響を予測した。		試験湛水終了後にダム洪水調節地の植生に変化が生じる時期を想定し、その時期とした。
土地又は工作物の存在及び供用	直接改変	陸域の環境類型区分である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」、「落葉広葉樹林」をそれぞれ事業計画に重ね合わせることで、改変の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。	大戸川ダム集水域及びその周辺の区域	全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、その時期とした。
	ダム洪水調節地の環境	ダム洪水調整地内の冠水日数を整理し、植生図と重ね合わせることで洪水調節に伴う植生の変化の程度を把握し、影響を予測した。		ダム供用後にダム洪水調節地の植生が回復した時期を想定し、その時期とした。

(b) 予測結果

a) 直接改変

【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】

陸域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の事業による改変の程度を表 5.1.8-42 に、典型性(陸域)と事業計画の重ね合わせ結果を図 5.1.8-30 に示す。

事業の実施に伴い、「アカマツ林」は約 5.4ha(改変率:約 0.06%)、「スギ・ヒノキ植林」は約 1.2ha(改変率:約 0.03%)、及び「落葉広葉樹林」は約 0.1ha(改変率:約 0.004%)が改変される。

表 5.1.8-42 陸域の典型的な生息・生育環境の改変の程度

環境類型区分	予測対象面積 (ha)	改変が生じる区域 (ha)	改変が生じる割合 (%)
アカマツ林	8,930.6	5.4	0.06
スギ・ヒノキ植林	3,816.7	1.2	0.03
落葉広葉樹林	2,579.6	0.1	0.004

注)1. 事業の実施により改変される面積は、ダム堤体、施工設備、付替道路及び工事用道路により改変される陸域の典型的な生息・生育環境の面積を算出した。

(i) アカマツ林

「アカマツ林」は、事業の実施により、ダム堤体や付替道路等の出現する範囲が、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生育環境として適さなくなると考えられる。しかし、改変が生じる面積は 5.4ha(改変率:約 0.06%)と小さく、大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

事業の実施に伴い改変される環境は、流域全体の山地斜面中部から尾根部に広くまともりをもって分布する「アカマツ林」の辺縁部である。「アカマツ林」は、マツ林を好むニホンリスや、樹上で木の葉や実、種子などを餌とするムササビ、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、マツやスギに発生するツマキリエダシヤク等の昆虫類の生息環境となっており、アカマツ・ヒメコマツ等の針葉樹や下層の低木、草地の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

これらの改変される環境の周辺には、「アカマツ林」が広く存在し、ダム洪水調節地の左右岸に分布する大きなまともりはほとんど分割されない。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「アカマツ林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

(ii) スギ・ヒノキ植林

「スギ・ヒノキ植林」は、事業の実施により、ダム堤体や付替道路等の出現する範囲が、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生育環境として適さなくなると考えられる。しかし、改変が生じる面積は1.2ha（改変率：約0.03%）と小さく、大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

事業の実施に伴い改変される環境は、流域全体の湿った谷筋や斜面中部から上部にかけて広く分布する「スギ・ヒノキ植林」の辺縁部である。「スギ・ヒノキ植林」は、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミやアカネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、スギやヒノキに発生するスギドクガ等の昆虫類の生息環境となっており、スギ・ヒノキの針葉樹林の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。改変される環境の周辺には、「スギ・ヒノキ植林」が広く存在し、ダム洪水調節地の左右岸に分布する大きなまとまりはほとんど分割されない。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「スギ・ヒノキ植林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

(iii) 落葉広葉樹林

「落葉広葉樹林」は、事業の実施により、ダム堤体や付替道路等の出現する範囲が、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生育環境として適さなくなると考えられる。しかし、改変が生じる面積は0.1ha(改変率:約0.004%)と小さく、大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

事業の実施に伴い改変される環境は、流域全体の緩傾斜地や谷部に分布する「落葉広葉樹林」の辺縁部である。「落葉広葉樹林」は、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル、水辺でモリアオガエル等の両生類、ブナ科の植物に発生するオオミズアオやナカキエダシヤク、ソヨゴに発生するハグルマエダシヤク等の昆虫類の生息環境となっており、アベマキ・コナラの広葉樹や樹林内の多様な環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

改変される環境の周辺には、「落葉広葉樹林」が広く存在する。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「落葉広葉樹林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

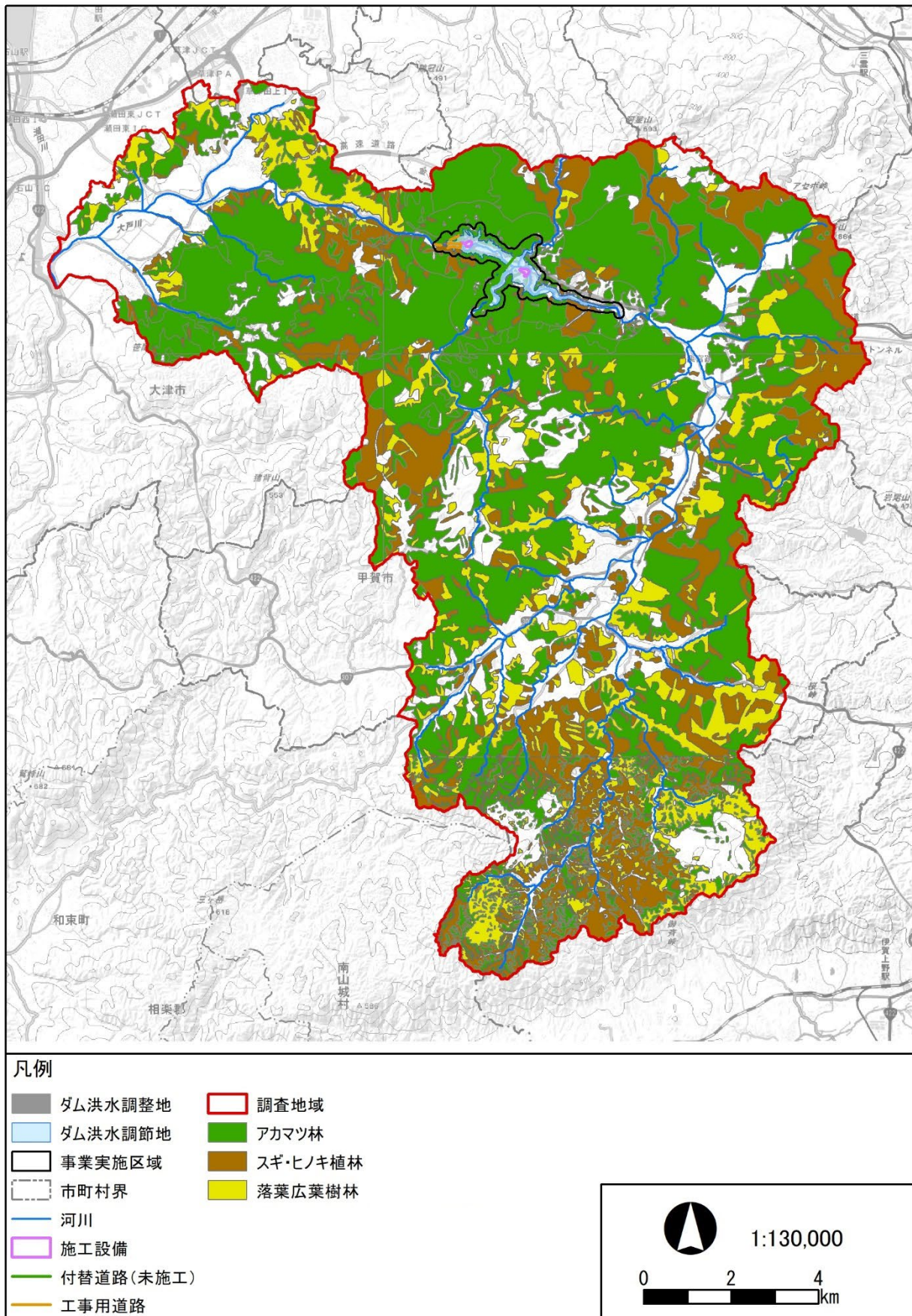


図 5.1.8-30 典型性（陸域）と事業計画の重ね合わせ結果

b) ダム洪水調節地の環境

(i) ダム洪水調節地内の植生の概要

ダム洪水調節地の主な植生の面積を表 5.1.8-43 に、標高別の植生分布面積を表 5.1.8-44 に示す。

ダム洪水調節地内で面積の大きい植生は、常緑針葉樹林のヒメコマツ-アカマツ群落 (25.8ha)、落葉広葉樹林のアベマキ-コナラ群集 (16.6ha)、スギ・ヒノキ・サワラ植林 (13.4ha)、ススキ群団 (11.0ha) である。

表 5.1.8-43 ダム洪水調節地の主な植生の面積

大分類	群落名等	群落面積 (ha)
常緑針葉樹林	ヒメコマツ-アカマツ群落	25.8
落葉広葉樹林	アベマキ-コナラ群集	16.6
常緑広葉樹林	シイ・カシ二次林	2.3
アカマツ植林	アカマツ植林	11.1
スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	13.4
低木林	アカメガシワ-カラスザンショウ群落	1.1
	ウツギ群落	5.4
	クズ群落	0.5
竹林	竹林	2.3
草地	路傍・空地雑草群落	1.3
草地 (高茎草地)	ススキ群団	11.0
	ネザサ群落	2.4

表 5.1.8-44 洪水調節地内の標高別の植生分布面積

標高の範囲	植生面積	
	面積 (ha)	面積割合 (%)
240～249.2m	32.6	34.9
230～240m	20.1	21.6
220～230m	26.8	28.7
210～220m	12.1	12.9
～210m	1.8	2.0

注) 開放水域、市街地、人工裸地 等は含まない

(ii) 群落の耐冠水日数

文献から植物の耐冠水情報を収集し、群落の優占種の耐冠水日数を、その群落の耐冠水日数として設定した。群落の耐冠水日数の設定の考え方は以下のとおりである。

【群落の耐冠水日数の設定】

- 1) 群落の耐冠水日数は、群落の優占樹種の耐冠水日数を群落の耐冠水日数とした。
- 2) 植物の冠水位置は「樹冠」と「根元」を設定し、それぞれの耐冠水日数を整理した。
- 3) 根元耐冠水日数は、文献から得られた日数のうち一番短い日数を採用した。
- 4) 樹冠耐冠水日数は、文献から得られた日数のうち一番短い日数を採用した。

シイ・カシ二次林群落：優占種であるアラカシの冠水日数とした。群落根元耐冠水日数より長いため、根元耐冠水日数と同じ日数（60 日）とした。

- 5) 文献に記載のない種は、生態的特徴が類似する近縁種を参考に設定した。
- 6) 耐冠水情報がない草本群落は、耐冠水日数を 1 日とした。

表 5.1.8-45 群落の耐冠水日数

大分類	群落名等	耐冠水日数 (日)	
		根本	樹冠
常緑針葉樹林	ヒメコマツ-アカマツ群落	30	10
落葉広葉樹林	アベマキ-コナラ群集	150	150
常緑広葉樹林	シイ・カシ二次林	60	60
アカマツ植林	アカマツ植林	30	10
スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	30	30
川辺林	ハンノキ群落	30	10
低木林	アカメガシワ-カラスザンショウ群落	10	10
	ウツギ群落	150	150
	クズ群落	1	1
竹林	竹林	30	30
草地	路傍・空地雑草群落	1	1
草地（高茎草地）	ススキ群団(VII)	1	1
	ネザサ群落	37	12

参考文献

1. 植物の耐冠水性について（続報）ダム水源地環境技術調査研究所所報（白井明夫・岩見洋一、2010 年）
2. ダム湖岸緑化の手引き（案）（国土交通省河川局河川環境課、2006 年）
3. 三春ダムの試験湛水が斜面の植物群落の組成に与えた影響 植生学会誌 20（浅見和弘・影山奈美子・伊藤尚敬平、2003 年）

(iii) 標高別の冠水日数の算出

試験湛水シミュレーション結果（10/16 開始）をもとに、標高別の冠水日数を算出した。

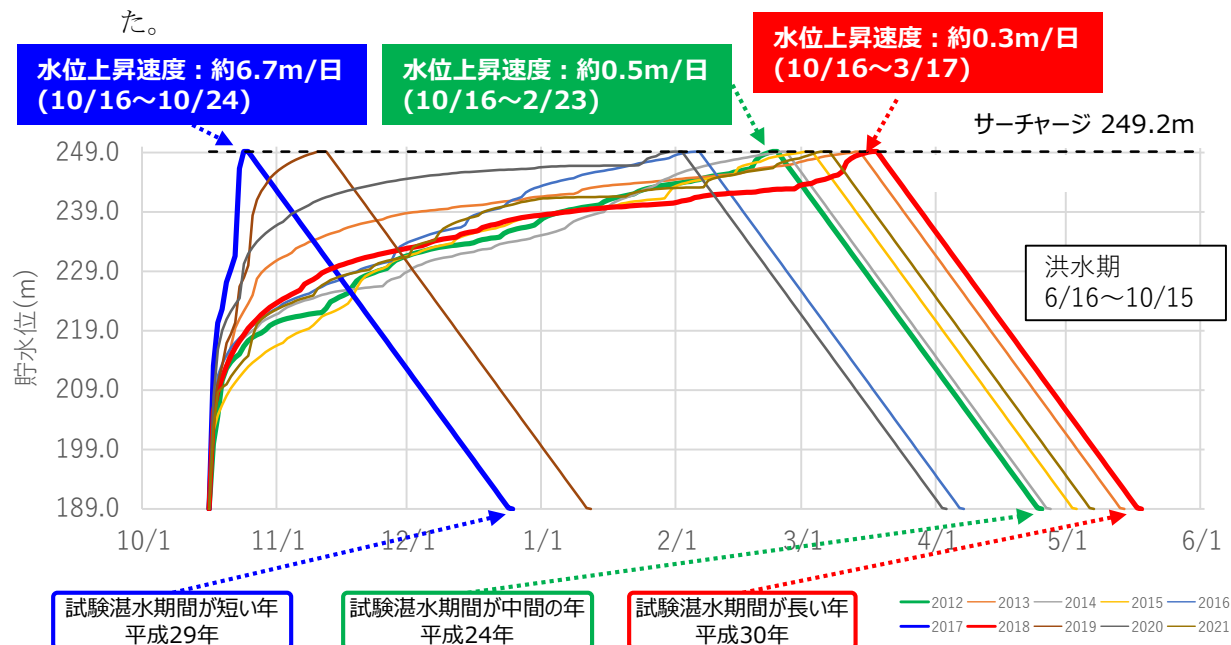


図 5.1.8-31 試験湛水シミュレーション結果

表 5.1.8-46 標高別の冠水日数

標高 (m)	冠水日数 (日)		
	試験湛水期間 が長い年 (平成 30 年 (2018 年))	試験湛水期間 が中間の年 (平成 24 年 (2012 年))	試験湛水期間 が短い年 (平成 29 年 (2017 年))
249m 付近	3	3	2
240m 付近	82	61	13
230m 付近	148	113	25
220m 付近	176	149	38
210m 付近	192	169	49
200m 付近	204	181	59
190m 付近	216	193	71

(iv) 予測結果

【工事の実施】試験湛水に伴う一定期間の冠水

試験湛水に伴う一定期間の冠水による各群落の影響面積は、各群落の根元冠水及び樹冠冠水による影響面積を算出し、影響の大きい値を採用した。樹冠部の冠水日数は、根元標高に群落高を加算することで算出した。

(ア) ダム洪水調節地の植生変化

予測の結果、ダム洪水調節地内の植生は、試験湛水期間が中間の年（平成 24 年）には約 39.8ha、試験湛水期間が長い年（平成 30 年）には 61.5ha、試験湛水期間が短い年（平成 29 年）には約 30.3ha が変化すると考えられる。

表 5.1.8-47 試験湛水に伴うダム洪水調節地の植生の変化

試験湛水 期間	洪水調節池内 の植生面積 (ha)	植生が変化 する面積 (ha)	左記のうち環境類型区分が 変化する面積 (ha)
長い年	87.9	61.5	アカマツ林：24.4 スギ・ヒノキ植林：7.5 落葉広葉樹林：8.1
中間の年		39.8	アカマツ林：16.6 スギ・ヒノキ植林：3.4 落葉広葉樹林：0.4
短い年		30.3	アカマツ林：10.4 スギ・ヒノキ植林：2.5 落葉広葉樹林：0.0

試験湛水終了後、冠水日数が比較的長い低標高の範囲は、植生の変化の程度が比較的大きい可能性が考えられる。一方、冠水日数が短い高標高の一部の範囲は、現植生が維持される可能性が考えられる。

なお、ダム洪水調節地には試験湛水前の植生基盤が残存し、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できる。このため、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の地形、土壌、冠水頻度等の環境条件に応じた草地、低木林及び高木林等の植生に遷移するものと考えられる。

(イ) 予測地域における環境類型区分の変化

■アカマツ林

「アカマツ林」は、試験湛水により、洪水調節地内の植生が変化し、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生息環境として適さなくなる可能性が考えられる。しかし、植生の変化が生じる面積は、試験湛水期間が長い年（平成 30 年）でも 24.4ha（変化率：約 0.3%）と小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

試験湛水により変化する環境は、流域全体の山地斜面中部から尾根部に広くまとまりをもって分布する「アカマツ林」の辺縁部である。「アカマツ林」は、マツ林を好むニホンリスや、樹上で木の葉や実、種子などを餌とするムササビ、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、マツやスギに発生するツマキリエダシャク等の昆虫類の生息環境となっており、アカマツ・ヒメコマツ等の針葉樹や下層の低木、草地の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

これらの改変される環境の周辺には、「アカマツ林」が広く存在し、ダム洪水調節地の左右岸に分布する大きなまとまりはほとんど分割されない。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「アカマツ林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

表 5.1.8-48 試験湛水に伴う環境類型区分の植生の変化（アカマツ林）

環境類型区分	試験湛水 期間	環境類型区分 の面積（ha）	変化する面積 （ha）	変化する割合 （%）
アカマツ林	長い年	8,930.6	24.4	0.3
	中間の年		16.6	0.2
	短い年		10.4	0.1

■スギ・ヒノキ植林

「スギ・ヒノキ植林」は、試験湛水により、洪水調節地内の植生が変化し、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生息環境として適さなくなる可能性が考えられる。しかし、植生の変化が生じる面積は、試験湛水期間が長い年（平成 30 年）でも 7.5ha（変化率：約 0.2%）と小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

試験湛水により変化する環境は、流域全体の湿った谷筋や斜面中部から上部にかけて広く分布する「スギ・ヒノキ植林」の辺縁部である。「スギ・ヒノキ植林」は、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミやアカネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル等の両生類、スギやヒノキに発生するスギドクガ等の昆虫類の生息環境となっており、スギ・ヒノキの針葉樹林の環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。改変される環境の周辺には、「スギ・ヒノキ植林」が広く存在し、ダム洪水調節地の左右岸に分布する大きなまとまりはほとんど分割されない。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「スギ・ヒノキ植林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

表 5.1.8-49 試験湛水に伴う環境類型区分の植生の変化（スギ・ヒノキ植林）

環境類型区分	試験湛水 期間	環境類型区分 の面積 (ha)	変化する面積 (ha)	変化する割合 (%)
スギ・ヒノキ植林	長い年	3,816.7	7.5	0.2
	中間の年		2.5	0.1
	短い年		3.4	0.1

■落葉広葉樹林

「落葉広葉樹林」は、試験湛水により、洪水調節地内の植生が変化し、当該環境に生息・生育する生物群集の生息・生息環境として適さなくなる可能性が考えられる。しかし、植生の変化が生じる面積は、試験湛水期間が長い年（平成 30 年）でも 8.1ha（変化率：約 0.3%）と小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

試験湛水により変化する環境は、流域全体の緩傾斜地や谷部に分布する「落葉広葉樹林」の辺縁部である。「落葉広葉樹林」は、昆虫や木の実を餌とするヒメネズミ等の哺乳類、樹上で採餌活動をするメジロ、ヤマガラ、コゲラ等の鳥類、森林の林床にみられるタゴガエル、水辺でモリアオガエル等の両生類、ブナ科の植物に発生するオオミズアオやナカキエダシャク、ソヨゴに発生するハグルマエダシャク等の昆虫類の生息環境となっており、アベマキ・コナラの広葉樹や樹林内の多様な環境を嗜好する種の生息・生育基盤となっている。

改変される環境の周辺には、「落葉広葉樹林」が広く存在する。さらに、残存する区域においては、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じない。

このように、「落葉広葉樹林」は大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。

表 5.1.8-50 試験湛水に伴う環境類型区分の植生の変化（落葉広葉樹林）

環境類型区分	試験湛水期間	環境類型区分の面積 (ha)	変化する面積 (ha)	変化する割合 (%)
落葉広葉樹林	長い年	2,579.6	8.1	0.3
	中間の年		0.4	0.1 未満
	短い年		0.0	0.0

【土地又は工作物の存在及び供用】洪水調節による一時的な冠水

(ア) ダム洪水調節地の植生変化

ダム洪水調節地内は、試験湛水に伴い一定期間湛水域が形成され、試験湛水終了後には、陸域が出現する。これらの環境は、試験湛水による影響が生じた後、出水時に繰り返される冠水により、事業実施前と比較して変化する可能性があると考えられる。

洪水調節時の貯水位と冠水時間を表 5.1.8-51 に示す。

予測の結果、洪水調節時には表 5.1.8-51 に示す範囲で一時的な冠水が生じるが、シミュレーション結果によると、ダム供用後、ダム洪水調節地のダム堤体付近は、洪水調節に伴って、10 年に 1 回程度の発生規模の出水時に約 12 時間、既往最大規模の出水時に約 46 時間、200 年に 1 回程度の発生規模の出水時に約 75 時間冠水する。

試験湛水終了後、試験湛水により変化した植生の遷移が進行した時点において洪水調節による冠水期間は、200 年に 1 回程度の規模の洪水時であっても約 75 時間程度であり、樹種の最短の耐冠水日数（10 日程度）を考慮すると、ダム洪水調節地の植生の変化は小さいと考えられる。

表 5.1.8-51 洪水調節時の貯水位と平均冠水時間

洪水規模	貯水位	冠水時間
200 年に 1 回規模の洪水	約 248m	約 75 時間
既往最大規模の洪水	約 243m	約 46 時間
10 年に 1 回規模の洪水	約 219m	約 12 時間

注：冠水時間はダム堤体付近の値である

(イ) 予測地域における環境類型区分の変化

上記のとおり、洪水調節によるダム洪水調節地の植生の変化は小さいと考えられるため、予測地域における「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」、「落葉広葉樹林」の変化についても小さいと考えられる。

このことから、陸域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」における生物群集の生息・生育環境は維持されることが考えられる。

(v) まとめ

ダム洪水調節地の植生については、試験湛水によって一定の変化が生じると考えられるが、冠水期間及び耐冠水日数により変化の程度が異なると考えられる。低標高の植生は、試験湛水による冠水期間が比較的長くなることから、変化の程度が比較的大きくなる可能性があり、一方、冠水期間が比較的短くなる高標高の植生は一部が維持される可能性がある。試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の地形、土壌、冠水頻度等の環境条件に応じた草地、低木林及び高木林等の植生に遷移するものと考えられる。また、洪水調節時には一時的な冠水が生じるが、既往の実績洪水のシミュレーション結果から、ダム供用後、ダム洪水調節地のダム堤体付近は、洪水調節による冠水期間は、200年に1回程度の規模の洪水時であっても約75時間程度であり、樹種の最短の耐冠水日数(10日程度)を考慮すると、ダム洪水調節地の植生の変化は小さいと考えられる。

予測地域における「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」については、試験湛水により一部に変化が生じると考えられるが、その割合は小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。洪水調節時においても、ダム洪水調節地内の植生の変化が小さいと考えられることから、「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」の変化も小さいものと考えられる。

これらのことから、陸域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境である「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」における生物群集の生息・生育環境は維持されることが考えられる。

(c) 典型性(陸域)のまとめ

陸域生態系への影響を、地域に代表的な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の生態系の保全の指標になるという観点から予測した。

その結果、「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」は維持されることが考えられる。

2) 河川域

(a) 予測の手法

予測対象とする影響要因は表 5.1.8-52 に示すとおりであり、影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に分けた。また、予測対象は、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」とした。

表 5.1.8-52 予測対象とする影響要因

影響要因	
工事の実施	・ ダムの堤体の工事 ・ 施工設備及び工事用道路の設置の工事 ・ 道路の付替の工事 ・ 試験湛水の実施
土地又は工作物の存在及び供用	・ ダムの堤体の存在 ・ 道路の存在 ・ ダムの供用及びダム洪水調節地の存在

事業が生態系の典型性(河川域)へ及ぼす影響要因は、「工事の実施」では、ダムの堤体の工事、施工設備及び工事用道路の設置の工事、道路の付替の工事及び試験湛水の実施、「土地又は工作物の存在及び供用」ではダムの堤体の存在、道路の存在、ダムの供用及びダム洪水調節地の存在が考えられる。これらによる影響を「直接改変^{注1)}」、「ダム洪水調節地の環境^{注2)}」、「直接改変等以外^{注3)}」に分けた。

直接改変としては、事業に伴うダム堤体等の存在等による環境類型区分の改変の程度を把握し、環境類型区分への影響を予測した。

ダム洪水調節地の環境としては、試験湛水に伴う一定期間の冠水によるダム洪水調節地の環境の変化及び「土地又は工作物の存在及び供用」における洪水調節に伴う一時的な冠水によるダム洪水調節地の環境の変化による影響を予測した。

直接改変等以外では、工事区域及びダム下流河川における水質の変化、流況(冠水頻度)の変化、河床の変化及び河川の連続性の変化による影響を予測した。

なお、「工事の実施」並びに「土地又は工作物の存在及び供用」の水質の変化に伴う典型性(河川域)の影響予測は、「5.1.4 水質」の予測結果を用いて行い、「5.1.4 水質」における環境保全措置を前提とした場合の予測結果を用いた。

直接改変による影響のうち、河川域の改変については、予測地域内の河川域と事業計画を重ね合わせ、その改変量及び改変形態から生息・生育環境の改変の程度を予測した。

¹ 直接改変では土地の改変等のような生息・生育環境の直接的な改変による影響を取り扱う。

² ダム洪水調節地の環境では試験湛水に伴う一定期間の貯水及び洪水調節に伴う一時的な貯水によるダム洪水調節地の環境の変化による影響を取り扱う。

³ 直接改変等以外では、改変に伴う土砂による水の濁りの影響のような、生息・生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。

ダム洪水調節地の環境では、試験湛水の影響が最大となるサーチャージ水位で冠水する区域を重ね合わせ、冠水に伴う河岸植生の変化による生息環境への影響を予測した。また、洪水調節に伴う一時的な冠水では、ダム洪水調節地の植生が回復した時点において、冠水に伴う河岸植生の変化による生息環境への影響を予測した。

直接改変等以外による影響である水質の変化、流況の変化、河床の変化及び河川の連続性の変化による影響については、生息・生育環境の変化の程度を把握した後、生息・生育種への影響を予測した。

これらの影響については、それぞれの項目別に予測し、さらに総合的に典型性(河川域)の予測をした。なお、予測の基本的な手法、予測地域、予測対象時期等については、それぞれの予測結果で記載した。

(b) 予測結果

a) 直接改変

【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】

(i) 予測の基本的な手法

「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の分布図に、ダム堤体、ダム洪水調節地等の事業計画を重ね合わせ、改変量、改変形態等を把握するとともに、文献資料等も参考に生息・生育種への影響を予測した。

(ii) 予測地域

事業の実施により生息・生育環境が改変による影響を受けるおそれがあると考えられる地域であり、典型性の視点により地域を特徴づける生態系が成立する範囲として、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」とした。

(iii) 予測対象時期等

「工事の実施」による影響の予測対象時期は全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、「土地又は工作物の存在及び供用」による影響の予測対象時期はダムの運用が定常状態となった時期とした。

河川域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境である「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の事業による改変の程度を表 5.1.8-53 に示す。

事業の実施により、「急峻な山地区間」は約 0.2km が改変される。一方、「緩やかな平地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」は改変される区間はない。

表 5.1.8-53 河川域の典型的な生息・生育環境の改変の程度

生息・生育環境	流路長 (km)		改変が生じる割合 (%)
	現況 (km)	直接改変 (km)	
緩やかな平地区間	6.4	0.0	0.0
急峻な山地区間	10.9	0.2	1.8
緩やかな盆地区間	43.3	0.0	0.0
山地区間で合流する支川	16.4	0.0	0.0

「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」についての予測結果を以下に示す。

(iv) 緩やかな平地区間

i) 緩やかな平地区間

「緩やかな平地区間」は、平野部を流れる中下流的な区間であり、川幅は広く市街地と耕作地の間を緩やかに流下する。流れの緩やかな河岸には砂州の形成がみられ、水際にはワンドやたまりなど二次的な水域もみられる。河川形態は、早瀬や淵の割合は低く、平瀬が大半を占めている。また河岸にはツルヨシ群集、高水敷には竹林、アベマキ・コナラ群集などの樹林地がみられる。

本区間は、瀬田川合流点から綾井橋までの大戸川に該当し、調査地域内の流路長は合計約 6.6km に達する。河床勾配は 1/280 程度である。河川形態は主に Bb 型を呈しており、河床構成材料は、主に砂で構成されているが、一部流れの速い早瀬では、小礫や中礫もみられる。

河川の流水中には、本区間の緩やかな流れを反映して主に河川の中流域から下流域に生息するヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ、コウライニゴイ、ニシシマドジョウがみられる。また、平地から丘陵地にかけての河川中流域に生息するトウヨウモンカゲロウやアオハダトンボ、オナガサナエ等がみられる。

流れが緩いワンドやたまりでは、アオサナエやキイロヤマトンボ等の河川の中流域に生息するトンボ目の幼虫がみられ、一部の早瀬では、ヨシノマダラカゲロウやアカマダラカゲロウ、オオクママダラカゲロウ等のカゲロウ目、コガタシマトビケラやウルマーシマトビケラ等のトビケラ目の昆虫類等が生息している。

また、河川から河岸にかけて、岸際の植生帯では、甲殻類のカワリヌマエビ属や、シリナガマダラカゲロウ等のカゲロウ目、コシボソヤンマやコヤマトンボ等のトンボ目の昆虫類等、水際の砂礫地には、ヒョウゴミズギワゴミムシがみられる。河川敷の草地や樹林地では、高茎草地に営巣するカヤネズミ、オオヨシキリ、ヤナギを食草とするコムラサキがみられる。

「緩やかな平地区間」は、事業実施区域より下流に位置するため改変される区間はない。

このことから、改変に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化はないものと考えられる。

ii) 急峻な山地区間

「急峻な山地区間」は、山地の谷間を流れる区間であり、河川沿いは山地山林が迫り、河岸の多くは岩盤に覆われている。勾配は急で流速は早く、瀬と淵が連続している。河川沿いの山林はシイ・カシ二次林、アベマキ-コナラ群集、ヒメコマツ-アカマツ群集、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林等がみられる。本区間は戸川の綾井橋から関西電力戸川取水堰堤までの区間に該当し、調査地域内の流路長は合計約 10.9km に達する。河床勾配は、1/90～1/60 程度である。河川形態は主に Aa 型から Bb 型への移行型を呈している。河床構成材料は、砂質は少なく、主に中礫から大礫で構成されている。

河川の流水中には、本区間で多く確認された種として、河川上流から中流域に生息するオイカワやカワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリがみられる。また、山地の溪流沿いに生息するミヤマカワトンボや河川中流域に生息するアオハダトンボやアオサナエ等のトンボ目、河川上流から中流に生息するカワゲラ目やトビケラ目等がみられる。飛沫帯等の環境では、シロハラコカゲロウやユミアシヒメフタマタアミカ等のハエ目、ハセガワダルマガムシ等のコウチュウ目といった溪流域にみられる昆虫類が生息している。

また、河川から河岸にかけては、平坦な区域は広がらないが、樹林地と河川が接している環境が多く、樹林環境を好むテン、ムササビ、ハクビシン、タカチホヘビや、草地環境を好むカヤネズミ等が生息している。また、河原では、河川上流から中流域の砂礫地に生息するアイヌハンミョウ等、水際の砂礫地にみられる。

事業の実施により、「急峻な山地区間」における生息・生育環境は、約 0.2km(改変率: 約 1.8%)に改変が生じるが、「急峻な山地区間」の大部分は事業実施区域よりも上流に連続して分布しているため、大部分が残存すると考えられる。

これらのことから、改変に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さいと考えられる。

iii) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」は、信楽盆地の最下流部を流れる中流的な区間である。河道は広くなく勾配の緩やかな区間であり、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域が含まれることから、早瀬や淵の割合が少なくなっている。河川敷は主に竹林、混交林、岩盤がみられる。本区間は、調査地域の上流端に位置し、山地狭窄部に入る手前の比較的流れの緩やかな区間に該当し、調査地域内の流路長は合計約 43.3km に達する。

河床勾配は、1/340 程度である。河川形態は主に Bb 型を呈しており、河床構成材料は、関西電力大戸川取水堰堤の湛水域では砂が主体となっており、上流側の流れのある箇所では小礫や中礫がみられる。

河川の流水中には、主に流れが緩やかな環境に生息するカワムツ、ムギツク、カマツカ、ナマズ等がみられる。また、ワンドやたまり、淵、堰堤の湛水域等の流れが緩い環境では、甲殻類のカワリヌマエビ属や、キイロカワカゲロウやシリナガマダラカゲロウ等のカゲロウ目、コヤマトンボ等のトンボ目、フタツメカワゲラ属等のカワゲラ目の昆虫類等が生息している。また、丘陵地から山地にかけての樹林に囲まれた細流等に生息するアサヒナカワトンボやムカシヤンマ等のトンボ目、クロクダトビケラやヤマナカナガレトビケラ、ヒメクダトビケラ等のトビケラ目がみられる。

河川から河岸にかけては、水際の砂礫地に生息するウスモンミズギワゴミムシやケブカヒラタゴミムシ等の種がみられ、川岸の草地やササ藪では、フジハムシやカシワクチブトゾウムシ等のコウチュウ目がみられる。

「緩やかな盆地区間」は、事業実施区域より上流に位置するため改変される区間はない。

このことから、改変に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化はないものと考えられる。

iv) 山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」は、山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、川幅はより狭く、流れの速い早瀬と落ち込みにより形成された淵が交互に連続する。支川周辺は、スギ・ヒノキ・サワラ植林、ウツギ群落、ヒメコマツ-アカマツ群落などの樹林がみられた。本区間は、大戸川に北から合流する水越川と、南から合流する田代川の 2 本の支川が含まれる。調査地域内の流路延長は田代川約 9.6km、水越川約 3.6km、その他の支川を含む、合計約 16.4km に達する。

河床勾配は、田代川 1/50 程度、水越川 1/20 程度である。河床形態はいずれも AaⅡ型を呈しており、水越川は、川幅が狭く急峻な瀬と淵が連続する上流域の河川形態であり、一方の田代川は、瀬と淵の連続構造はみられるものの、水越川と比較して河床勾配は緩やかであり、平瀬もみられる。

河床構成材料は、岩盤が露呈している箇所がみられ、流速の速い早瀬では、中礫～大礫が主体となっている。落ち込みに形成された淵では砂が主体となっており、全体的に小礫の割合は低いものとなっている。

河川の流水中には、河川上流から中流域に生息するカワムツやタカハヤ、ナガレカマツカ、カワヨシノボリがみられる。タカハヤは、大多数が本区間で確認されており、支川である ■■■ (水越川) および ■■■ (田代川) がタカハヤの主要な生息環境であると考えられる。また、早瀬では、ニッポンヨコエビやサワガニ等の甲殻類、シロハラコカゲロウやナミヒラタガゲロウ等のカゲロウ目、フサオナシカワゲラ属等のカワゲラ目、ナミコガタシマトビケラ等のトビケラ目等、河川上流域で見られる昆虫類が多く生息している。岩盤や河川横断工作物の壁面、飛沫帯等の環境では、フタバコカゲロウやシロハラコカゲロウ等のカゲロウ目、ウエノマルツツトビケラ等のトビケラ目の河川中上流域に生息する昆虫類がみられる。河川から河岸にかけては、水越川や田代川の水際部は、大部分が岩盤、岩、砂礫からなる裸地となっており、河川域に特徴的な水際植生はほとんどみられなかったが、河原では、ハコネミズギワゴミムシ等の水際の砂礫地に生息する種がみられ、川岸の草地には、ニワハンミョウが生息している。

「山地区間で合流する支川」は、事業実施区域より上流に位置するため改変される区間はない。

このことから、改変に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化はないものと考えられる。

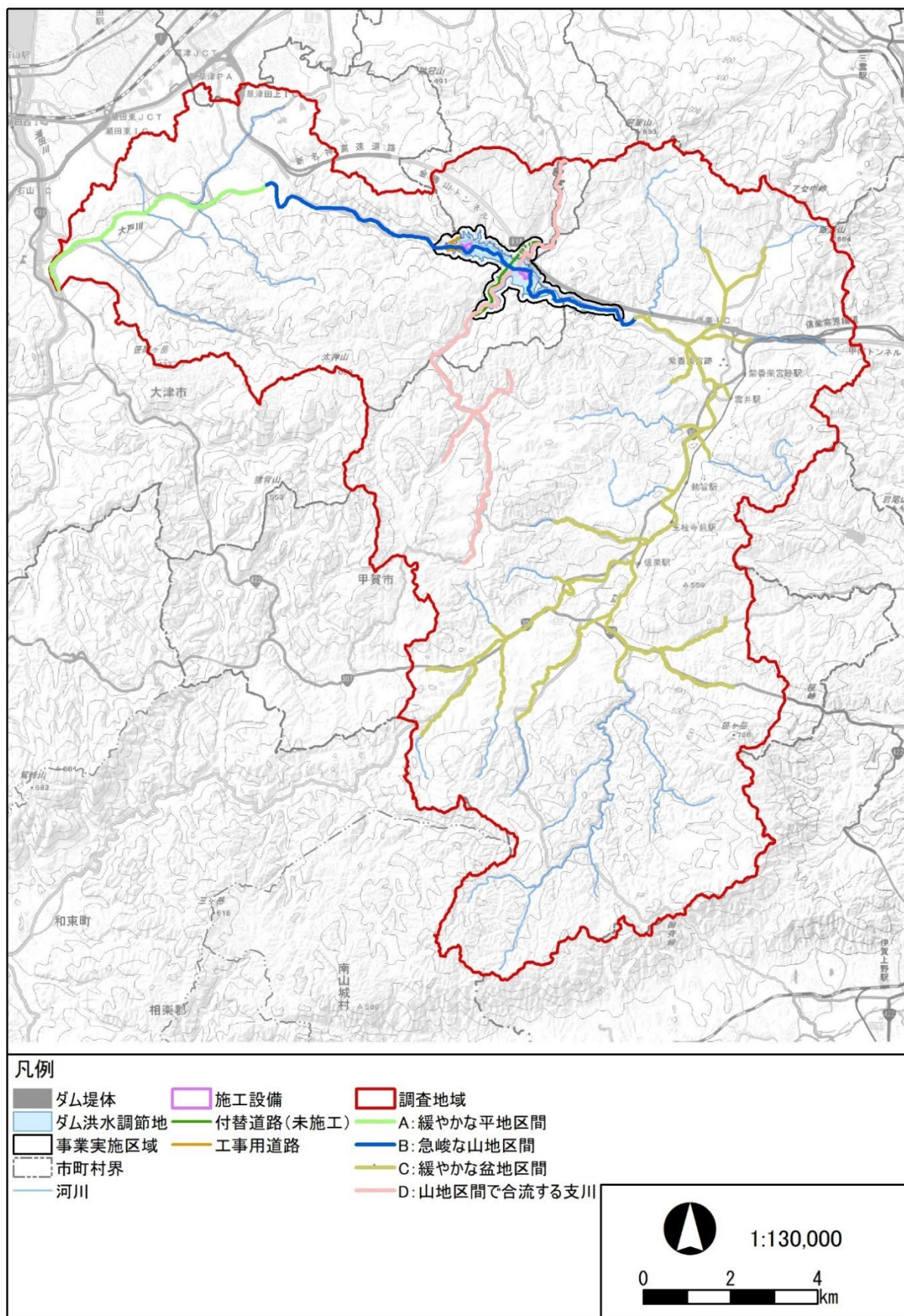


図 5.1.8-32 典型性(河川域)と事業計画の重ね合わせ結果

b) ダム洪水調節地の環境

【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】

(i) 予測の基本的な手法

「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」の分布図に、ダム洪水調節地を重ね合わせ、冠水する区間の割合、河岸植生が変化する区間の割合を把握し、生息・生育種への影響を予測した。なお、河岸植生については、河岸植生の有する魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給機能を考慮し、既往研究⁸⁾及び現地状況をふまえ河道から約30mの範囲の植生とした。

(ii) 予測地域

事業の実施により生息・生育環境がダム洪水調節地内の一定期間の冠水により影響を受けるおそれがあると考えられる地域であり、典型性の視点により地域を特徴づける生態系が成立する範囲として、「緩やかな平地区間」、「急峻な山地区間」、「緩やかな盆地区間」及び「山地区間で合流する支川」とした。

(iii) 予測対象時期等

「工事の実施」による影響の予測対象時期は試験湛水時のサーチャージ水位で冠水した時期を想定し、「土地又は工作物の存在及び供用」による影響の予測対象時期はダムの運用が定常状態となった時期とした。

(iv) 予測結果

i) 緩やかな平地区間

「緩やかな平地区間」は、ダム堤体より下流に位置するため冠水が生じる区間はない。このことから、冠水に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化はないものと考えられる。

ii) 急峻な山地区間

試験湛水及び洪水調節時の貯水位の上昇・下降により、「急峻な山地区間」における生息・生育環境は最大で約5.2kmの区間(本環境類型区分の約47.7%)に冠水が生じ、魚類や底生動物の生息環境が一時的な攪乱を受ける。

本環境類型区分については、山地山林が迫り、平坦な区域は少なく、河岸の植生としてはシイ・カシ二次林、アベマキ・コナラ群集、ヒメコマツ・アカマツ群集、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林等がみられる。

試験湛水による河岸植生の変化について、試験湛水期間が長くなる年の冠水日数に基づき耐冠水性を考慮し、河川の縦断方向に整理した結果を図5.1.8-33に示す。試験湛水期間中に冠水する約5.2kmの区間(本環境類型区分の約47.7%)のうち、ダム堤体から上流約3km(本環境類型区分の約27.5%)においては河岸植生がほぼ変化するが、ダム堤体の上流約3～5.2kmの区間においては、多くの河岸植生が残存すると考えられる。なお、試験湛水による影響を受けた河岸植生については、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移するものの、長期的には、それぞれの場所の地形、土壌、冠水頻度等の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。以上のとおり、試験湛水により河岸植生がほぼ変化する区間は本環境類型区分の一部であり、河岸植生が変化

した範囲についても長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。したがって、試験湛水による、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。

また、ダム供用後の洪水調節に伴う一時的な冠水については、同様に冠水による影響を受けるものの、200年に1回程度の規模の洪水においてもダム堤体付近で約75時間程度の冠水であること、より小規模な洪水では冠水の範囲が小さいことから、試験湛水時よりも影響は小さいと考えられる。

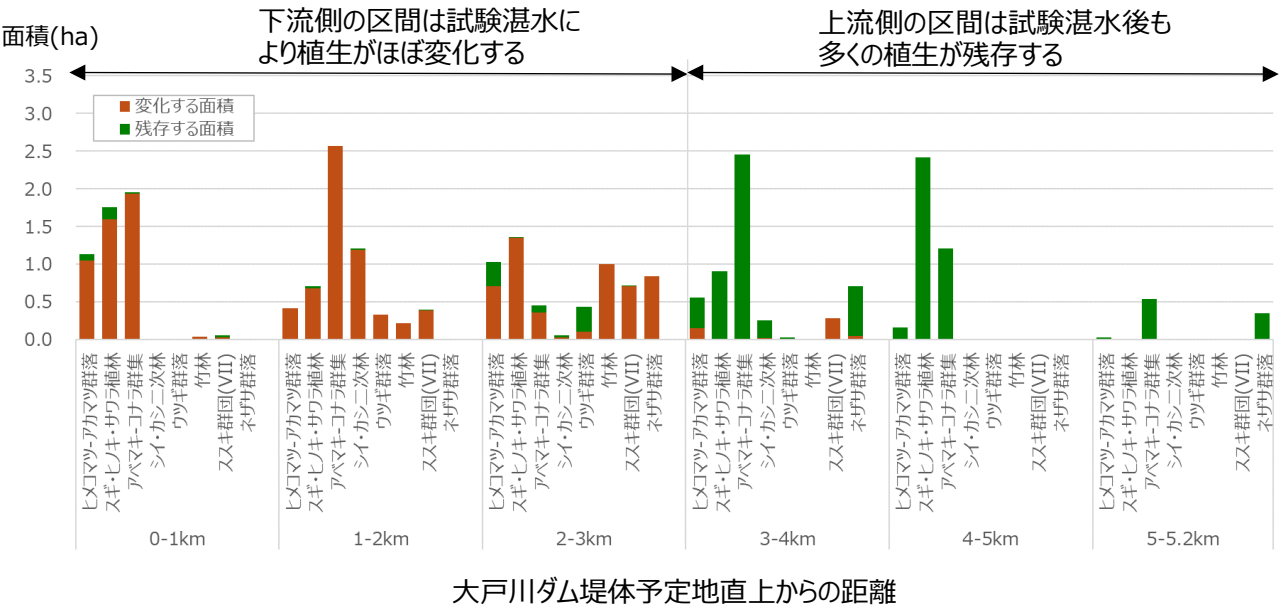


図 5.1.8-33 試験湛水により冠水する区間における主な河岸植生の変化（急峻な山地区間）

表 5.1.8-54 試験湛水により冠水する区間及び河岸植生がほぼ変化する区間（急峻な山地区間）

環境類型区分	全区間長	試験湛水により冠水する区間長 （全区間に対する割合）	試験湛水により河岸植生が ほぼ変化する区間長 （全区間に対する割合）
急峻な山地区間	10.9km	約 5.2km （約 47.7%）	約 3km （約 27.5%）

iii) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」は、洪水調節地より上流に位置するため冠水が生じる区間はない。

このことから、冠水に伴う生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化はないものと考えられる。

iv) 山地区間で合流する支川

試験湛水及び洪水調節時の貯水位の上昇・下降により、「山地区間で合流する支川」における生息・生育環境は最大で約 2.4km(本環境類型区分の約 14.6%)に冠水が生じ、魚類や底生動物の生息環境が一時的な攪乱を受ける。

本環境類型区分については、水際植生はほとんどみられなかったが、河原では、ハコネミズギワゴミムシ等の水際の砂礫地に生息する種がみられ、川岸の草地には、ニワハシヨウが生息している。周辺は、スギ・ヒノキ・サワラ植林、ウツギ群落、ヒメコマツ-アカマツ群落などの樹林がみられる。

試験湛水による河岸植生の変化について、試験湛水期間が長くなる年の冠水日数に基づき耐冠水性を考慮し、河川の縦断方向に整理した結果を図 5.1.8-34 に示す。試験湛水期間中に冠水する約 2.4km の区間（本環境類型区分の約 14.6%）のうち、田代川の大戸川合流点から上流約 1km の区間（本環境類型区分の約 6.1%）においては河岸植生がほぼ変化するが、田代川の大戸川合流点から上流約 1～1.6km の区間及び水越川の大戸川合流点から上流約 0.7km の区間においては、多くの河岸植生が残存すると考えられる。なお、試験湛水による影響を受けた河岸植生については、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移するものの、長期的には、それぞれの場所の地形、土壌、冠水頻度等の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。以上のとおり、試験湛水により河岸植生がほぼ変化する区間は本環境類型区分の一部であり、河岸植生が変化した範囲についても長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。したがって、試験湛水による、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されることが考えられる。

また、ダム供用後の洪水調節に伴う一時的な冠水については、同様に冠水による影響を受けるものの、200 年に 1 回程度の規模の洪水においてもダム堤体付近で約 75 時間程度の冠水であること、より小規模な洪水では冠水の範囲が小さいことから、試験湛水時よりも影響は小さいと考えられる。

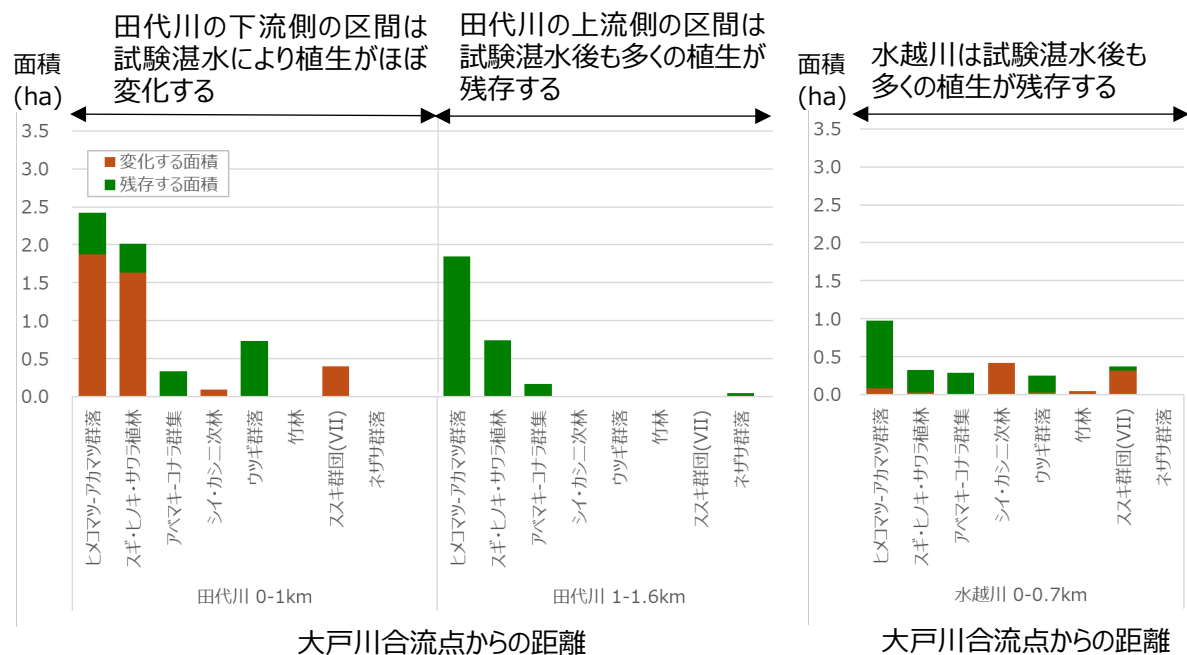


図 5.1.8-34 試験湛水により冠水する区間における主な河岸植生の変化
(山区区間で合流する支川 左：田代川、右：水越川)

表 5.1.8-55 試験湛水により冠水する区間及び河岸植生がほぼ変化する区間
(山区区間で合流する支川)

環境類型区分	全区間長	試験湛水により冠水する区間長 (全区間に対する割合)	試験湛水により河岸植生が ほぼ変化する区間長 (全区間に対する割合)
山区区間で合流する支川	16.4km	約 2.4km (約 14.6%)	約 1km (約 6.1%)

c) 直接改変等以外

【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】

(i) 水質の変化

「工事の実施」における水質の変化による生息環境の変化については、試験湛水以外の期間には、ダム堤体の工事等に伴う土砂による水の濁り及び pH が変化する可能性があると考えられる。試験湛水の期間には、土砂による水の濁り (SS)、水温、富栄養化 (BOD の変化) が変化する可能性があると考えられる。

試験湛水中の水質の変化は、「5.1.4 水質」に記載した環境保全措置を実施した場合の予測結果を参照した。

「土地又は工作物の存在及び供用」における水質の変化による生息環境の変化については、土砂による水の濁り (SS) が変化する可能性があると考えられる。

i) 予測の基本的な手法

「水質」で予測した土砂による水の濁り (SS)、水温、化学的酸素要求量 (COD) 生物化学的酸素要求量 (BOD) 及び水素イオン濃度 (pH) に関する結果をもとに、魚類等の生息環境への影響について既存資料等から予測した。なお、予測は「水質」の環境保全措置を実施した場合の水質を前提とした。

ii) 予測地域

工事の実施に伴う水の濁り及びダムの供用に伴うダム下流河川の水質変化が予測される範囲を含む地域として、瀬田川合流点までの大戸川とした。

iii) 予測対象時期等

(ア) 工事の実施 (試験湛水以外の期間)

【土砂による水の濁り (SS)】

予測項目は水質汚濁に係る環境基準の項目である SS とし、ダム堤体の工事の実施に伴う濁水処理施設からの排水や降雨時に工事区域の裸地から発生する濁水による水の濁りに係る環境影響が最大となる裸地面積が最大となる時期とした。

【水素イオン濃度 (pH)】

予測項目は pH とし、ダム堤体工事の実施に伴うコンクリート打設作業の排水に伴うアルカリ分の流出に係る環境影響が最大となるダムの堤体の工事に伴う排水量が最大となる時期とした。

(イ) 工事の実施 (試験湛水)

【土砂による水の濁り (SS)】

予測項目は水質汚濁に係る環境基準の項目である SS とした。予測対象時期は、試験湛水の期間とし、試験湛水期間が中間の年及び試験湛水期間が長い年の流況を用いた。

【水温】

予測項目は水温とし、予測対象時期は、試験湛水の期間とし、試験湛水期間が中間の年及び試験湛水期間が長い年の流況を用いた。

【富栄養化】

予測項目は生物の生息環境への影響を把握する有機物量の指標として、ダム洪水調節地では COD、下流河川では COD から換算した BOD を用いた。予測対象時期は、試験湛水の期間とし、試験湛水期間が中間の年及び試験湛水期間が長い年の流況を用いた。

【溶存酸素量】

予測項目は DO とし、予測対象時期は、試験湛水の期間とし、試験湛水期間が中間の年及び試験湛水期間が長い年の流況を用いた。

(ウ) 土地又は工作物の存在及び供用

【土砂による水の濁り (SS)】

予測項目は、水質汚濁に係る環境基準の項目である SS とした。予測時期は、1/200 確率規模、1/100 確率規模、1/50 確率規模、平成 25 年 9 月洪水、平成 29 年 10 月洪水の出水時を対象とした。

表 5.1.8-56 「5.1.4 水質」での予測項目（工事の実施）

項目		工事の実施 (試験湛水の期間以外)		工事の実施 (試験湛水)	
		予測に用いた 流況等の年	予測地点	予測に用いた 流況等の年	予測地点
土砂による 水の濁り	SS	平成 24 年～令 和 3 年	ダムサイト直下地点 (大戸川) 下流地点 (大戸川 支 川合流前) 下流地点 (大戸川 瀬 田川合流前) 合流地点 (瀬田川)	試験湛水期間 が中間の年 (平 成 24 年 10 月～ 平成 25 年 4 月) 試験湛水期間 が長い年 (平成 30 年 10 月～令 和元年 5 月)	ダムサイト地点 (大戸川) 下流地点 (大戸川 支川合流前) 下流地点 (大戸川 瀬田川合流前) 合流地点 (瀬田 川)
水素イオン 濃度	pH		ダムサイト直下地点 (大戸川) 下流地点 (大戸川 支 川合流前) 下流地点 (大戸川 瀬 田川合流前) 合流地点 (瀬田川)	—	—
水温		—	—	試験湛水期間 が中間の年 (平 成 24 年 10 月～ 平成 25 年 4 月) 試験湛水期間 が長い年 (平成 30 年 10 月～令 和元年 5 月)	ダムサイト地点 (大戸川) 下流地点 (大戸川 支川合流前) 下流地点 (大戸川 瀬田川合流前) 合流地点 (瀬田 川)
富栄養化	BOD	—	—		
	COD	—	—		ダムサイト地点 (大戸川)
溶存酸素量	DO	—	—		

注) 1. 表中の—は予測を実施しなかったことを示す。

表 5.1.8-57 「5.1.4 水質」での予測項目（土地又は工作物の存在及び供用）

項目		土地又は工作物の存在及び供用	
		予測に用いた流況	予測地点
土砂による 水の濁り	SS	1/200 確率規模 1/100 確率規模 1/50 確率規模 平成 25 年 9 月洪水 平成 29 年 10 月洪水	ダムサイト地点 (大戸川) 下流地点 (大戸川 支川合流前) 下流地点 (大戸川 瀬田川合流前) 合流地点 (瀬田川)

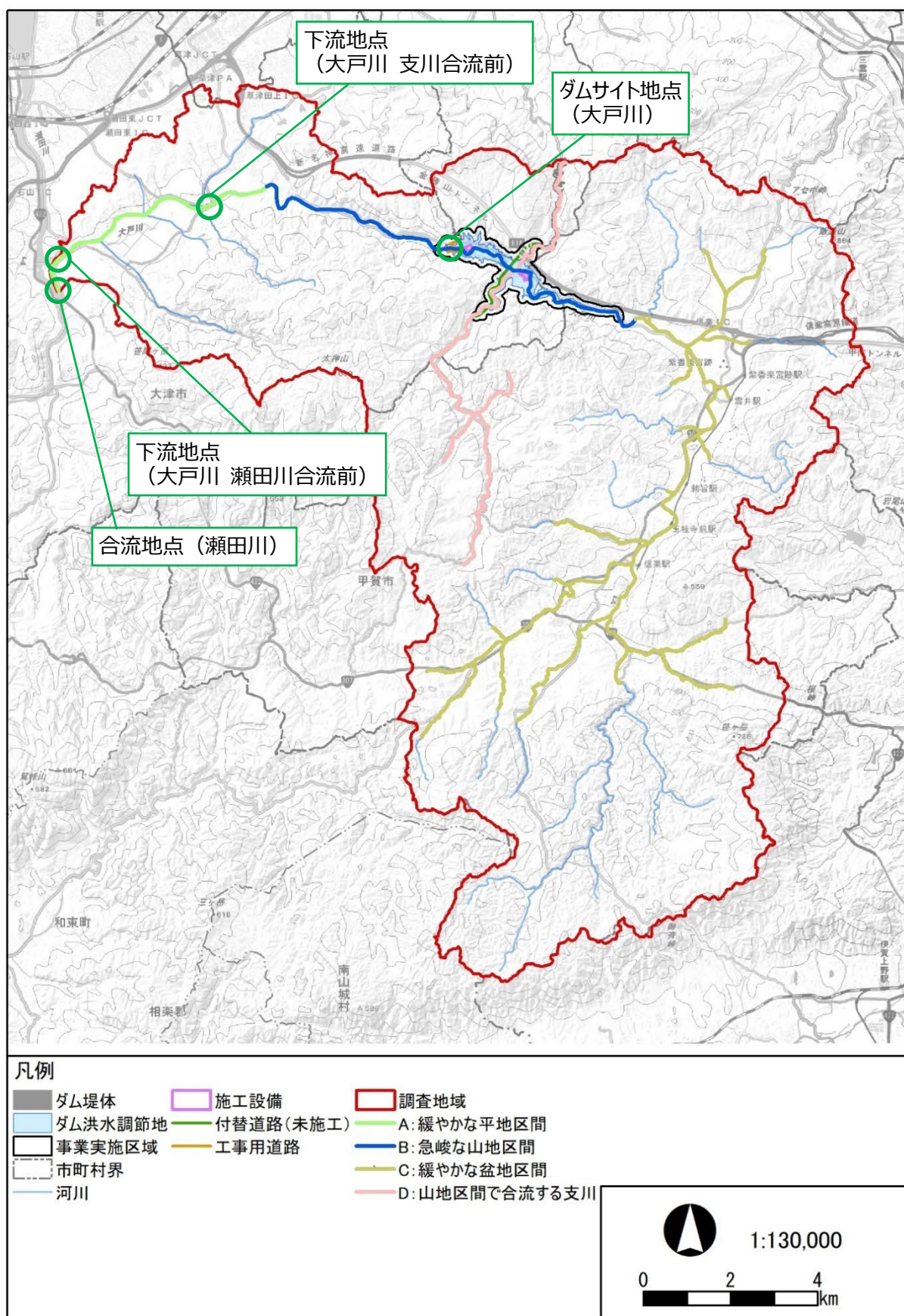


図 5.1.8-35(2) 予測地点位置図と河川類型区分
(工事の実施(試験湛水)及び土地又は工作物の存在及び供用)

i) 土砂による水の濁り (SS)

【工事の実施】

「5.1.4 水質」で予測した工事の実施に係る土砂による水の濁り (SS) に関する予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 緩やかな平地区間

試験湛水以外の期間については、「5.1.4 水質」に示すとおり、工事中(環境保全措置あり)の予測結果から、「緩やかな平地区間」における SS はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、工事の実施に伴う水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

試験湛水の期間については、「5.1.4 水質」に示すとおり、工事中の予測結果から、「緩やかな平地区間」における SS はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

(イ) 急峻な山地区間

試験湛水以外の期間については、「5.1.4 水質」に示すとおり、工事中(環境保全措置あり)の予測結果から、「急峻な山地区間」のうち工事区域より下流においては、SS はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、工事の実施に伴う水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。「急峻な山地区間」のうち工事区域より上流においては、ダム堤体工事の実施に伴う濁水処理施設からの排水や工事区域の裸地からの降雨時に発生する濁水が流入することはないことから、工事の実施に伴う水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

試験湛水の期間については、「5.1.4 水質」に示すとおり、工事中の予測結果から、「急峻な山地区間」のうちダム堤体より下流においては、SS はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。「急峻な山地区間」のうち洪水調節地より上流においては、試験湛水の放流水が流入することはないことから、試験湛水中の水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(ウ) 緩やかな盆地区間

試験湛水以外の期間については、「緩やかな盆地区間」においては、ダム堤体工事の実施に伴う濁水処理施設からの排水や工事区域の裸地からの降雨時に発生する濁水が流入することはないことから、工事の実施に伴う水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

試験湛水の期間については、「緩やかな盆地区間」においては、試験湛水の放流水が流入することはないことから、試験湛水中の水の濁りの変化による魚類、底生動物等

の生息環境の変化はないと考えられる。

(エ) 山地区間で合流する支川

試験湛水以外の期間については、「山地区間で合流する支川」においては、ダム堤体工事の実施に伴う濁水処理施設からの排水や工事区域の裸地からの降雨時に発生する濁水が流入することはないことから、工事の実施に伴う水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

試験湛水の期間については、「山地区間で合流する支川」においては、試験湛水の放流水が流入することはないことから、試験湛水中の水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

【土地又は工作物の存在及び供用】

「水質」で予測した供用後の SS に関する予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 緩やかな平地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、「緩やかな平地区間」においては、ダム建設後の SS は、ダム建設前と比べ、洪水調節を行うような規模の出水において、出水時に洪水調節地内に堆積した濁質が水位低下後に徐々に流出することから、SS が一時的に増加する場合があるが短時間である。「緩やかな平地区間」には、ヌマムツ、モツゴ、ビワヒガイ、コウライニゴイ、ニシシマドジョウ等の魚類が生息しているが、「環境が河川生物および漁業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」」（社団法人日本水産資源保護協会 1994 年）によれば、濁りは極めて高濃度（5,000～10,000ppm）でのみ魚類の生存に直接的な影響を与えるとされており、出水時の濁水濃度は最高でも 520mg/L 程度である。また、水質汚濁に係る環境基準において水産 2 級（サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物等）に適応性のある B 類型の基準値 25mg/L 以上となる日数は最長でも平成 29 年 10 月洪水時にダム建設前が 14 日間であったものがダム建設後に 11 日間となりダム建設後には短くなること、日数が増加する場合はない。

以上のことから、洪水調節を実施するような規模の出水においても濁水の継続は比較的短期間であり、濁水発生期間中は、周辺の支流に退避することも考えられることから、魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

(イ) 急峻な山地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、「急峻な山地区間」においては、ダム建設後の SS は、ダム建設前と比べ、洪水調節を行うような規模の出水において、出水時に洪水調節地内に堆積した濁質が水位低下後に徐々に流出することから、SS が一時的に増加する場合があるが短時間である。「急峻な山地区間」には、オイカワ、カワムツ、ナガレカマツカ、アカザ、カワヨシノボリ等の魚類が生息しているが、「環境が河川生物および漁

業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」（社団法人日本水産資源保護協会 1994 年）によれば、濁りは極めて高濃度（5,000～10,000ppm）でのみ魚類の生存に直接的な影響を与えるとされており、出水時の濁水濃度は最高でも 520mg/L 程度である。また、水質汚濁に係る環境基準において水産 2 級（サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物等）に適応性のある B 類型の基準値 25mg/L 以上となる日数は最長でも平成 29 年 10 月洪水時にダム建設前が 14 日間であったものがダム建設後に 13 日間となりダム建設後には短くなること、日数が増加する場合でも最長で 1/200 確率規模の洪水時にダム建設前に 5 日間であったものがダム建設後に 8 日間となり、3 日間の増加である。

以上のことから、洪水調節を実施するような規模の出水においても濁水の継続は比較的短期間であり、濁水発生期間中は、周辺の支流に退避することも考えられることから、魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

（ウ）緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」はダムの放流水が流入することはないことから、水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

（エ）山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」はダムの放流水が流入することはないことから、水の濁りの変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

ii) 水温

【工事の実施（試験湛水）】

「5.1.4 水質」で予測した試験湛水における水温に関する予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 緩やかな平地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「緩やかな平地区間」においては、表 5.1.8-58 に示すとおり試験湛水ダム建設前と比べ温水放流となる日が 0 日、冷水放流となる日が 3～10 日生じると予測された。冷水放流は、2 月～4 月までの間に各月 1～5 日間発生すると予測され、冷水の程度は過去 10 年間の水温幅と比較して最大 1.6℃下回る程度と予測されており、著しい冷水放流が継続することはない。

また、「緩やかな平地区間」に生息する生物の産卵時期を表 5.1.8-59 に示す。冷水放流が生じる時期は、これらの産卵時期に該当しないことから、繁殖活動への影響も小さいと考えられる。

以上のことに加え、試験湛水による水温の変化は 1 回限りの限定的であることから、試験湛水中の水温の変化により、一時的に魚類等の生息環境が変化すると考えられるが、長期的には魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

表 5.1.8-58 緩やかな平地区間における水温の予測結果

単位：日

項目	試験湛水日数	区分	大戸川		瀬田川
			下流地点 (大戸川 支川 合流前)	下流地点 (大戸川 瀬田 川合流前)	合流地点 (瀬田川)
試験湛水が中間の年	194 日間	温水放流	0	0	0
		冷水放流	10	7	4
試験湛水が長い年	217 日間	温水放流	0	0	0
		冷水放流	6	5	3

注) 温水放流とは各日の 10 か年（平成 25 年～令和 4 年）の最高水温を上回る水温が流れる日数

冷水放流とは各日の 10 か年（平成 25 年～令和 4 年）の最低水温を下回る水温が流れる日数

表 5.1.8-59 「緩やかな平地区間」で確認された主な魚類の産卵期
及び底生動物の幼虫期間等

種名		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
主な魚類	スナヤツメ類													
	オイカワ													
	カワムツ													
	ヌマムツ													
	モツゴ													
	ビワヒガイ													
	ムギツク													
	タモロコ													
	カマツカ													
	ナガレカマツカ													
	ニゴイ類													
	ドジョウ													
	ニシシマドジョウ													
	ギギ													
	ナマズ													
	アカザ													
	アユ													
	ドンコ													
	カワヨシノボリ													
	オウミヨシノボリ													
主な底生動物	ヨシノマダラカゲロウ													
	アカマダラカゲロウ													
	フタバコカゲロウ													
	コガタシマトビケラ													
	ウルマーシマトビケラ													

注)1. : 魚類の産卵期 : 底生動物の幼虫期間 (水中で生活する主な期間)

資料)1. 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロン
ト整備センター 編集 平成8年4月 (株)山海堂)

2. 山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成13年8月 (株)山
と溪谷社)

3. 山溪ハンディ図鑑15日本の淡水魚(細谷和海 編集・監修 平成27年12月 (株)山と溪谷社)

4. 日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑(中島淳 平成29年3月 (株)山と溪谷社)

5. 日本産水生昆虫 科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三 編集 平成17年1月 東海大学出
版会)

6. フライマンのための水生昆虫入門(谷田一三・石綿進一・花田聡子 監修 平成20年2月 地
球丸)

7. 身近な川の水生昆虫を調べてみよう! (兵庫県立人と自然の博物館 HP [http://museinfo.
hitohaku.jp/kawamushi/index1.html](http://museinfo.hitohaku.jp/kawamushi/index1.html) 令和6年7月19日閲覧)

(イ)急峻な山地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「急峻な山地区間」のダムサイト下流の区間においては、表 5.1.8-60 に示すとおり試験湛水ダム建設前と比べ温水放流となる日が0日、冷水放流となる日が6~14日生じると予測された。冷水放流は、1月~4月までの間に各月1~6日間継続すると予測されており、冷水の程度は過去10年間の水温幅と比較して最大℃1.5下回る程度と予測されており、著しい冷水放流が継続することはない。

また、「急峻な山地区間」に生息する生物の産卵時期を表 5.1.8-61 に示す。冷水放流が生じる時期は、これらの産卵時期に該当しないことから、繁殖活動への影響も小さいと考えられる。

以上のことに加え、試験湛水による水温の変化は1回限りの限定的であることから、ダムサイトの下流では試験湛水中の水温の変化により、一時的に魚類等の生息環境が変化すると考えられるが、長期的には魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

また、洪水調節地より上流においては、ダムの放流水が流入することはないことから、水温の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

表 5.1.8-60 急峻な山地区間における水温の予測結果

単位：日

項目	試験湛水日数	区分	大戸川
			ダム直下
試験湛水が中間の年	194 日間	温水放流	0
		冷水放流	14
試験湛水が長い年	217 日間	温水放流	0
		冷水放流	6

注) 温水放流とは各日の10か年(平成25年～令和4年)の最高水温を上回る水温が流れる日数
冷水放流とは各日の10か年(平成25年～令和4年)の最低水温を下回る水温が流れる日数

表 5.1.8-61 「急峻な山地区間」で確認された主な魚類の産卵期及び底生動物の幼虫期間等

種名		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
主な魚類	スナヤツメ類													
	オイカワ													
	カワムツ													
	ムギツク													
	カマツカ													
	ナガレカマツカ													
	アカザ													
	アユ													
	カワヨシノボリ													
主な底生動物	キイロカワカゲロウ													
	モンカゲロウ													
	アカマダラカゲロウ													
	フタバコカゲロウ													
	ウルマーシマトビケラ													

注)1. : 魚類の産卵期 : 底生動物の幼虫期間 (水中で生活する主な期間)

資料)1. 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成8年4月 (株)山海堂)

2. 山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成13年8月 (株)山と溪谷社)

3. 山溪ハンディ図鑑15日本の淡水魚(細谷和海 編集・監修 平成27年12月 (株)山と溪谷社)

4. 日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑(中島淳 平成29年3月 (株)山と溪谷社)

5. 日本産水生昆虫 科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三 編集 平成17年1月 東海大学出版会)

6. フライマンのための水生昆虫入門(谷田一三・石綿進一・花田聡子 監修 平成20年2月 地球丸)

7. 身近な川の水生昆虫を調べてみよう! (兵庫県立人と自然の博物館 HP <http://museinfo.hitohaku.jp/kawamushi/index1.html> 令和6年7月19日閲覧)

(ウ)緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」はダムの放流水が流入することはないことから、水温の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(エ)山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」はダムの放流水が流入することはないことから、水温の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

iii) 富栄養化

【工事の実施（試験湛水）】

「5.1.4 水質」で予測した試験湛水における COD 及び BOD の予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 緩やかな平地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「緩やかな平地区間」においては、BOD はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

(イ) 急峻な山地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「急峻な山地区間」のうちダム堤体の下流においては、BOD はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。また、洪水調節地内においては、COD はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の COD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。「急峻な山地区間」の洪水調節地より上流においてはダムの放流水が流入することはないことから、BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(ウ) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」はダムの放流水が流入することはないことから、BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(エ) 山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」はダムの放流水が流入することはないことから、BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

iv) 水素イオン濃度 (pH)

【工事の実施（試験湛水以外の期間）】

「5.1.4 水質」で予測した工事水における pH の予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 緩やかな平地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、工事中の予測結果から、「緩やかな平地区間」においては、pH はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の pH の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

(イ) 急峻な山地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「急峻な山地区間」のうち工事区域より下流においては、pH はダム建設前と比べ同程度と予測したことから、試験湛水中の pH の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。また、「急峻な山地区間」の工事区域より上流においては、ダム堤体工事の実施に伴うアルカリ排水が流入することはないことから、工事の実施に伴う pH の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(ウ) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」はダムの放流水が流入することはないことから、BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

(エ) 山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」はダムの放流水が流入することはないことから、BOD の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化はないと考えられる。

v) 溶存酸素量 (DO)

【工事の実施（試験湛水）】

「5.1.4 水質」で予測した試験湛水における DO の予測結果をもとに、魚類、底生動物等の生息環境の変化について予測した。

(ア) 急峻な山地区間

「5.1.4 水質」に示すとおり、試験湛水中の予測結果から、「急峻な山地区間」のうち洪水調節地においては、DO はダム建設前と比べ同程度と予測した。なお、試験湛水が長い年において、底層で 5.0mg/L 程度まで低下する場合があると予測したが、水質汚濁に係る環境基準において水産 2 級（サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物等）に適応性のある B 類型の基準値 5.0mg/L を上回ることから、底層の変化による魚類、底生動物等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

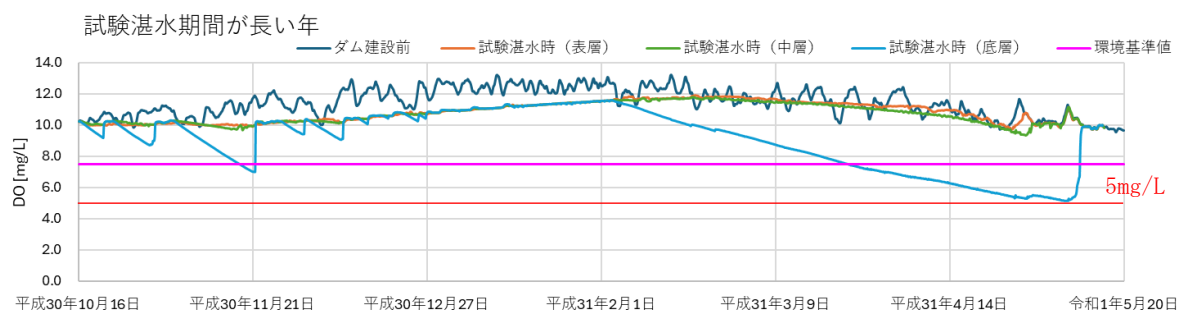


図 5.1.8-36 試験湛水が長い年の溶存酸素量の予測結果

(ii) 下流河川の冠水頻度の変化による河岸植生の変化

【土地又は工作物の存在及び供用】

ダムの供用に伴い、ダム下流河川の流況が変化することにより、河道内の冠水頻度が変化し、河川植生が変化することが想定される。ダム下流河川の流況変化による冠水頻度の変化の把握と、それに伴う生育環境及び生育種の予測の基本的な手法を以下に示す。また、予測地点を表 5.1.8-62 及び図 5.1.8-37～図 5.1.8-39 に示す。

(ア) 予測の基本的な手法

ダム下流河川について、水位変動を把握し植生に及ぼす影響を予測した。水位変動の把握は、ダム下流河川の「緩やかな平地区間」及び「急峻な山地区間」の代表的な予測地点において、ダム建設前後の出水規模別の河川水位を求めることにより行った。水位は、不等流計算により算出した。

(イ) 予測地域

水位変動の把握は、冠水頻度の変化の影響を受けると想定される大戸川ダムから瀬田川合流点までの大戸川とした。

植生と水位の解析を行った地点は、ダム下流に位置する「緩やかな平地区間」の A-2 地点、「急峻な山地区間」の B-2 地点とした。

なお、代表的な区間については、類型区分図、空中写真等をもとにした机上検討により候補地を抽出し、現地踏査により、類型区分としての代表性（景観的に類型の代表として適切か）等を考慮して設定した。

(ウ) 予測対象時期等

ダム供用後、冠水頻度の変化に係る環境影響を的確に把握できる時期とした。

表 5.1.8-62 ダム下流河川の冠水頻度の変化の予測地点

環境類型区分	予測地点	条件
緩やかな平地区間		川幅は広く河床勾配が緩やかな地点である。両岸には堤防があり、中洲も形成されている。水際部や中洲などの比高が低い場所には、ツルヨシ群集が広く分布しており、オオイヌタデ・オオクサキビ群落もみられる。比高の高い場所には、カナムグラ群落やクズ群落がみられ、堤防斜面は主に路傍・空地雑草群落や残存・植栽樹群地となっている。 「緩やかな平地区間」を特徴づける環境要素である砂州、ワンド、ツルヨシ群集が分布し、ダム供用による冠水頻度の変化を捉える地点として適切である。
急峻な山地区間		川幅は狭く河床勾配が急な地点である。両岸とも山付きで、水際部は岩場となっている。水際植生は、わずかにツルヨシ群集がみられる。河岸の斜面は主にシイ・カシ二次林となっており、スギ・ヒノキ・サワラ植林や竹林もみられる。 「急峻な山地区間」を特徴づける環境要素である山付き林のシイ・カシ二次林、早瀬、岩場が分布し、ダム供用による冠水頻度の変化を捉える地点として適切である。

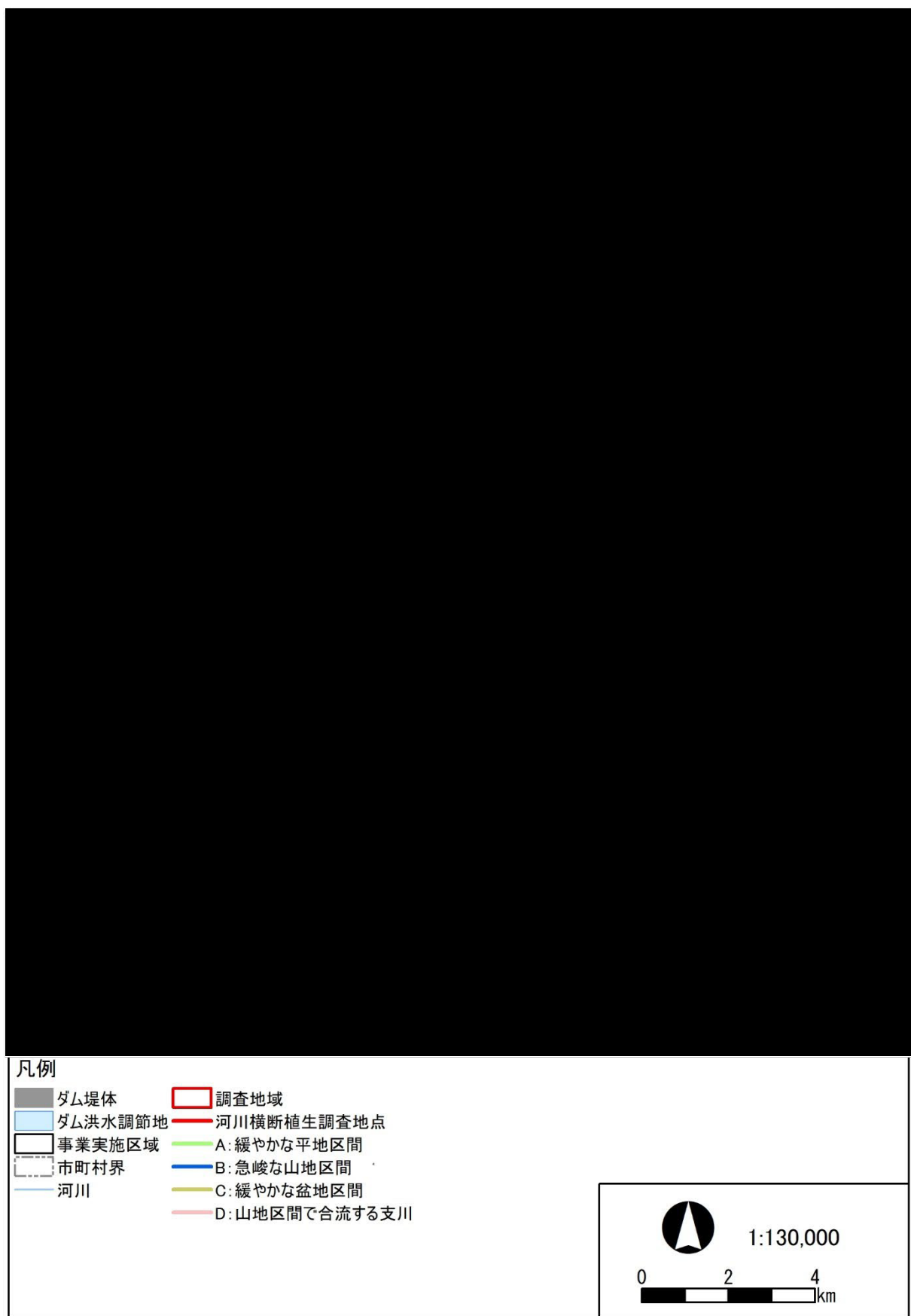
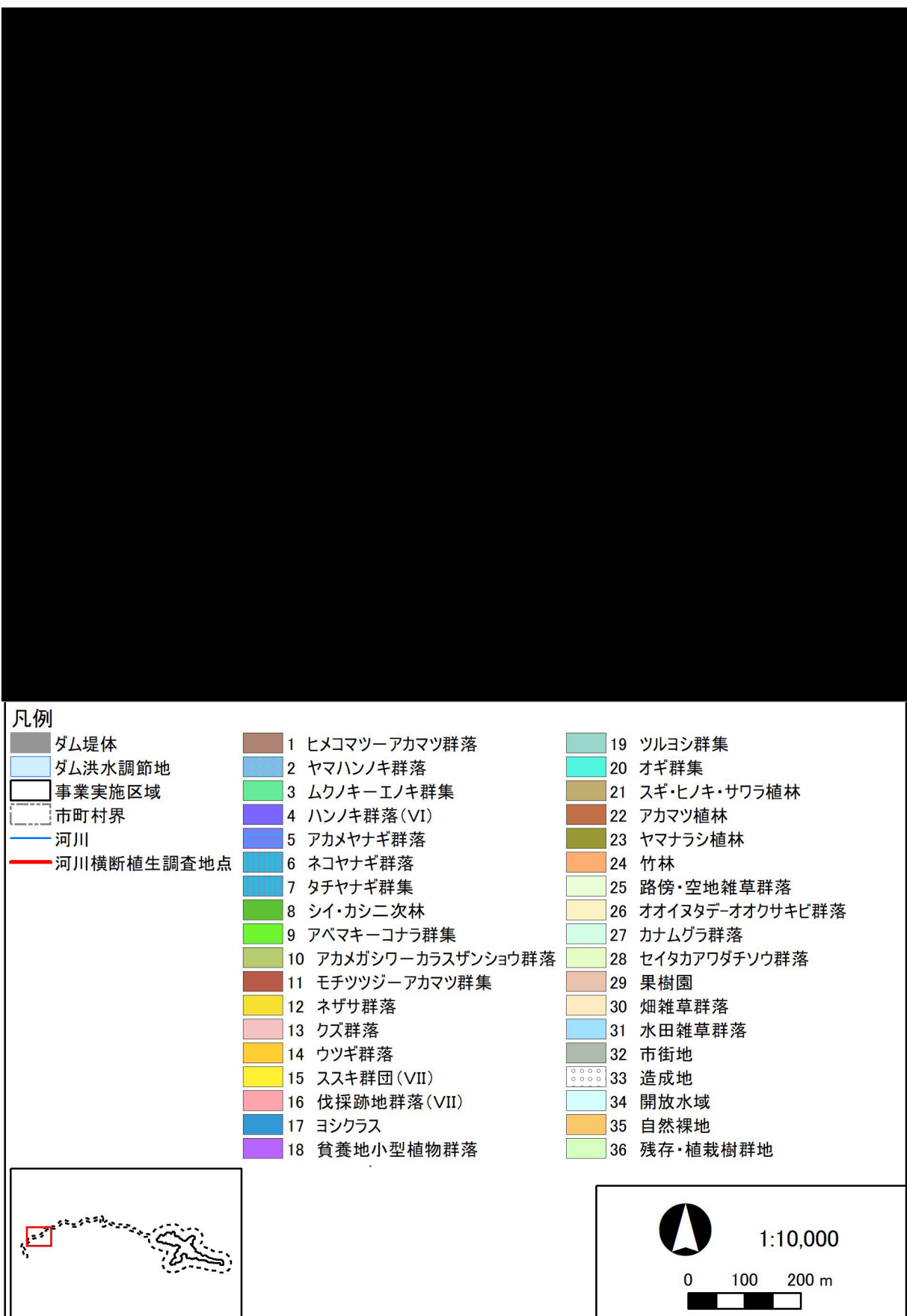
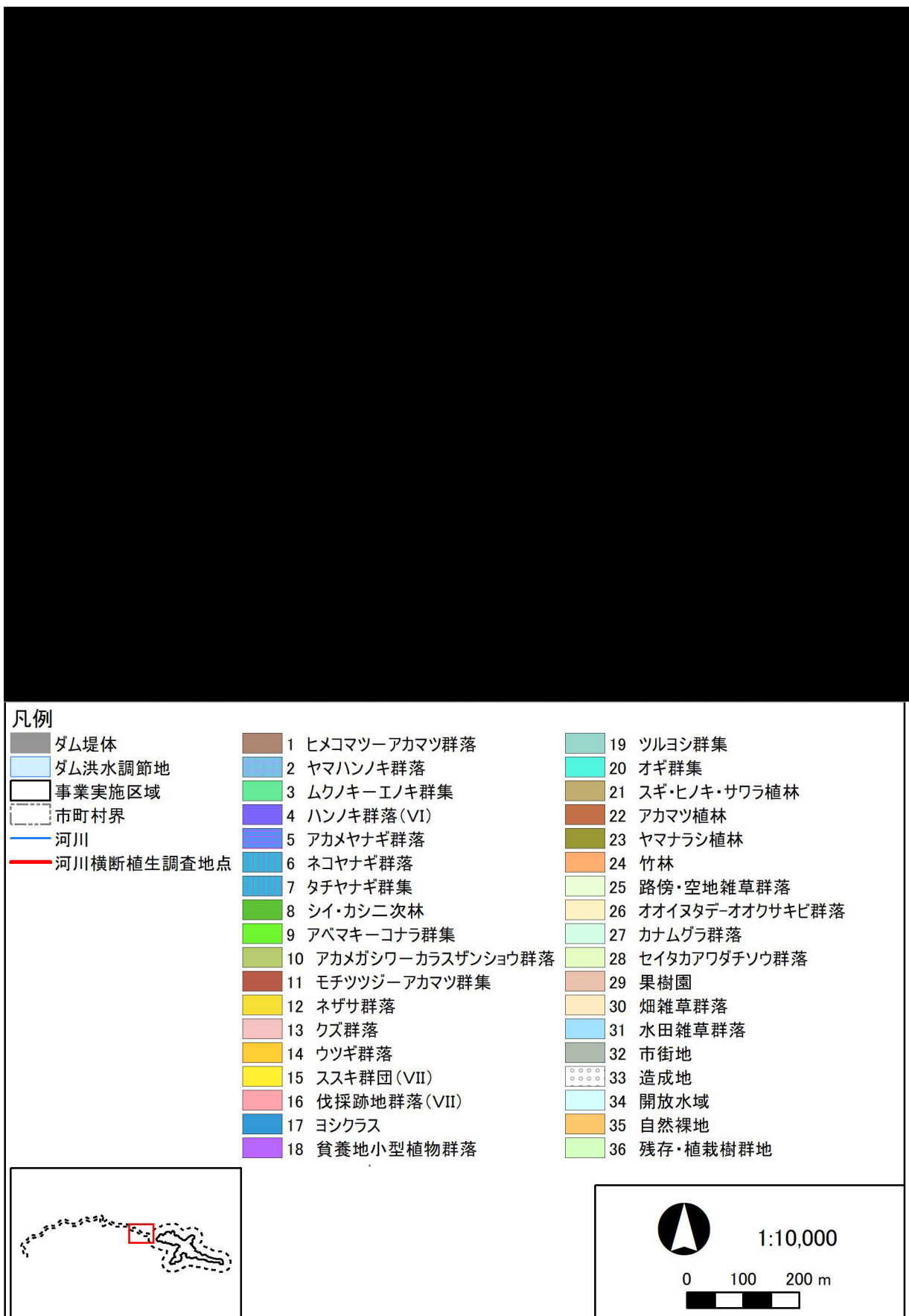


図 5.1.8-37 予測地点位置と河川類型区分





大戸川ダムの洪水調節開始流量はダム堤体地点において $280\text{m}^3/\text{秒}$ である。過去 40 年間の $280\text{m}^3/\text{秒}$ 以上の出水の発生頻度を表 5.1.8-63 に示す。ダム堤体地点における $280\text{m}^3/\text{秒}$ 以上の出水の発生回数は合計 7 回であり、概ね 6 年に 1 回の発生頻度である。

表 5.1.8-63 ダム堤体地点における $280\text{m}^3/\text{秒}$ 以上の出水の発生回数

年度	$280\text{m}^3/\text{秒}$ 以上の出水の発生回数	最大流量 ($\text{m}^3/\text{秒}$)
昭和 62 年度	1 回	284
平成 7 年度	1 回	317
平成 24 年度	2 回	326
平成 25 年度	1 回	594
平成 28 年度	1 回	357
平成 29 年度	1 回	403

各予測地点におけるダム建設前後の水位は、不等流計算により算出した。計算条件を表 5.1.8-64 に、 $1/3 \sim 1/50$ 年確率規模の洪水時について算出した水位を表 5.1.8-65 に示す。

表 5.1.8-64 水位変化の計算条件

条件等	計算条件
計算断面	予測対象となる環境類型区分を代表する地点を選定し、横断測量により求めた。
粗度係数	代表粒径の値を参考に $0.022 \sim 0.035$ とした。
計算流量	計算に用いた流量は、確率規模別に算定された流出計算結果より設定した。

表 5.1.8-65 ダム建設前後の水位の変化

予測地点	水位 (m)				
	洪水確率 供用前後	既往最大洪水 (最大 659m³/秒)	10 年確率規模 (最大 453m³/秒)	5 年確率規模 (最大 296m³/秒)	3 年確率規模 (最大 249m³/秒)
大戸川の 1.8km 地点	現況	EL. 90.1	EL. 89.6	EL. 89.2	EL. 89.1
	供用開始後	EL. 89.3	EL. 89.2	EL. 89.1	EL. 89.1
	水位の変化	-0.8	-0.4	-0.1	0
大戸川の 9.9km 地点	現況	EL. 158.4	EL. 157.9	EL. 157.1	EL. 156.9
	供用開始後	EL. 157.0	EL. 157.0	EL. 157.0	EL. 156.9
	水位の変化	-1.4	-0.9	-0.1	0

(ア) 緩やかな平地区間

「緩やかな平地区間」に位置する大戸川 1.8km 地点の水際は水際から順にツルヨシ群集、クズ群集となっており、これらの植生より高い位置は堤防やグラウンド等の路傍・空地雑草群落となっている。ツルヨシ群集、クズ群集は、現在は 3 年確率洪水において冠水しているが、この傾向はダム建設後も変化しないことから、水際の生育環境は概ね維持されると考えられる。なお、これらの植生は冠水頻度以外にも、砂の堆積や掃流力の変化等の影響も受けるが、これらについては次項の「河床の変化」に記載した。

路傍・空地雑草群落は、現況においてもほとんど冠水による影響を受けていないことから、生育環境の変化はないと考えられる。これらのことから、「緩やかな平地区間」における生物群集の生息は維持されるものと考えられる。

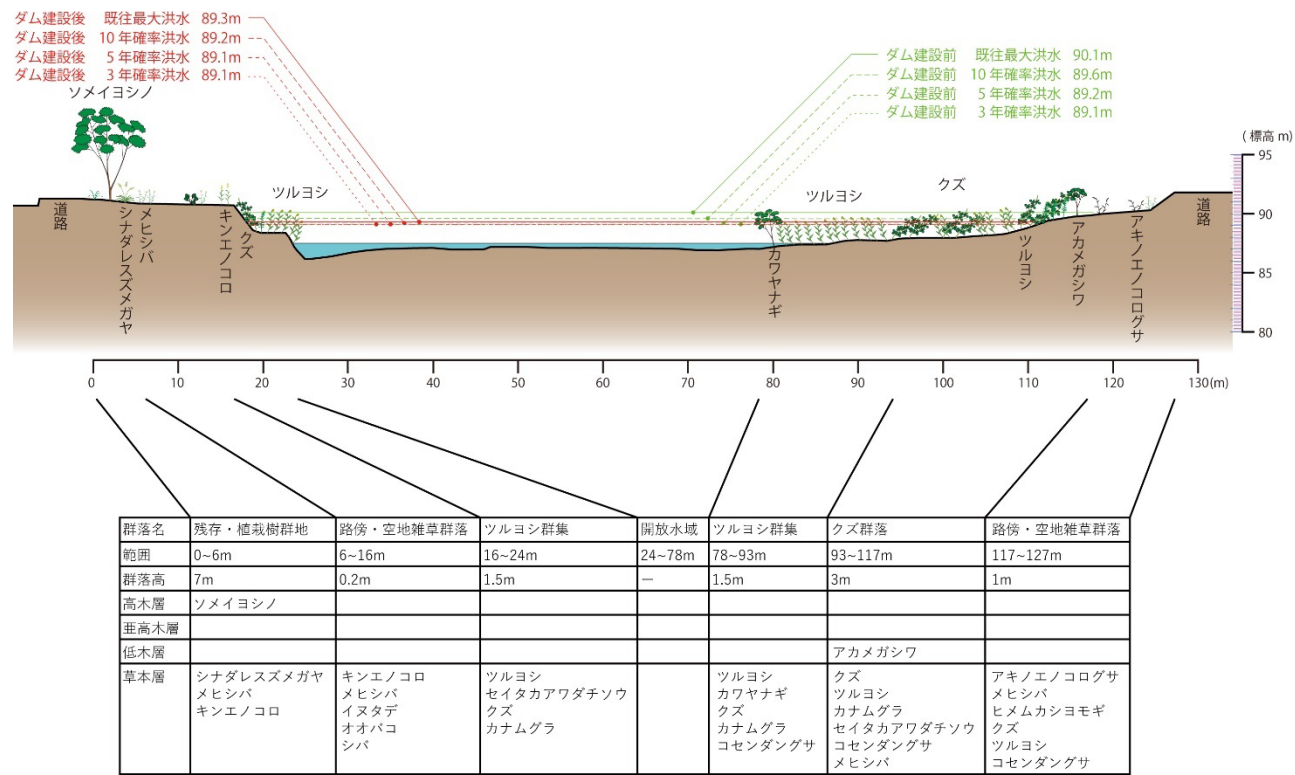


図 5.1.8-40 水位計算結果(大戸川 1.8km 地点)

(イ)急峻な山地区間

「急峻な山地区間」に位置する大戸川 9.9km 地点の水際はツルヨシ群集となっており、山裾の斜面部はミヤコザサやキンキイタチシダを林床とするシイ・カシ二次林となっている。ツルヨシ群集は3年確率洪水において冠水しているが、この傾向はダム建設後も変化しないことから、水際の生育環境は概ね維持されと考えられる。なお、これらの植生は冠水頻度以外にも、砂の堆積や掃流力の変化等の影響も受けるが、これらについては次項の「河床の変化」に記載した。

また、シイ・カシ二次林は、現況においてもほとんど冠水による影響を受けていないことから、生育環境の変化はないと考えられる。これらのことから、「急峻な山地区間」における生物群集の生息は維持されるものと考えられる。

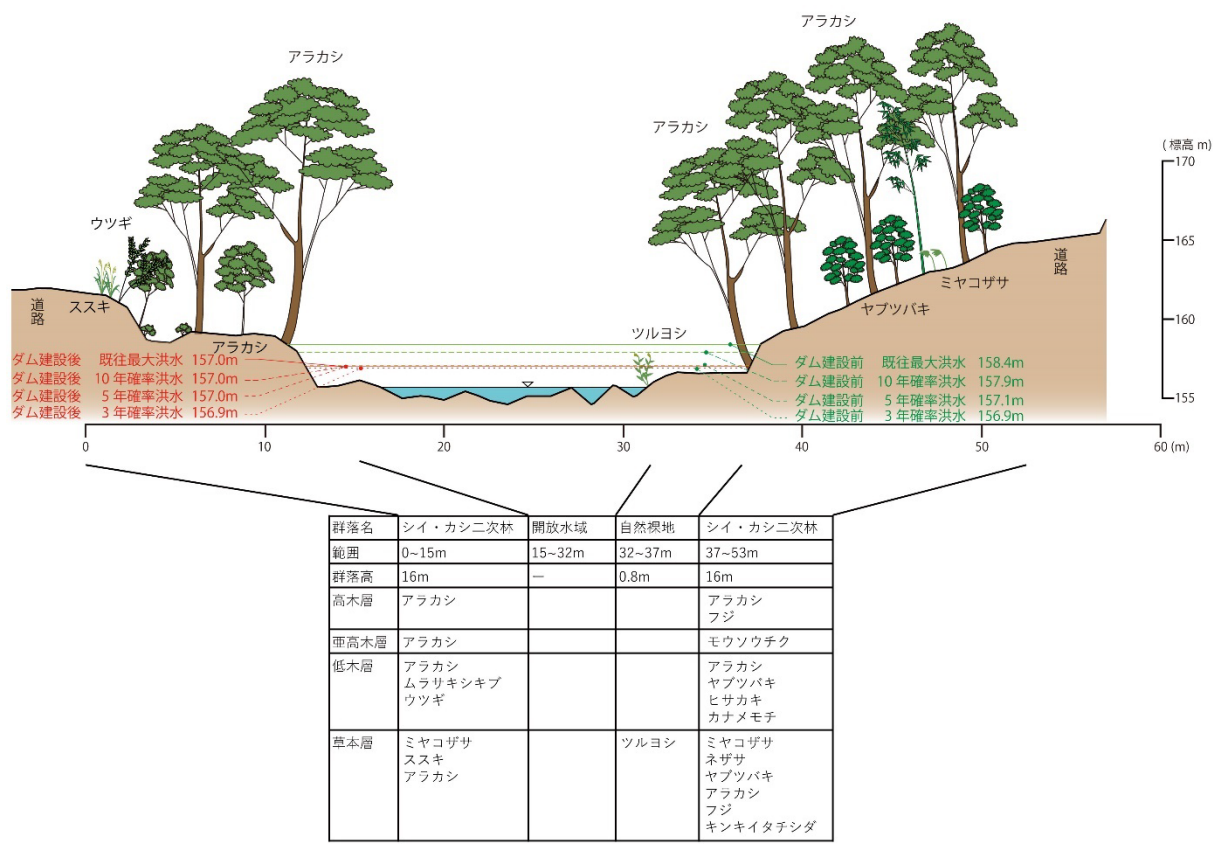


図 5.1.8-41 水位計算結果(大戸川 9.9km 地点)

(iii) ダム下流河川の河床高及び河床構成材料の変化による生息・生育環境の変化

【土地又は工作物の存在及び供用】

ダムの運用に伴い、洪水時のピーク流量が低減するため、掃流力が低下し、河床材料の攪乱頻度が変化し、河床高や河床構成材料が変化し、魚類等の生息環境が変化することが想定されるため、魚類等の生息への影響を予測した。

i) 予測の基本的な手法

ダム下流河川を対象に、河床高及び河床構成材料の変化を想定し、魚類等の生息への影響を予測した。

河床高及び河床構成材料の変化の予測は、現在の河床構成材料、河床勾配、河道の平面形状、支川の有無等の河川の特徴を踏まえて、一次元河床変動計算により予測を行った。

生物の予測は、河床高の変化及び河床構成材料の変化の予測結果をもとに、ダム下流河川の河床に依存して生息する魚類及び底生動物について、各種の分布及び生態情報から予測した。

ii) 予測地域

大戸川ダム下流の瀬田川合流点までの大戸川とし、「緩やかな平地区間」と「急峻な山地区間」について予測した。

iii) 予測対象時期等

ダム供用後、河床高及び河床構成材料の変化に係る環境影響を的確に把握できる時期とした。

令和4年の測量成果に基づく河川縦断図を図 5.1.8-42 に、河床構成材料の粒径加積曲線を図 5.1.8-43～図 5.1.8-45 に、河床構成材料の平面的な分布を図 5.1.8-46 に示す。

大戸川ダムの上下流には多数の落差工が設置され河床高が固定されている。ダム堤体付近の河床勾配は 1/60 程度、ダム堤体付近を含む「急峻な山地区間」の河床勾配は 1/60～1/90 程度と比較的急勾配で流下し、綾井橋付近で「緩い平地区間」の沖積平野に抜け勾配は 1/280 程度と緩やかになり、萱尾川、天神川を合わせて瀬田川に合流している。

河床材料調査結果と現地の状況から、綾井橋から瀬田川合流点までの「緩やかな平地区間」では、底質は m1（粒径 0.5～10mm 未満）の砂が主体となっており割合は低いものの流れの速い早瀬では、m2（粒径 10～100mm 未満）の小礫や m3（100mm 以上）の中礫がみられる。

「急峻な山地区間」では、流速の速い早瀬の占める割合が高いことから、砂質底は少なく、m3（100mm 以上）の中礫～大礫が多くなり、より勾配が急峻な 6km～10km の区間では、1m 以上の転石も多くみられる。

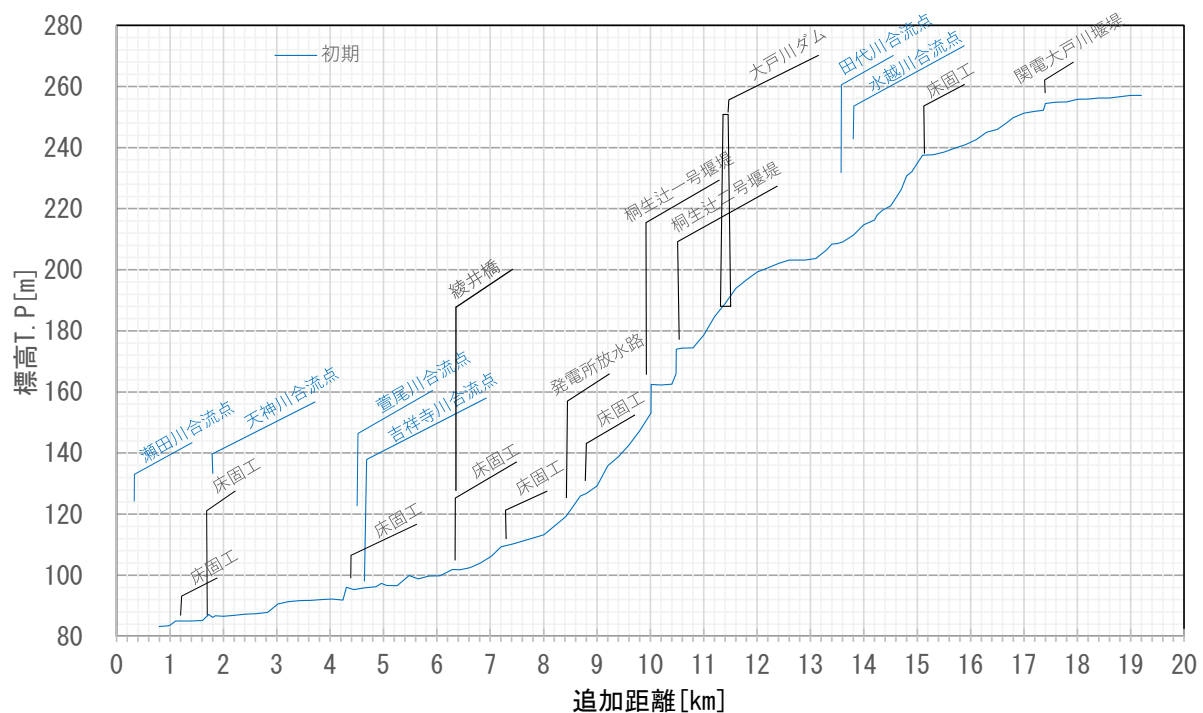
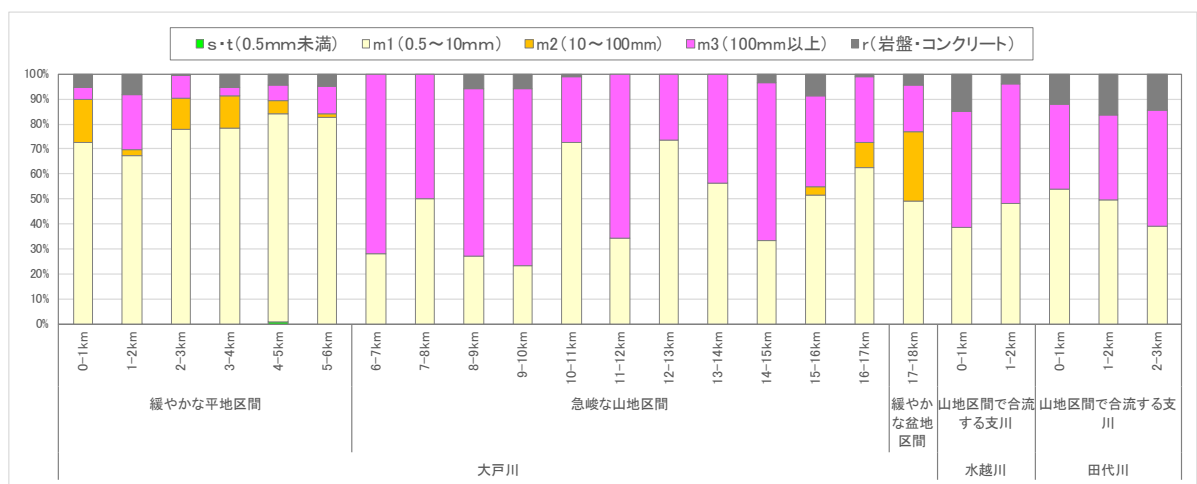


図 5.1.8-42 大戸川の河床勾配



通過百分率(%)

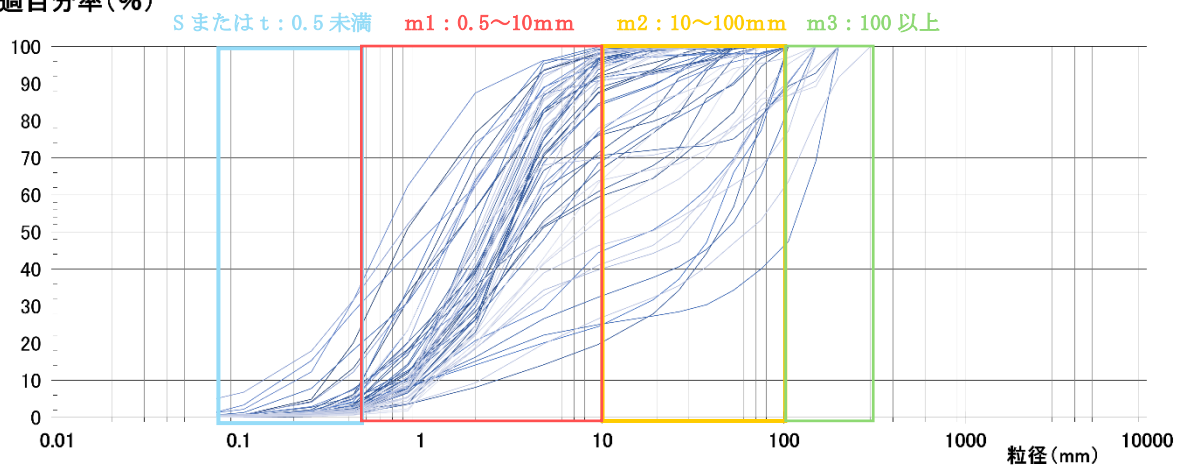


図 5.1.8-43 大戸川の河床構成材料の粒径加積曲線

通過百分率(%)

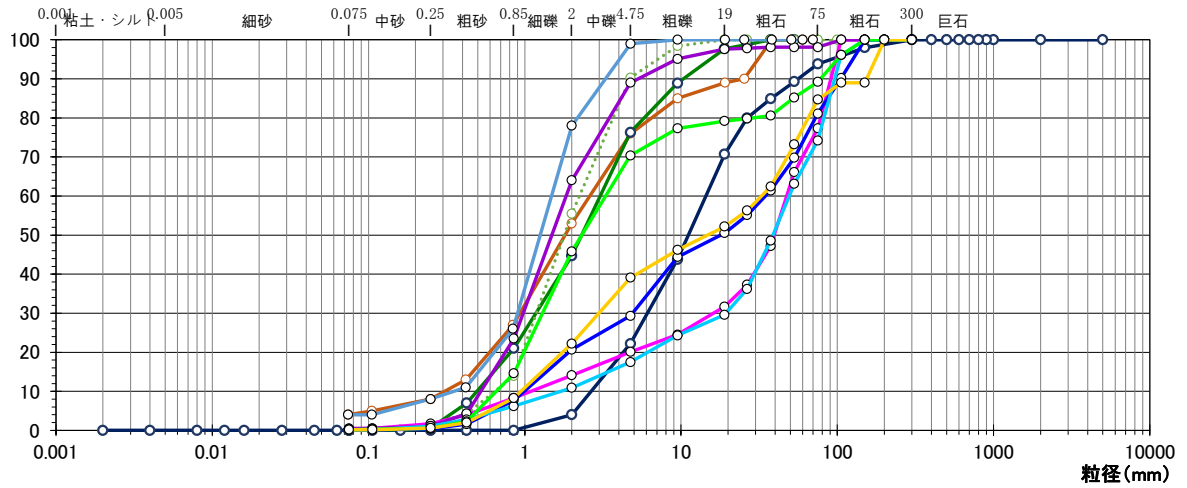


図 5.1.8-44 「緩やかな平地区間」の粒径加積曲線 (3km 地点)

加積百分率(%)

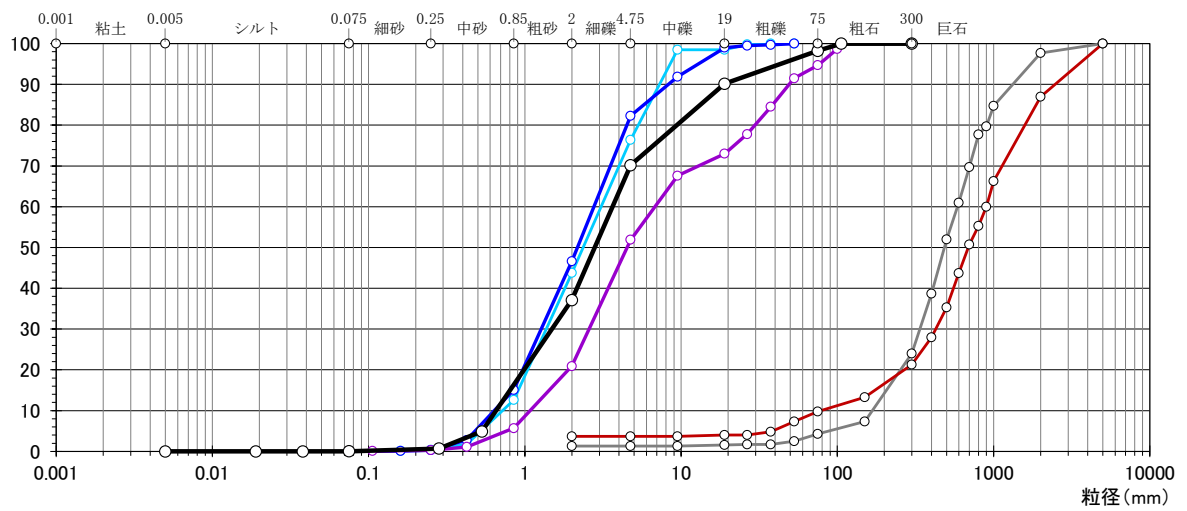


図 5.1.8-45 「急峻な山地区間」の粒径加積曲線 (9km 地点)

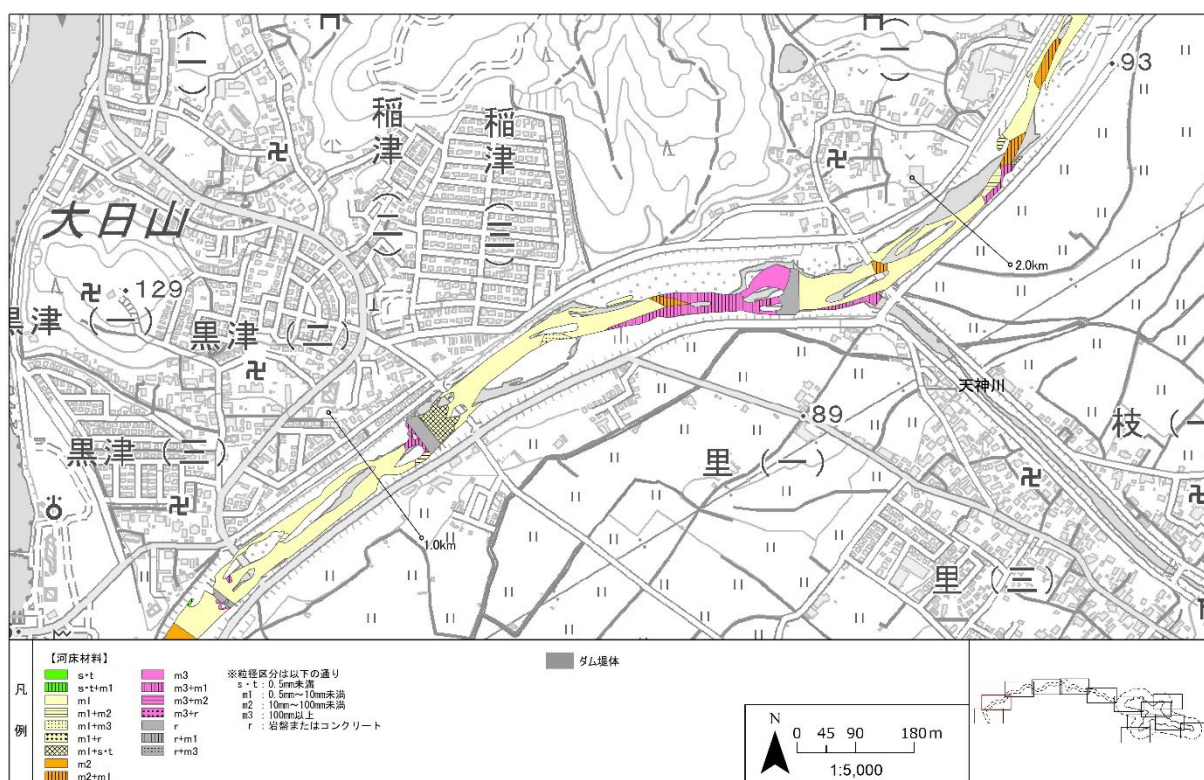
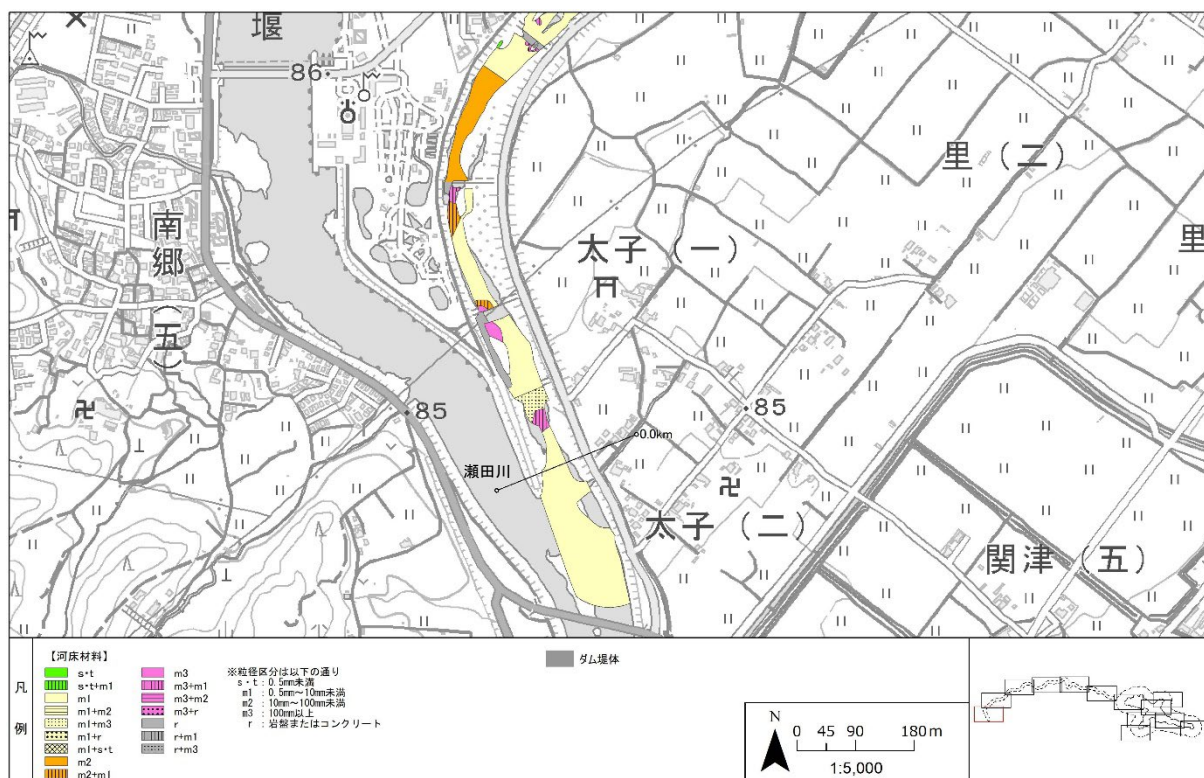


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (1/7)

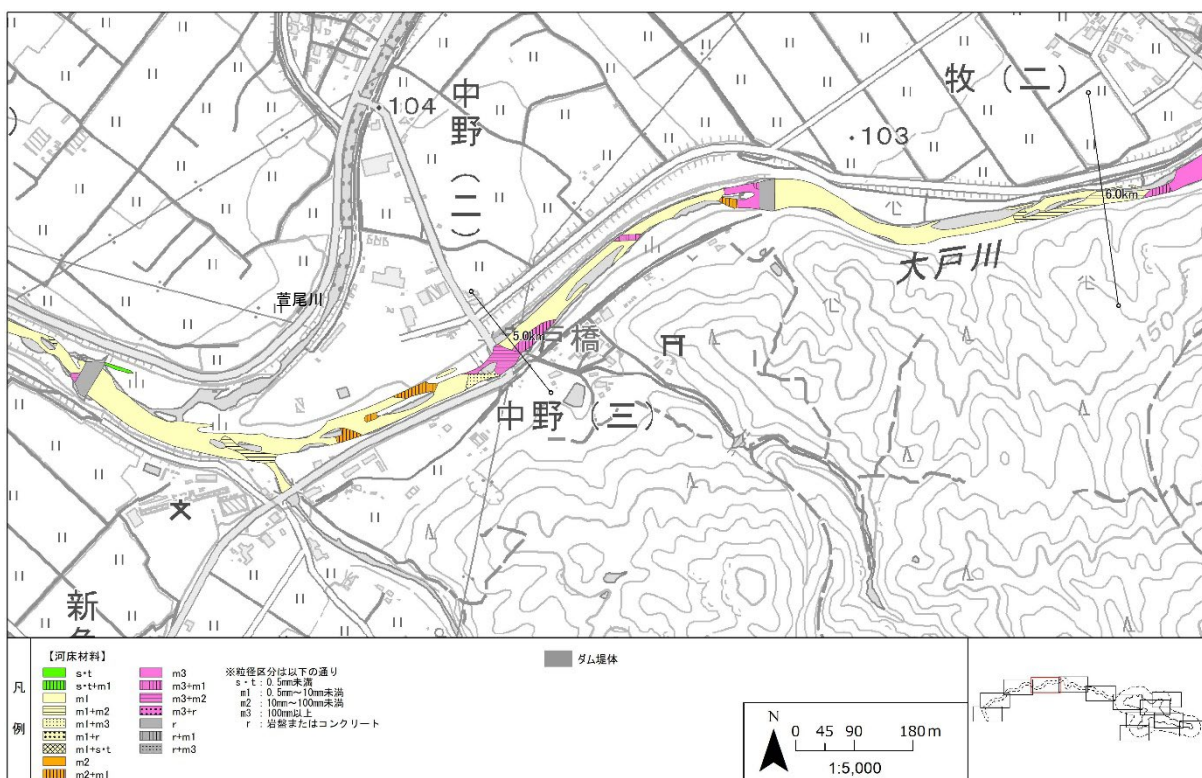
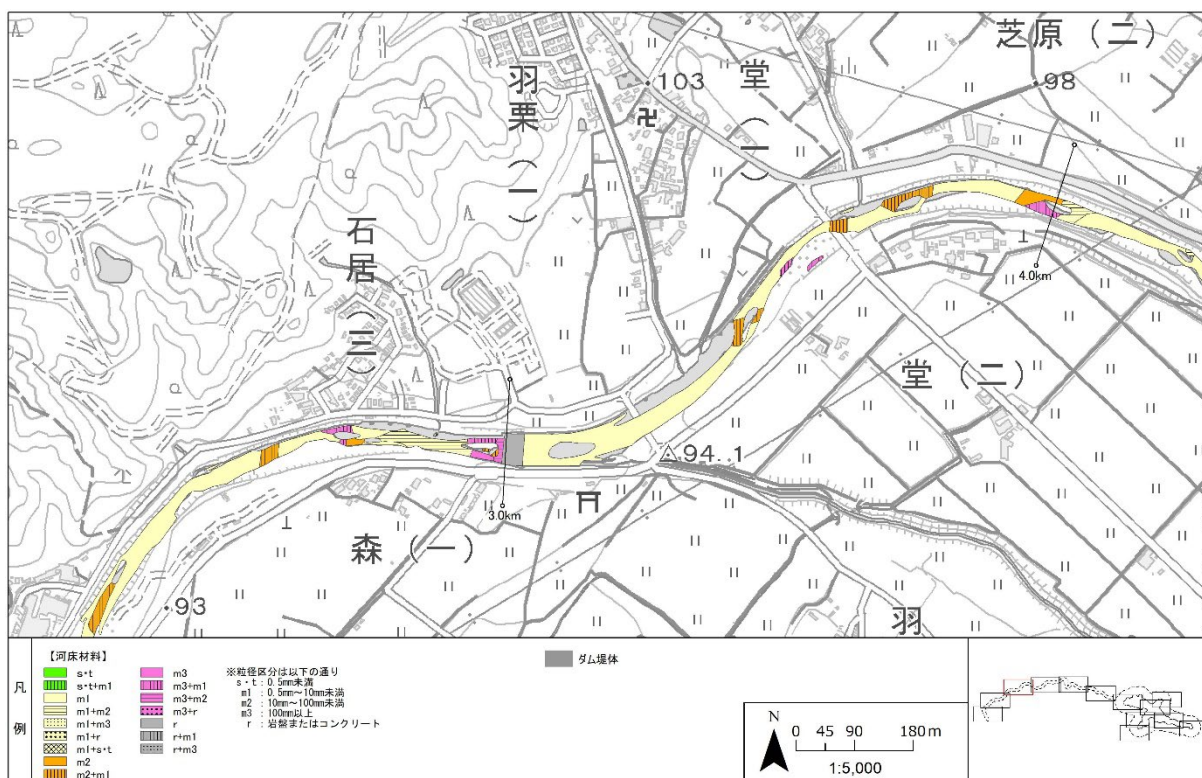


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (2/7)

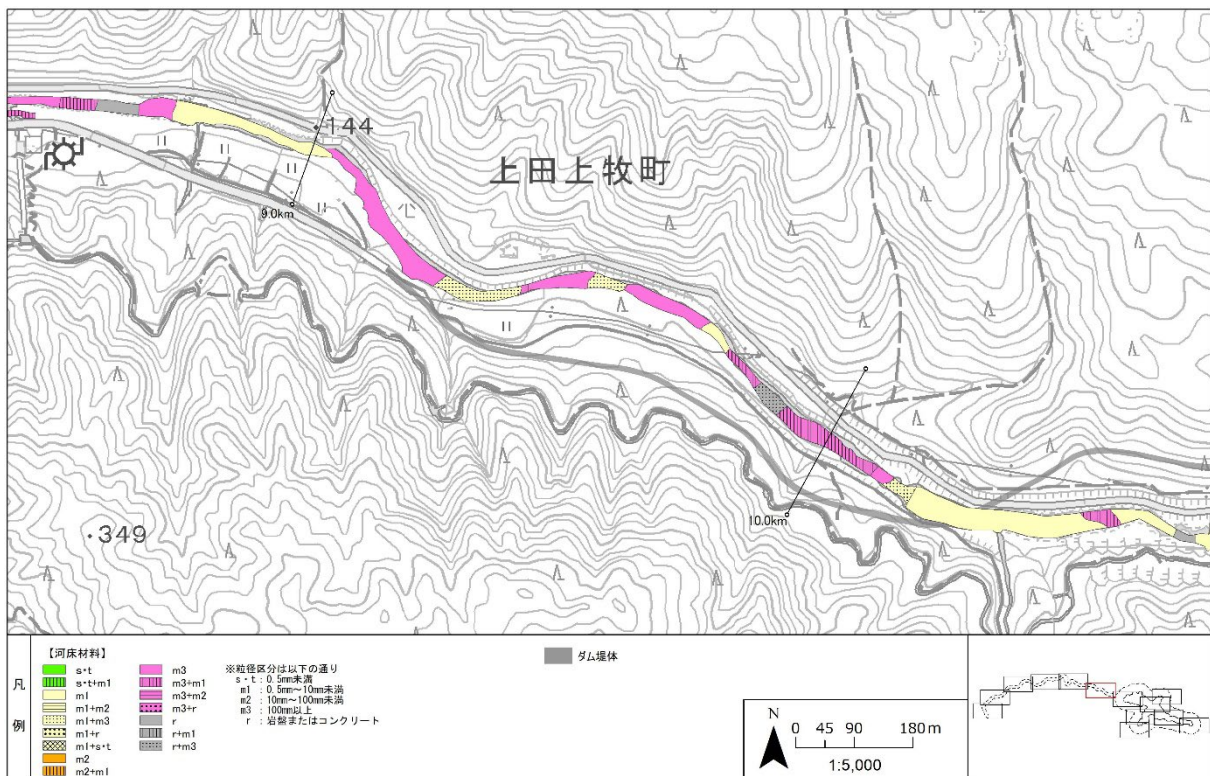
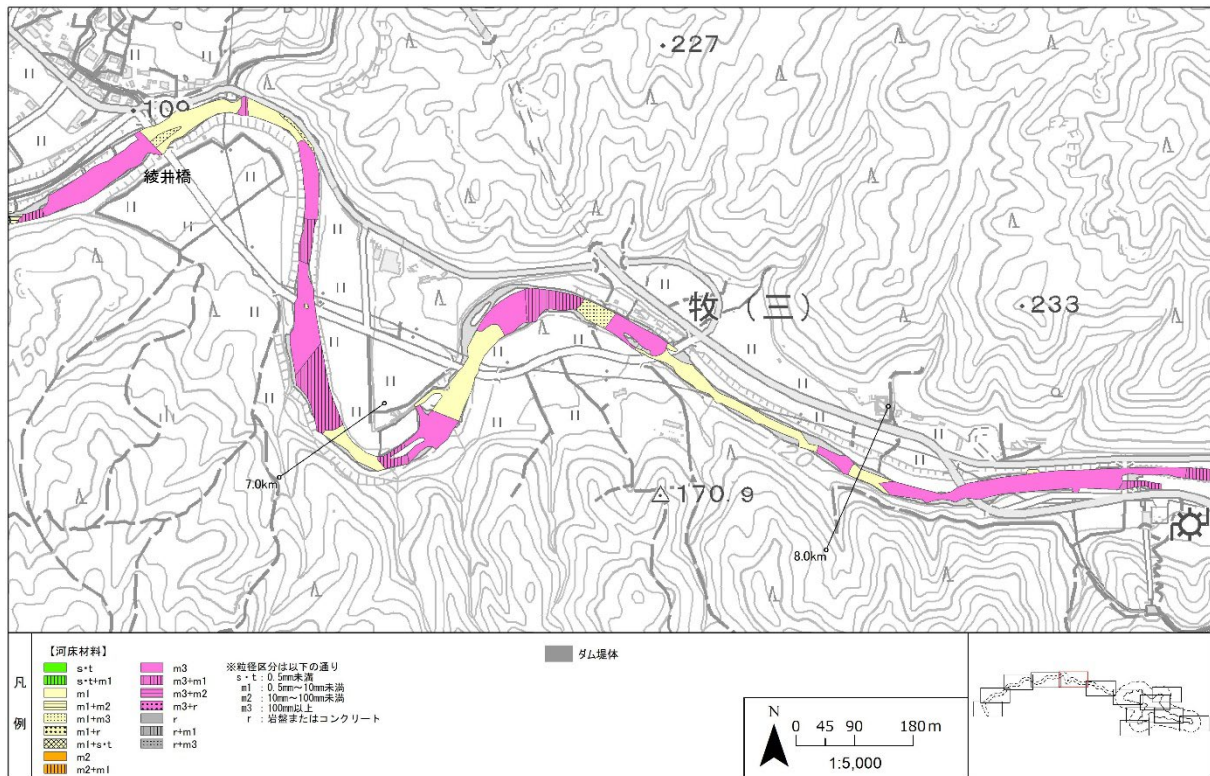


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (3/7)

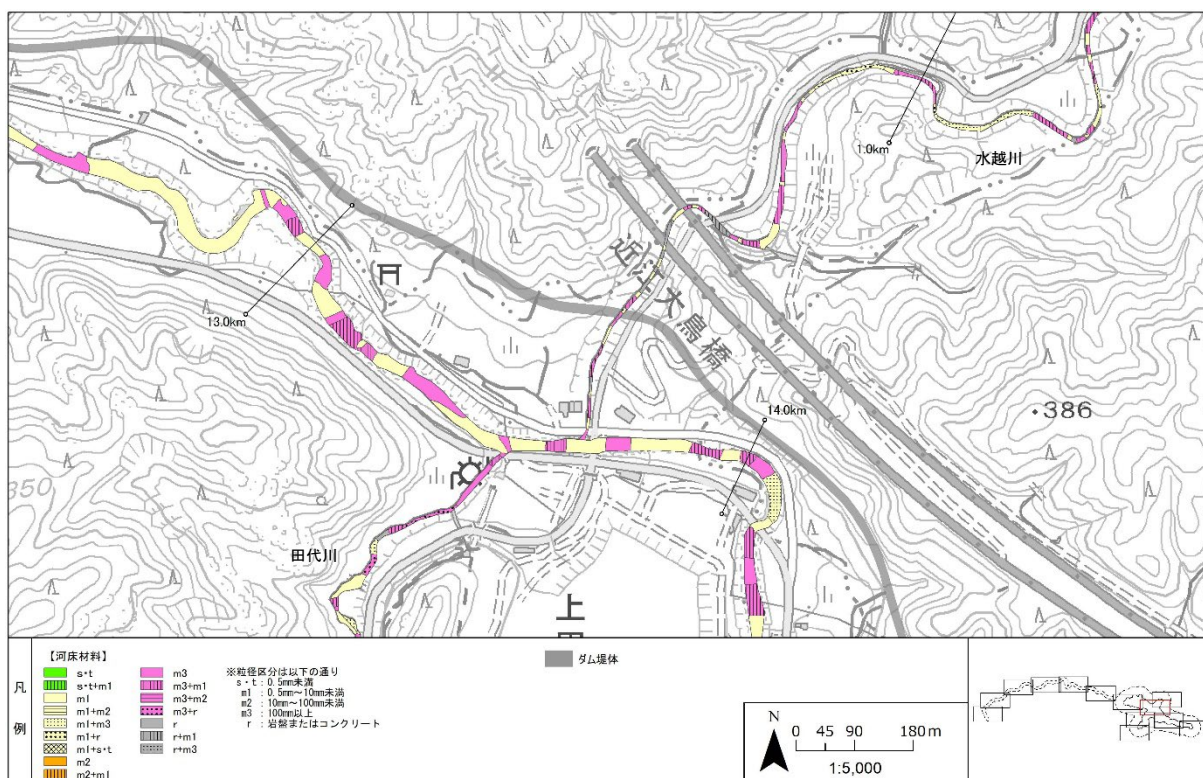
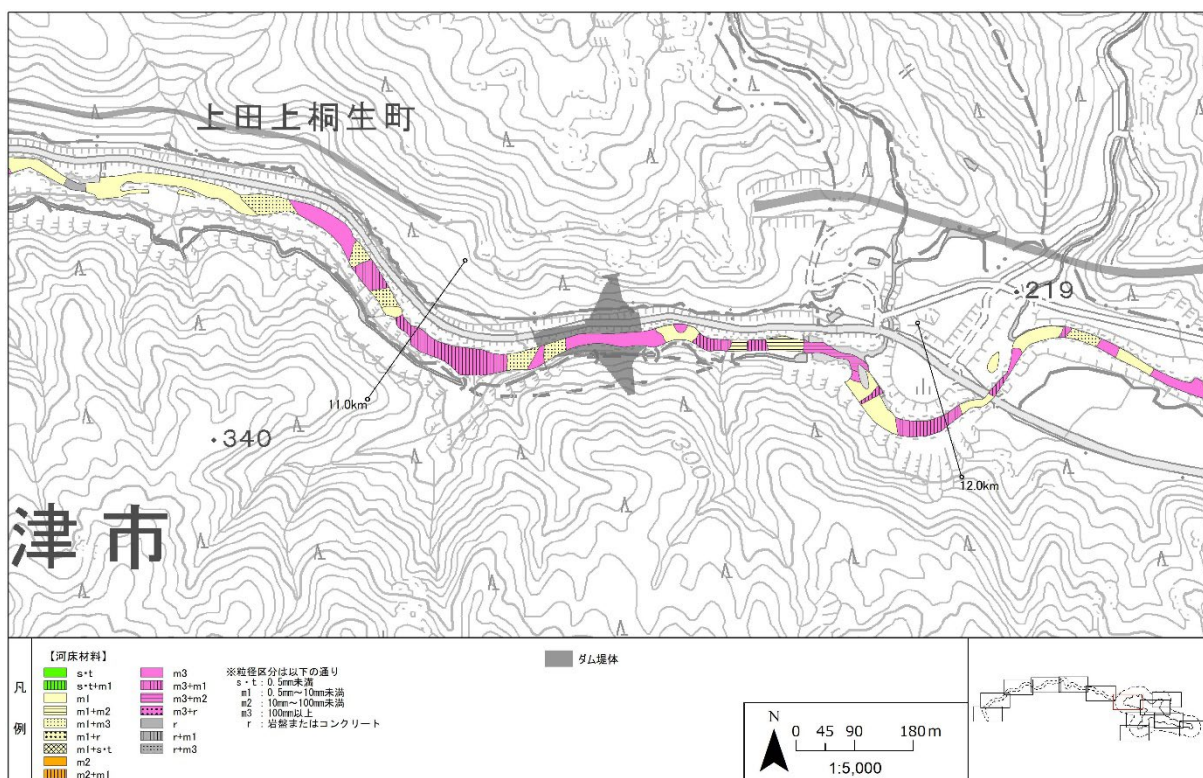


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (4/7)

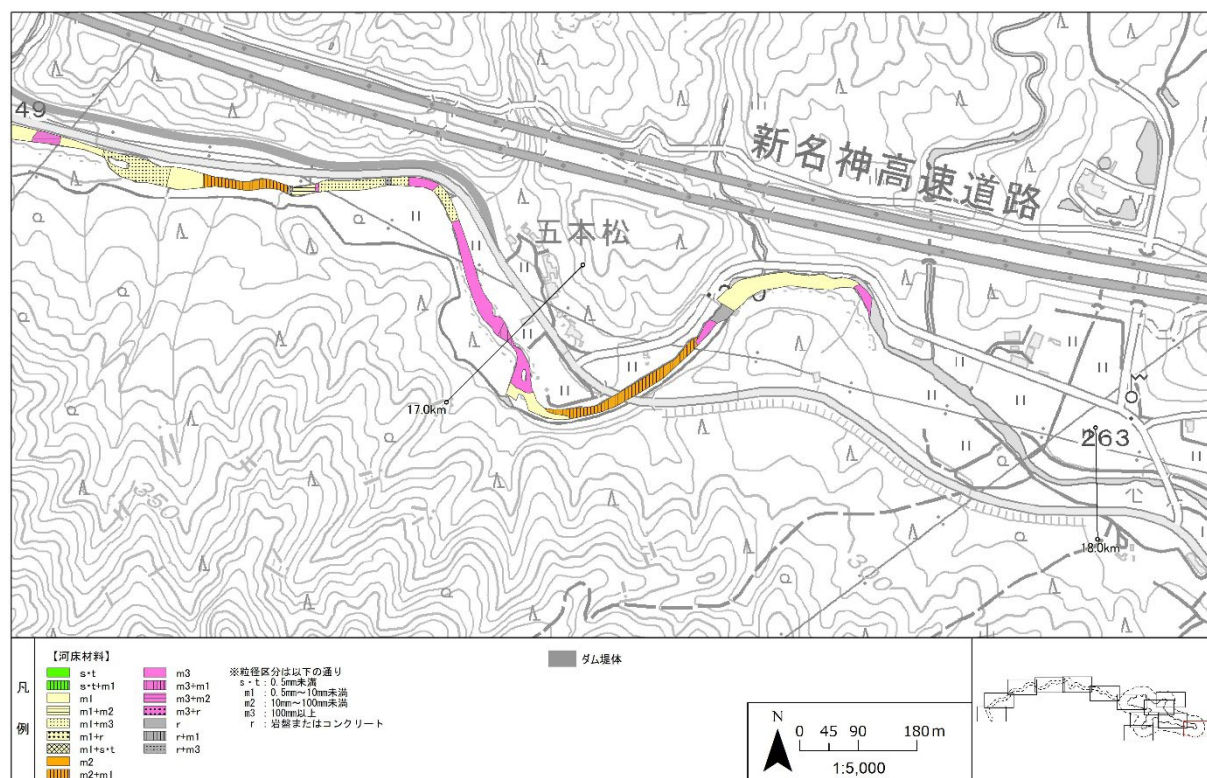
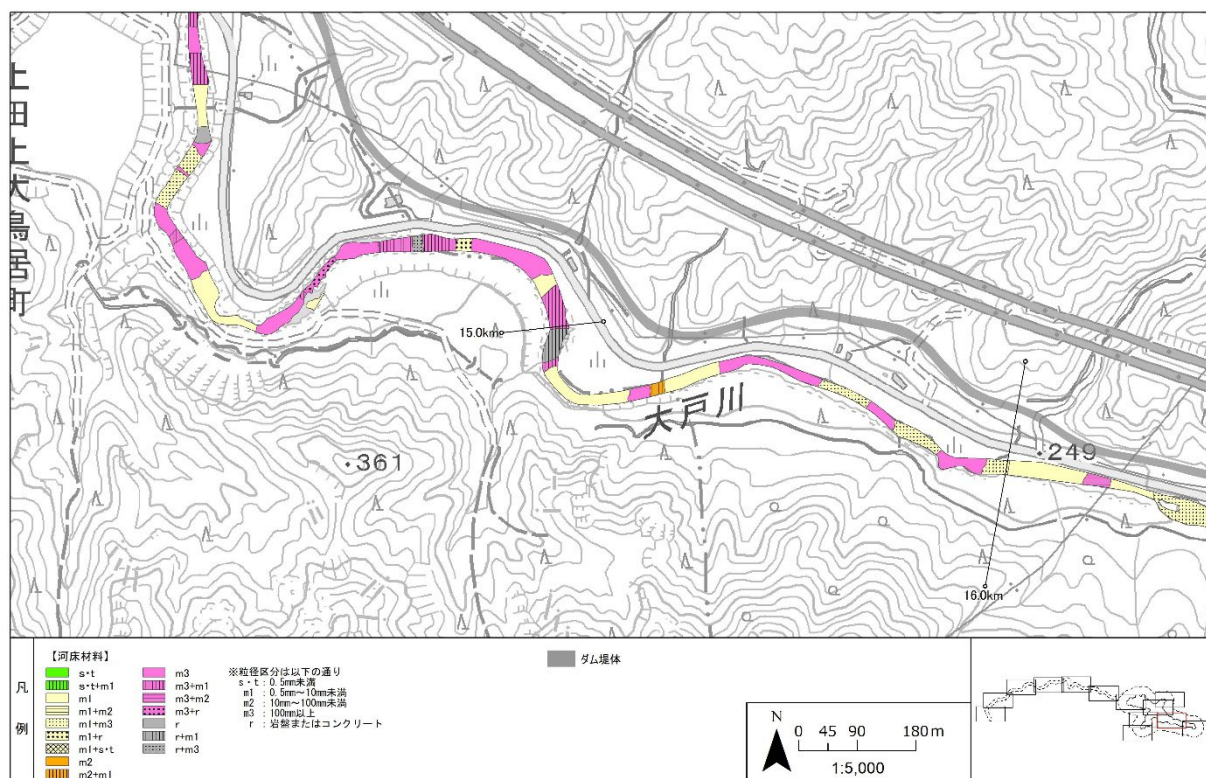


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (5/7)

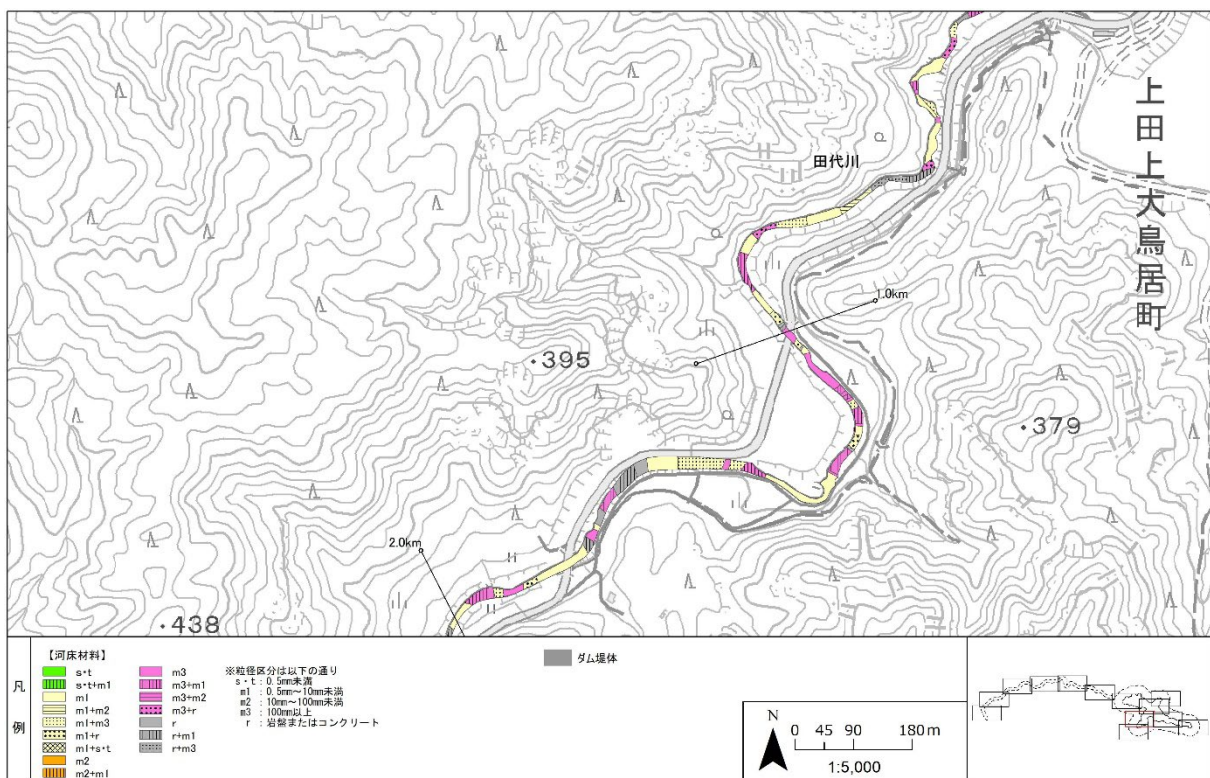
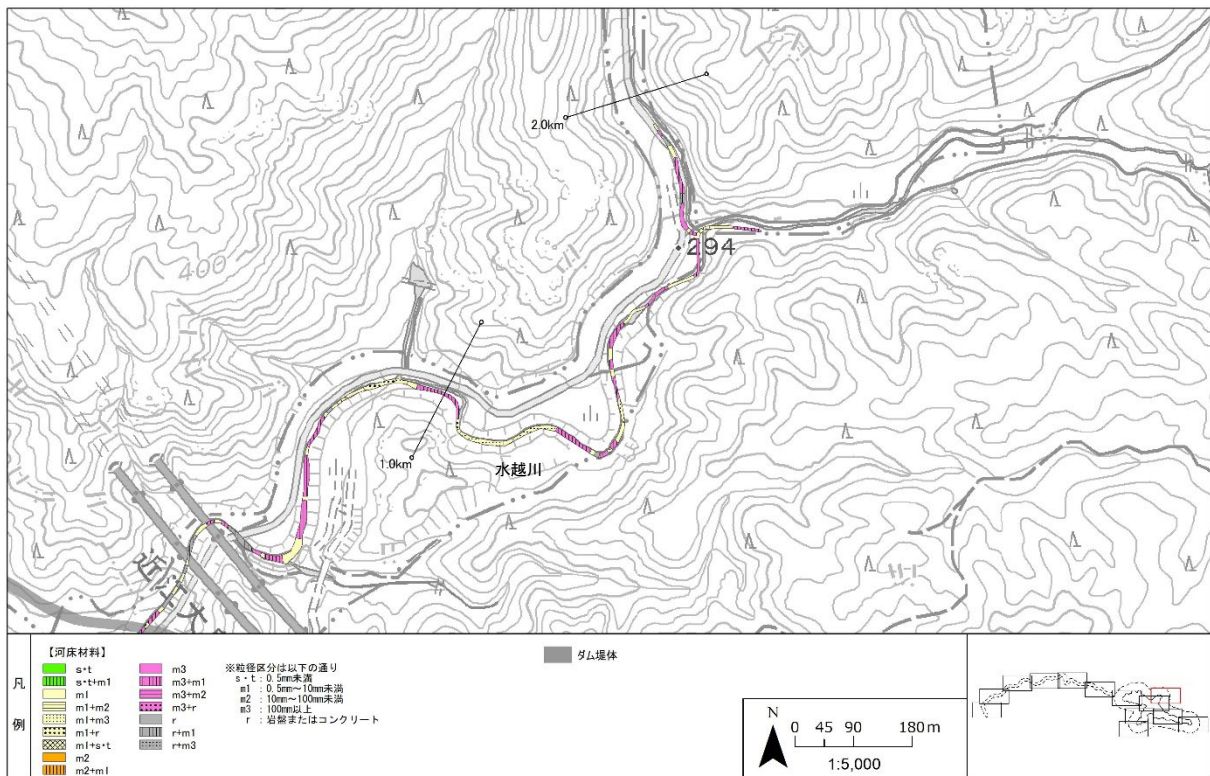


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (6/7)

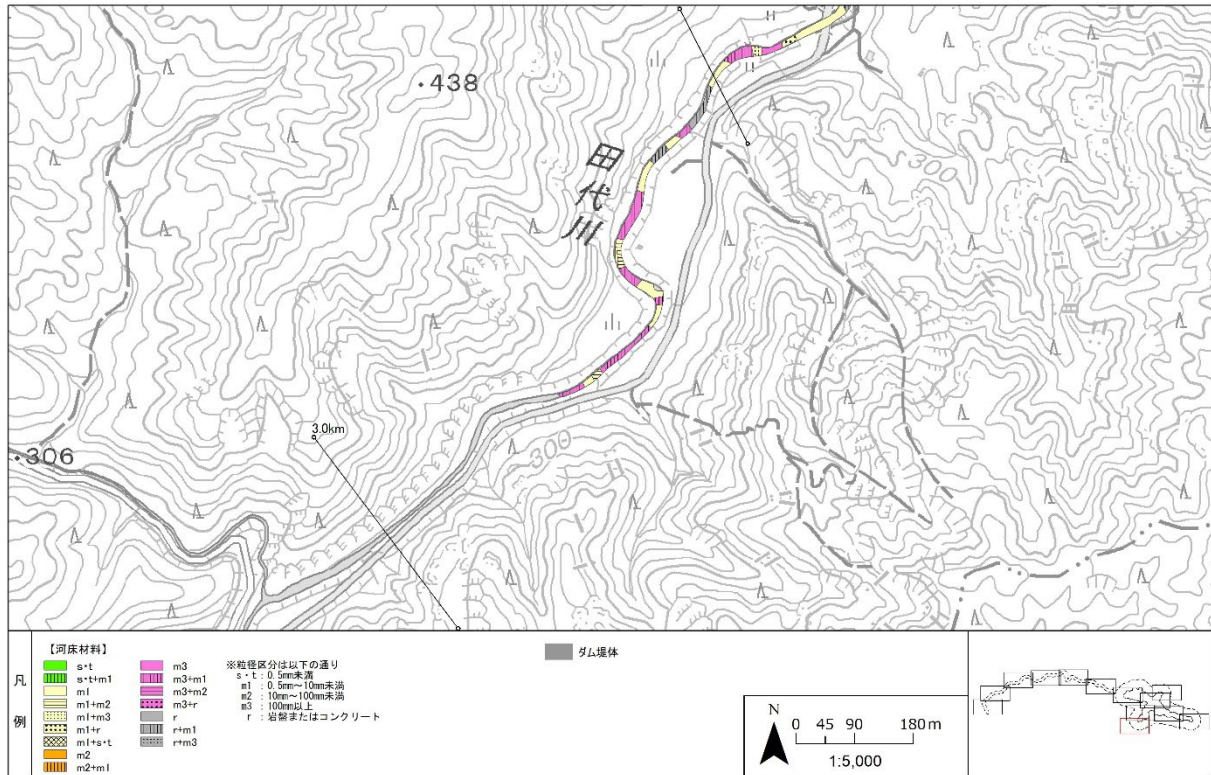


図 5.1.8-46 河床構成材料の平面分布 (7/7)

(ア) 一次元河床変動計算の再現性の確認

一次元河床変動計算の再現性を以下に示すとおり確認した。

検証対象区間は、大戸川の黒津橋付近 0.8k～内裏野橋付近 19.2k の区間とした。検証期間は、横断測量断面、測量、河床材料調査の取得時期等を考慮し、昭和 59 年 1 月～令和 2 年 12 月の 37 年間とした。

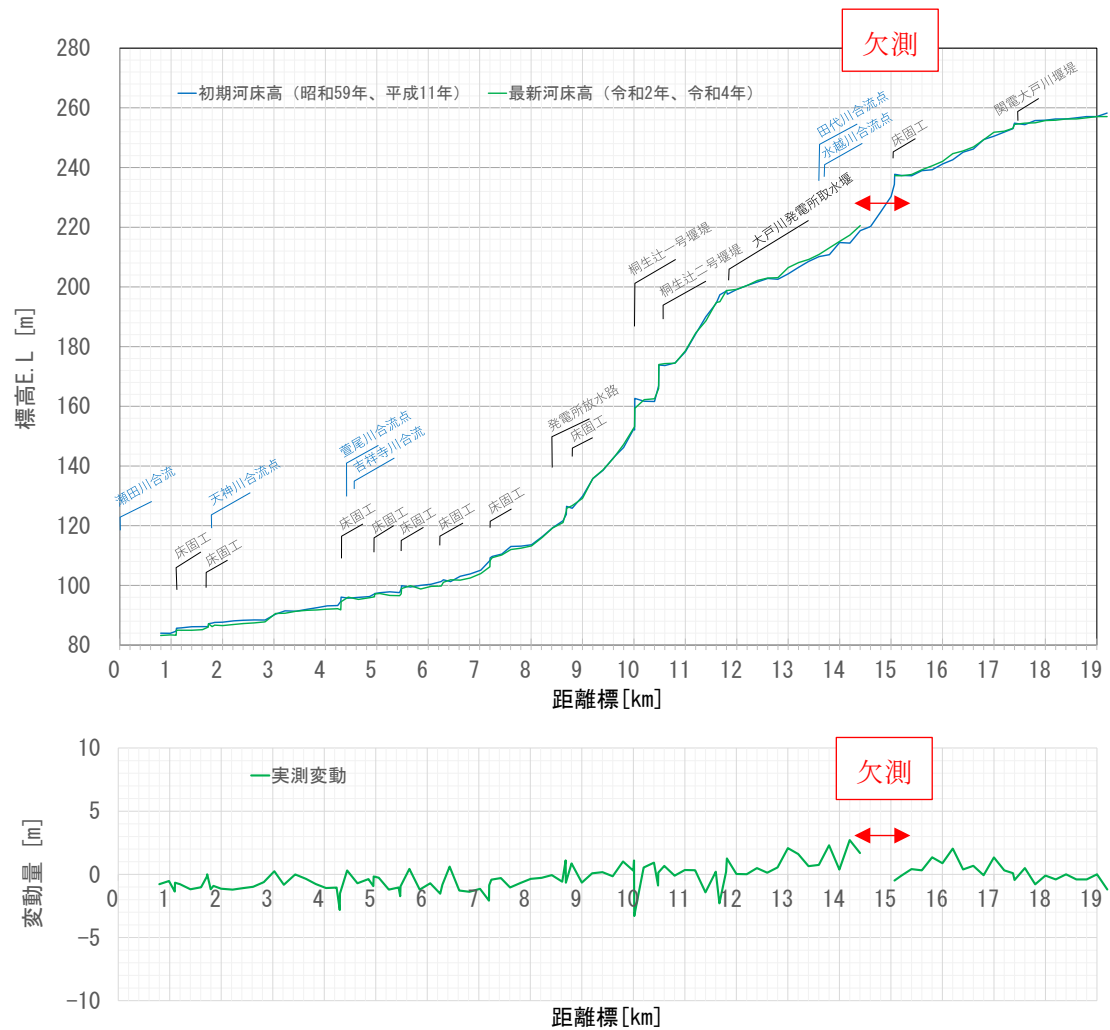


図 5.1.8-47 大戸川の河床勾配変化縦断図

検証計算条件を表 5.1.8-66 に示す。

表 5.1.8-66 一次元河床変動計算（再現計算）の予測条件

項目	使用データ
計算期間	昭和 59 年（1984 年）～令和 2 年（2020 年）：37 年間
計算区間	下流端：黒津橋付近（No. 4） 上流端：内裏野橋付近（No. 96） 約 19km
地形データ	以下を参考に設定 ・ No. 4～No. 52+85（下流端～桐生辻 2 号堰堤） 昭和 59 年、令和 2 年度測量成果（堰や床固工等横断構造物は平成 5 年度以降測量成果） ・ No. 53～No. 96（桐生辻 2 号堰堤～上流端） 平成 11 年度測量成果（一部平成 20 年度 LP 測量成果で補完）
粒度分布	過年度河床材料調査結果を基に区間毎に設定 ■大戸川 ・ No. 4～31：昭和 56 年～令和 3 年度の平均値 ・ No. 31+39～35+158.5： 〃 ・ No. 35+158.5～43+90： 〃 ・ No. 43+90～58： 〃 ・ No. 58+70～86： 〃 ・ No. 86+170～96： 〃 ただし、No. 4～50 区間では河床変動計算結果から、各断面において乖離が大きな断面については、現場の状況を鑑み既往の調査結果から最も状況に近い粒度分布を設定 ■天神川・萱尾川・吉祥寺川・田代川・水越川 ・ 各支川の平成 16 年度調査結果の平均値
流砂量式	芦田・道上の式（掃流砂・浮遊砂）
上流端条件	本川上流端より計画比流入土砂量相当の粒径別土砂量を供給するように $Q-Q_s$ を設定
下流端条件	黒津観測所の実績水位
対象流量	黒津観測所の実績流量を基に、区間毎に流域面積按分した流量を設定

実績変動と計算モデル変動量は概ね一致しており、一次元河床変動計算の再現性は得られていると評価した。



(イ)一次元河床変動計算結果の予測計算（大戸川）

流量時系列データについては、平水時は実績日単位流量、洪水時は各実績洪水を与えた。対象期間は昭和 59 年（1984 年）～令和 2 年（2020 年）の 37 年間の流況を 3 回繰り返しで与え、50 年確率の出水を 2 回、200 年確率の出水を 1 回追加した。

初期河床高は、令和 2 年と令和 4 年度の LP 測量成果に基づき設定し、主要な横断構造物と大戸川ダム地点は計算断面とした。河床材料を粒度分布の初期設定値は、平成 11 年度、令和 3 年度、令和 5 年度の調査結果より、河床材料を代表粒径の粒径区分を 13 区分に設定した。

予測計算の条件を表 5.1.8-67 に示す。

表 5.1.8-67 一次元河床変動計算（予測計算）の予測条件

項目	使用データ
計算期間	100 年間
計算区間	下流端：黒津橋付近（No. 4） 上流端：内裏野橋付近（No. 96） 約 19km の区間
地形データ	令和 2 年と令和 4 年度の LP 測量成果に基づき設定し、主要な横断構造物と大戸川ダム地点は計算断面とした。
粒度分布	平成 11 年度、令和 3 年度、令和 5 年度の調査結果に基づき設定
流砂量式	芦田・道上の式（掃流砂・浮遊砂）
上流端条件	上流端より計画比流入土砂量相当（500m ³ /km ² /年）の土砂量を粒径別に流量に応じて設定
下流端水位条件	黒津観測所の実績水位
対象流量	昭和 59 年（1984 年）～令和 2 年（2020 年）の 37 年間の流況を 3 回繰り返しで与え、50 年確率の出水を 2 回、200 年確率の出水を 1 回追加した。

鉛直一次元河床変動計算の結果、ダム建設 100 年後のダム堤体下流の河床高の変化に係る予測結果は、ダムなしの場合を図 5.1.8-49 に、ダムありの場合を図 5.1.8-50 に示す。ダム建設 100 年後のダム堤体下流の河床材料の変化に係る予測結果は、全川の変化を図 5.1.8-51 に、各環境類型区分の代表断面におけるダムありとダムなしの比較を図 5.1.8-52 に示す。

河床高は、ダムなしの場合、100 年後には 8.2km より下流で床固めにより河床の高さが固定された箇所以外では浸食傾向になると予測された。一方、ダムありの場合、100 年後には 8.2km より下流の浸食傾向はやや低減されると予測された。また、洪水調節地では、ダムサイト直上の 11.4km 付近と、13.0km～14.4km の区間でやや堆積傾向が確認された。これらの区間以外では、河床高の変動は少ないと予測された。

100 年後の河床材料は、ダムありの場合、ダムなしと比較して、全体としては大きな差はないが、5.4km 付近においてシルト分の堆積が予測されたほか、5.0km 付近から下流で細砂やシルトの割合が減少すると予測された。また、洪水調節地を含むダムサイトより上流では大礫がやや多いと予測された。

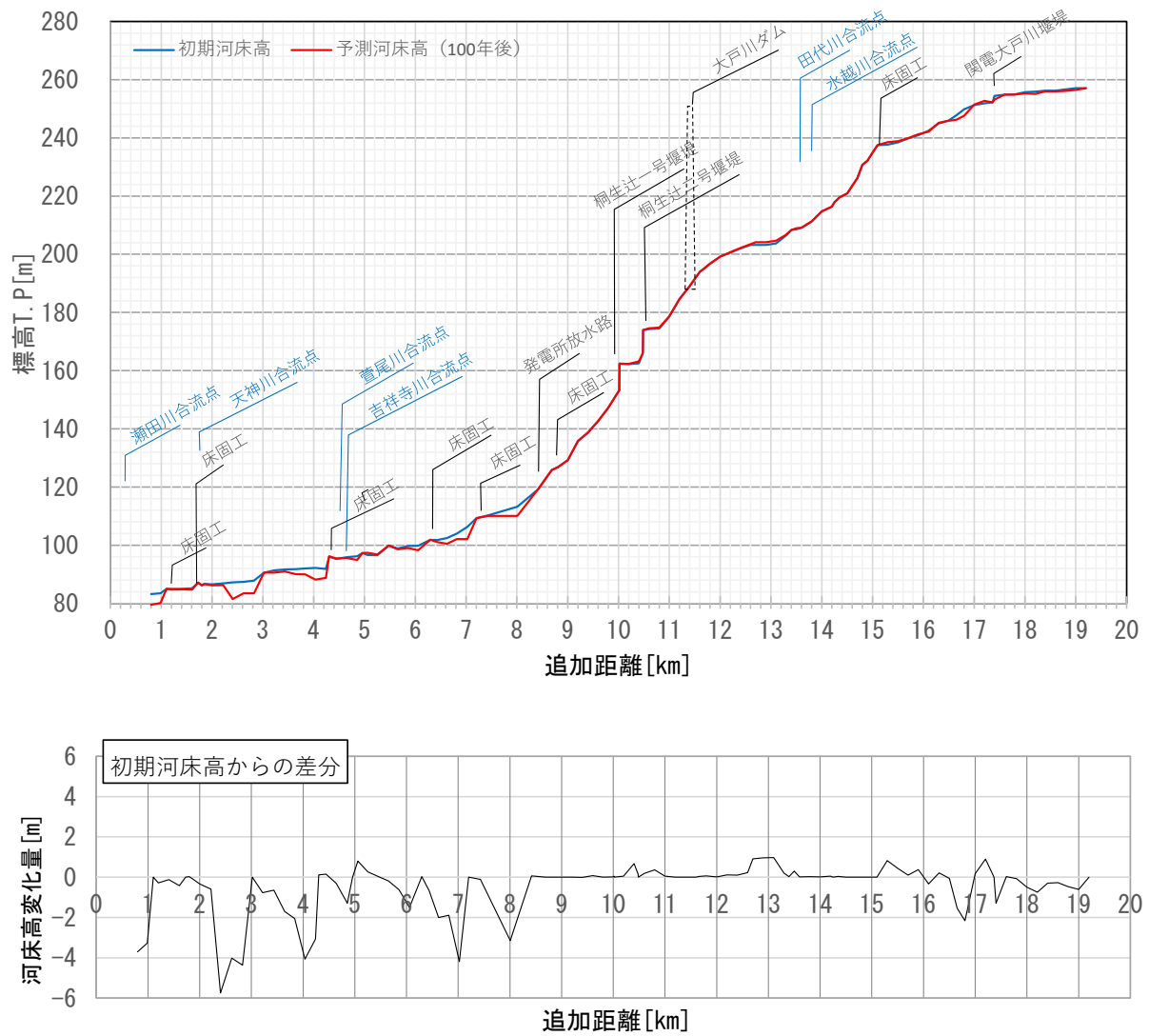


図 5.1.8-49 ダム下流河川の河床高・河床変動高の経年変化（ダムなし・100 年後）

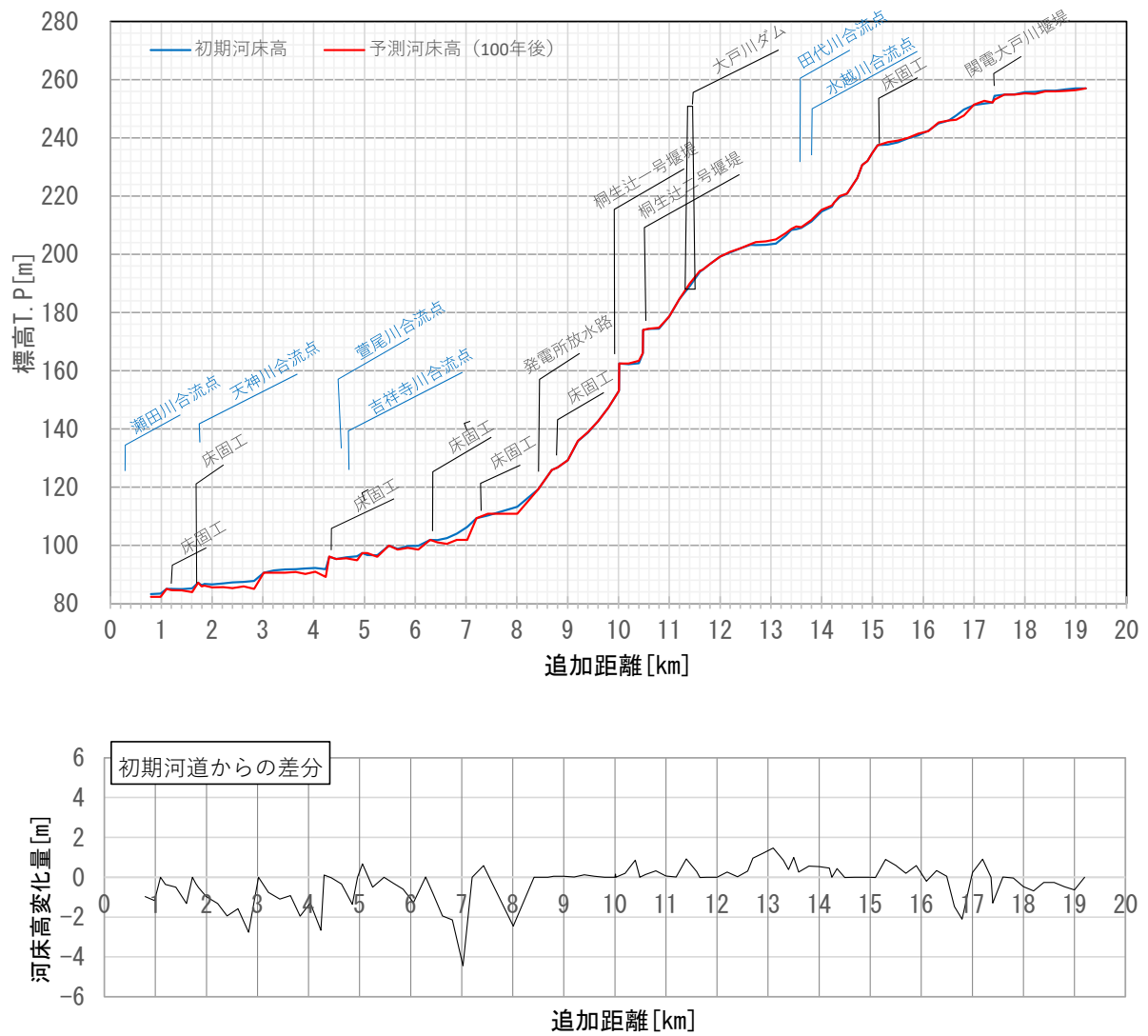


図 5.1.8-50 ダム下流河川の河床高・河床変動高の経年変化（ダムあり・100 年後）

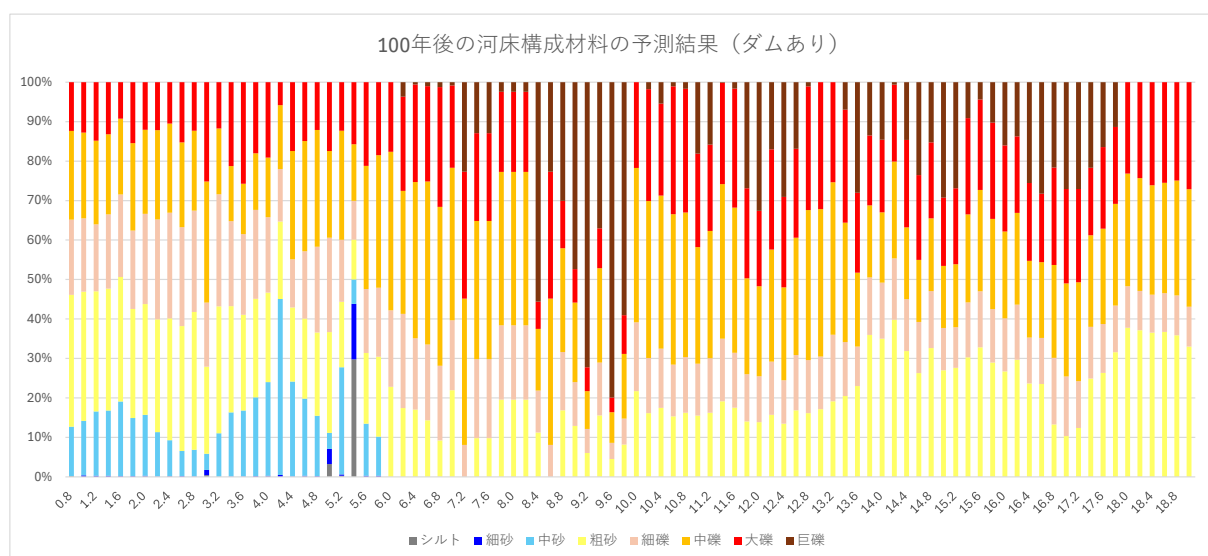
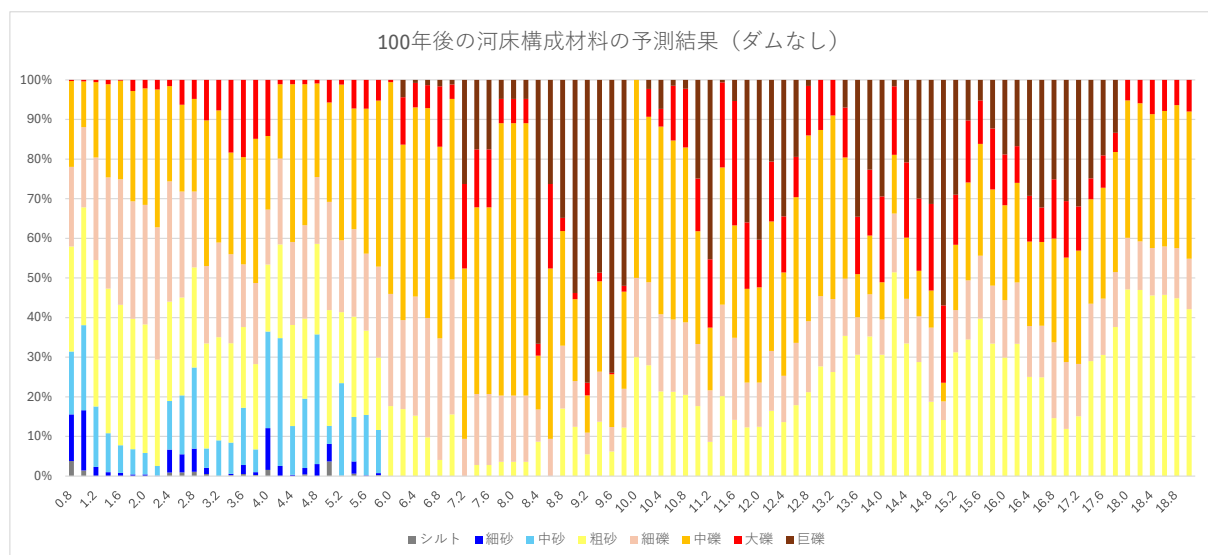


図 5.1.8-51 ダムなしとダムありの河床構成材料の変化（100 年後）

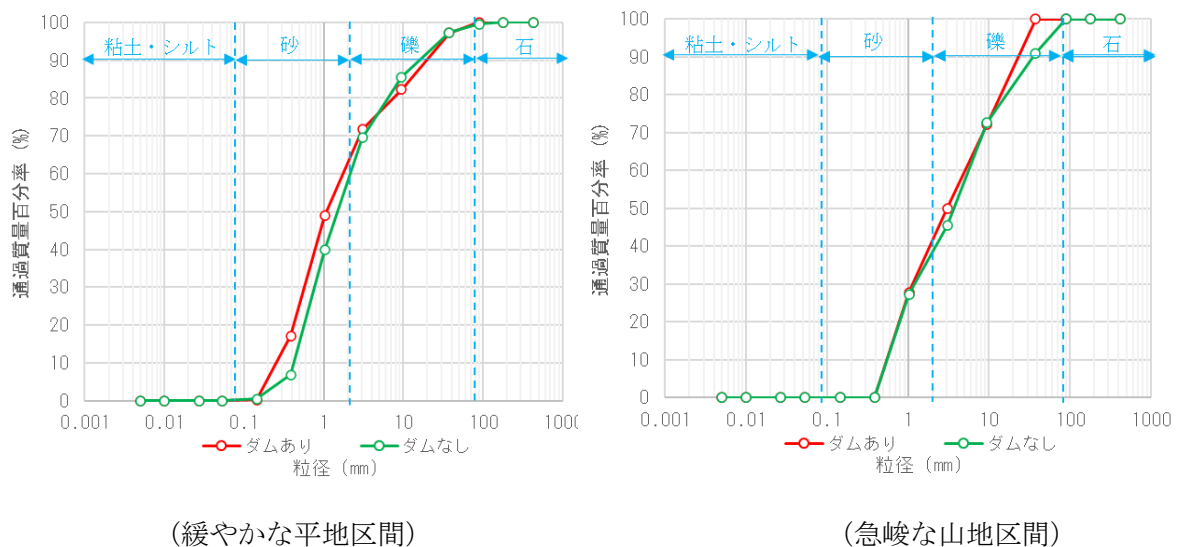


図 5.1.8-52 ダム下流河川の河床構成材料の粒度分布の経年変化（100 年後）

河床高及び河床構成材料の変化の予測結果を踏まえ、各環境類型区分における生息環境及び生息種の変化について、以下のとおり予測した。

なお、「緩やかな盆地区間」と「山地区間で合流する支川」については、事業実施区域の上流側にあり、ダムによる影響を受けないことから予測対象としなかった。

（ア）緩やかな平地区間

本区間に生息する動物の特徴として、河川の流水中には、流れの緩やかな砂泥底にみられるスナヤツメ類、モツゴ、タモロコ、砂礫底に潜るカマツカ、ナガレカマツカ、ニシシマドジョウ、浅瀬や平瀬の砂礫底に産卵するアユ、オイカワ、カワムツ、ヌマムツ、砂礫底を好み二枚貝に産卵するビワヒガイ、石礫の下や隙間に産卵するムギツク、ギギ、アカザ、ヨシノボリ類等の魚類が生息している。

また、底生動物では、河川の上中流域の石礫底に生息するヨシノマダラカゲロウ、アカマダラカゲロウ、石礫の表面にみられるフタバコカゲロウ、浮石などの石礫の隙間に固着性の網を張り、網に引っかかった流下物を餌とするコガタシマトビケラやウルマーシマトビケラ等が生息している。

これらの生息生物について、魚類及び底生動物の生息環境及び産卵環境に着目して予測を行うこととし、各種が好む環境を表 5.1.8-68 に示す。

ア) 魚類の生息環境

スナヤツメ類、モツゴ、タモロコなどの生息環境の河床構成材料は泥や砂であり、カマツカ、ナガレカマツカ、ニシシマドジョウ、ビワヒガイなどの生息環境は砂や礫である。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 65%、礫分が 35%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、スナヤ

ツメ類、モツゴ、タモロコなどが生息可能な砂泥底や、カマツカ、ナガレカマツカ、ニシマドジョウ、ビワヒガイなどが生息可能な砂礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う魚類の生息環境の変化は小さいと考えられる。

イ) 魚類の産卵環境

スナヤツメ類、アユ、オイカワ、カワムツ、ヌマムツなどの産卵環境の河床構成材料は砂礫である。また、ムギツク、ギギ、アカザ、ヨシノボリ類などの産卵環境の河床材料は石礫であり、石礫の下有空隙が利用されている。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 65%、礫分が 35%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、スナヤツメ類、アユ、オイカワ、カワムツ、ヌマムツなどが産卵可能な砂礫底、ムギツク、ギギ、アカザ、ヨシノボリ類が産卵可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

また、ドジョウ、ナマズは水田で産卵していると考えられることから、これらの種の産卵環境は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う魚類の産卵環境の変化は小さいと考えられる。

ウ) 底生動物の生息環境

ヨシノマダラカゲロウ、アカマダラカゲロウは主に石礫の隙間を利用し、フタバコカゲロウは石礫の表面を利用している。また、コガタシマトビケラやウルマーシマトビケラは、浮石などの石礫の隙間を利用して生息している。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 65%、礫分が 35%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、ヨシノマダラカゲロウ、アカマダラカゲロウ、フタバコカゲロウ、コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラが生息可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

エ) 底生動物の産卵環境

アカマダラカゲロウは石礫底の瀬の水面で産卵を行う。本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 65%、礫分が 35%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、アカマダラカゲロウが産卵可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う底生動物の産卵環境の変化は小さいと考えられる。ことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う底生動物の産卵環境の変化は小さいと考えられる。

オ) まとめ

本区間における河床高及び河床構成材料の変化に伴う魚類の生息環境、産卵環境、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられることから、現況の魚類及び底生動物の生息は維持されると考えられる。

表 5.1.8-68 「緩やかな平地区間」で確認された魚類及び底生動物の産卵環境及び生息環境の河床構成材料

種名		産卵環境○・生息環境■				
		泥	砂	礫	石	その他
魚類	スナヤツメ類	■	○■	○		
	オイカワ	■	○■	○		■
	カワムツ		○	○	■	■
	ヌマムツ		○■	○■		■
	モツゴ	■	■		○	○
	ビワヒガイ		■	■		○
	ムギツク				○■	○■
	タモロコ	■	■			○■
	カマツカ		○■	○■		
	ナガレカマツカ		○■	○■		
	ニゴイ類	■	○■	○■	○■	■
	ドジョウ	○■				○■
	ニシシマドジョウ		■	■		○
	ギギ				○■	■
	ナマズ	■	■			○
	アカザ				○■	
	アユ		○	○	■	■
	ドンコ	■	■	■	○	○■
	カワヨシノボリ			■	○■	
	オウミヨシノボリ			■	○■	■
主な底生動物	アカマダラカゲロウ			○■	○■	○■
	フタバコカゲロウ			■	■	
	コガタシマトビケラ			■	■	■
	ウルマーシマトビケラ			■	■	

- 資料) 1. 山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成 13 年 8 月 (株)山と溪谷社)
2. 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成 8 年 4 月 (株)山海堂)
3. 原色日本淡水魚類図鑑全改訂版新版(宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 昭和 51 年 8 月 (株)保育社)
4. 日本産水生昆虫-科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三共 編集 平成 17 年 1 月 東海大学出版会)
- をもとに作成

(イ) 急峻な山地区間

本区間に生息する動物の特徴として、河川の流水中には、流れの緩やかな砂泥底にみられるスナヤツメ類、砂礫底に潜るカマツカ、ナガレカマツカ、浅瀬や平瀬の砂礫底に産卵するアユ、オイカワ、カワムツ、石礫の下や隙間に産卵するムギツク、アカザ、カワヨシノボリ等の魚類が生息している。

また、底生動物では、河川の上中流域の石礫底に生息するアカマダラカゲロウ、砂泥底に潜るキイロカワカゲロウ、モンカゲロウ、浮石などの石礫の隙間に固着性の網を張り、網に引っかかった流下物を餌とするウルマーシマトビケラ等が生息している。

これらの生息生物について、魚類及び底生動物の生息環境及び産卵環境に着目して予測を行うこととし、各種が好む環境を表 5.1.8-69 に示す。

ア) 魚類の生息環境

スナヤツメ類などの生息環境の河床構成材料は泥や砂であり、カマツカ、ナガレカマツカなどの生息環境は砂や礫である。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 40%、礫分が 60%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、スナヤツメ類、カマツカ、ナガレカマツカなどが生息可能な砂礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う魚類の生息環境の変化は小さいと考えられる。

イ) 魚類の産卵環境

スナヤツメ類、アユ、オイカワ、カワムツなどの産卵環境の河床構成材料は砂礫である。また、ムギツク、アカザ、カワヨシノボリなどの産卵環境の河床材料は石礫であり、石礫の下の空隙が利用されている。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 40%、礫分が 60%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、スナヤツメ類、アユ、オイカワ、カワムツなどが産卵可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う魚類の産卵環境の変化は小さいと考えられる。

ウ) 底生動物の生息環境

キイロカワカゲロウ、モンカゲロウは砂泥底、アカマダラカゲロウは主に石礫の隙間、ウルマーシマトビケラは、浮石などの石礫の隙間をそれぞれ利用して生息している。

本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 40%、礫分が 60%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、キイロ

カワカゲロウ、モンカゲロウなどが生息可能な砂泥底や、アカマダラカゲロウ、ウルマーシマトビケラなどが生息可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

エ) 底生動物の産卵環境

アカマダラカゲロウとキイロカワカゲロウは石礫底の瀬の水面で産卵を行う。本区間においては、河床の予測結果から、砂分が 40%、礫分が 60%で構成されていた河床材料は、ダム建設後もほとんど変化しないと予測された。そのため、アカマダラカゲロウ、キイロカワカゲロウが産卵可能な石礫底は維持されるものと考えられる。

これらのことから、本区間における河床構成材料の変化に伴う底生動物の産卵環境の変化は小さいと考えられる。

オ) まとめ

本区間における河床高及び河床構成材料の変化に伴う魚類の生息環境、産卵環境、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられることから、現況の魚類及び底生動物の生息は維持されることが考えられる。

表 5.1.8-69 「急峻な山地区間」で確認された魚類及び底生動物の産卵環境及び
生息環境の河床構成材料

種名		産卵環境○・生息環境■				
		泥	砂	礫	石	その他
主な 魚類	スナヤツメ類	■	○■	○		
	オイカワ	■	○■	○		■
	カワムツ		○	○	■	■
	ムギツク				○■	○■
	カマツカ		○■	○■		
	ナガレカマツカ		○■	○■		
	アカザ				○■	
	アユ		○	○	■	■
	カワヨシノボリ			■	○■	
主な 底生 動物	キイロカワカゲロウ		■	○■	○	○■
	モンカゲロウ	■	■			
	アカマダラカゲロウ			○■	○■	○■
	ウルマーシマトビケラ			■	■	

資料) 1. 山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成 13 年 8 月 (株)山と溪谷社)
 2. 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成 8 年 4 月 (株)山海堂)
 3. 原色日本淡水魚類図鑑全改訂版新版(宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 昭和 51 年 8 月 (株)保育社)
 4. 日本産水生昆虫-科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三共 編集 平成 17 年 1 月 東海大学出版会)
 をもとに作成

(iv) 河川連続性の変化

【工事の実施、土地または工作物の存在及び供用】

大戸川ダム堤体予定地の位置する「急峻な山地区間」には桐生辻一号堰堤及び桐生辻二号堰堤をはじめ多くの落差工が存在している。そのため、現況において魚類の移動は妨げられており、「急峻な山地区間」及びその上下流の河川連続性は分断されている。また、「急峻な山地区間」における魚類の現地調査結果は表 5.1.8-70 に示すとおりであり、回遊性の魚類としてはアユが確認されているものの、下流からの連続性等を勘案すると放流個体と考えられ、生活史を通じて回遊している可能性は低いものと考えられる。

以上より、工事の実施、土地または工作物の存在及び供用による河川連続性の変化は小さく、魚類の生息環境の変化は小さいと考えられる。

表 5.1.8-70 「急峻な山地区間」における魚類確認状況

魚類確認種	回遊性の有無
スナヤツメ類	無
アブラボテ	無
タカハヤ	無
ムギツク	無
ナガレカマツカ	無
ギギ	無
アカザ	無
アユ	有 ^{注1)}
ミナミメダカ	無
ドンコ	無
カワヨシノボリ	無

注 1) アユの一般的な生態としては河川と海の間を回遊するが、大戸川ダム堤体予定地付近より下流には桐生辻二号堰堤等の落差の大きい河川横断工作物及び天ヶ瀬ダム等が存在しており、淀川河口及び琵琶湖からの河川連続性が遮断されていると考えられる。このため、現地調査で「急峻な山地区間」において確認されたアユは放流個体の可能性が考えられる。

(c) 典型性(河川域)のまとめ

直接改変及びダム洪水調節地の環境の変化、水質の変化、流況の変化、河床の変化、河川の連続性の変化による典型性(河川域)への影響について、予測結果を以下に整理した。

(i) 緩やかな平地区間

「緩やかな平地区間」は、直接的な改変が生じる区間及びダム洪水調節地の環境の変化が生じる区間に該当しない。

水質の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

また、流況の変化及び河床の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられ、魚類、底生動物の生息は維持されると考えられる。

(ii) 急峻な山地区間

「急峻な山地区間」は、ダム建設により約 0.2km(約 1.8%)において改変が生じるが、「急峻な山地区間」の大部分は事業実施区域よりも上流に連続して分布しているため、大部分が残存すると考えられる。また、試験湛水時の冠水により約 3km(約 27.5%)において河岸植生がほぼ変化するが、長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられ、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。

水質の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

また、流況の変化及び河床の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられ、魚類、底生動物の生息は維持されると考えられる。

河川連続性は現況において分断されており、変化は小さいことから、魚類の生息環境の変化は小さいと考えられる。

(iii) 緩やかな盆地区間

「緩やかな盆地区間」は、直接的な改変が生じる区間及びダム洪水調節地の環境の変化が生じる区間に該当しない。

また、洪水調節地より上流であることから、水質、流況及び河床の変化はないと考えられる。

(iv) 山地区間で合流する支川

「山地区間で合流する支川」は、直接的な改変が生じる区間に該当しない。試験湛水時の冠水により約 1km(約 6.0%)において河岸植生がほぼ変化するが、長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられ、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。

また、洪水調節地より上流であることから、水質、流況及び河床の変化はないと考えられる。

5.1.8.5 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討項目

「工事の実施」並びに「土地又は工作物の存在及び供用」に伴う生態系への環境影響を、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避し、又は低減するための環境保全措置として、専門家の指導及び助言を踏まえ、表 5.1.8-71 に示すとおり検討した。

表 5.1.8-71 環境保全措置の検討項目 (1/4)

項目				予測結果の概要	環境保全措置 の検討	
					工事の 実施	土地又は工 作物の存 在及び 供用
地域を 特徴づ ける生 態系	上位 性	陸 域	サシバ	上位性(陸域)の視点から注目される種であるサシバ 2 つがいは、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、いずれの高利用域、営巣中心域及び営巣地もダム関連工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されるものと考えられる。また、直接改変以外の影響については、建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行による生息環境の変化及び繁殖活動への影響は小さいものと考えられる。	—	—

注) — : 環境保全措置の検討を行わない。

表 5.1.8-71 環境保全措置の検討項目 (2/4)

項目				予測結果の概要	環境保全措置の検討	
					工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
地域を特徴づける生態系	上位性	河川域	カワガラス	カワガラスのつがいのうち、ダム下流に生息する3つがい (A、B及びCつがい) は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、行動圏、高利用域及び営巣地が直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。直接改変等以外の影響については、建設機械の稼働等による生息環境の変化及び繁殖活動への影響、流況の変化、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。 行動圏がダム堤体直下流に分布するカワガラス1つがい (Hつがい) は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、ダム堤体工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と行動圏が重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、流況の変化、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。河川の連続性の変化については、行動圏はダム堤体下流に位置し、行動圏内にダム堤体は含まれていないことから、行動圏の連続性は維持されと考えられる。 行動圏がダム洪水調節地内の大戸川沿いに分布するカワガラス1つがい (Dつがい) は、ダム堤体工事等の直接改変により行動圏の一部が改変区域と重複しているが、主要な生息範囲及び営巣地は改変されないことから、主要な生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。河川の連続性の変化については、行動圏はダム堤体上流に位置し、行動圏内にダム堤体は含まれていないことから、行動圏の連続性は維持されと考えられる。 行動圏がダム洪水調節地内の田代川沿いに分布するカワガラス2つがい (E、Gつがい) は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、ダム堤体工事等の直接改変区域及びダム洪水調節地と行動圏が重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、ダム関連工事に伴う建設機械の稼働等により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。また、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。 行動圏がダム洪水調節地内の大戸川沿いに分布するカワガラス1つがい (Fつがい) は、直接改変及びダム洪水調節地内の環境による影響については、行動圏、高利用域及び営巣地が直接改変区域及びダム洪水調節地と重複しないことから、生息環境及び繁殖活動は維持されと考えられる。また、試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による生息環境の変化は小さいものの、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。直接改変等以外の影響については、建設機械の稼働等による生息環境の変化及び繁殖活動への影響、水質の変化及び河床の変化による各つがいの餌生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。 これらのことから、カワガラス5つがい (D、E、F、G及びHつがい) については、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられ、上位性 (河川域) からみた地域を特徴づける生態系に変化が生じると考えられる。	○	○

注) ○：環境保全措置の環境保全措置の検討を行う。(ただし、「工事の実施」における直接改変及び直接改変等以外の改変区域付近の環境の変化による生育環境の変化の影響に対する環境保全措置の検討は、「土地又は工作物の存在及び供用」に併せて検討する。)

－：環境保全措置の検討を行わない。

表 5.1.8-71 環境保全措置の検討項目 (3/4)

項目				予測結果の概要	環境保全措置の検討	
					工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
地域を特徴づける生態系	典型性	陸域	アカマツ林	ダム堤体や付替道路等により、予測地域の「アカマツ林」は約 0.06%が改変されるが、改変される面積は小さく、大部分が広くまとまりをもって残存する。 また、試験湛水時に洪水調節地内の植生が冠水し、予測地域の「アカマツ林」は約 0.3%が変化するが、変化する面積は小さく、大部分が残存する。なお、洪水調節時の冠水期間は一時的であり植生変化は小さいと考えられる。 これらのことから、「アカマツ林」に生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。 なお、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。	○※	—
			スギ・ヒノキ植林	ダム堤体や付替道路等により、予測地域の「スギ・ヒノキ植林」は約 0.03%が改変されるが、改変される面積は小さく、大部分が広くまとまりをもって残存する。 また、試験湛水時に洪水調節地内の植生が冠水し、予測地域の「スギ・ヒノキ植林」は約 0.2%が変化するが、変化する面積は小さく、大部分が残存する。なお、洪水調節時の冠水期間は一時的であり植生変化は小さいと考えられる。 これらのことから、「スギ・ヒノキ植林」に生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。 なお、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。	○※	—
			落葉広葉樹林	ダム堤体や付替道路等により、予測地域の「落葉広葉樹林」は約 0.004%が改変されるが、改変される面積は小さく、大部分が広くまとまりをもって残存する。 また、試験湛水時に洪水調節地内の植生が冠水し、予測地域の「落葉広葉樹林」は約 0.3%が変化するが、変化する面積は小さく、大部分が残存する。なお、洪水調節時の冠水期間は一時的であり植生変化は小さいと考えられる。 これらのことから、「落葉広葉樹林」に生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。 なお、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、短期的には、草本群落や低木群落を中心とする植生に遷移し、長期的には、それぞれ場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。	○※	—

注) ○：環境保全措置の環境保全措置の検討を行う。(ただし、「工事の実施」における直接改変及び直接改変等以外の改変区域付近の環境の変化による生育環境の変化の影響に対する環境保全措置の検討は、「土地又は工作物の存在及び供用」に併せて検討する。)

—：環境保全措置の検討を行わない。

※：影響は小さいと考えられるが、ダム洪水調節地内の植生のより確実な回復を図るため、ダム洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討を行う。

表 5.1.8-71 環境保全措置の検討項目 (4/4)

項目				予測結果の概要	環境保全措置の検討	
					工事の実施	土地又は工作物の存在及び供用
地域を特徴づける生態系	典型性	河川域	緩やかな平地区間	「緩やかな平地区間」は、直接的な改変が生じる区間に該当しない。 水質の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。 また、河床の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられ、魚類、底生動物の生息は維持されると考えられる。	—	—
			急峻な山地区間	「急峻な山地区間」は、ダム建設により約 0.2km(約 1.8%)において改変が生じるが、「急峻な山地区間」の大部分は事業実施区域よりも上流に連続して分布しているため、大部分が残存すると考えられる。また、試験湛水時の冠水により約 3km(約 27.5%)において河岸植生がほぼ変化するが、変化する区間は一部であり、河岸植生が変化した範囲についても長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられることから、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。 水質の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。 また、河床の変化は小さいことから、魚類、底生動物の生息環境の変化は小さいと考えられ、魚類、底生動物の生息は維持されると考えられる。 河川連続性は現況において分断されており、変化は小さいことから、魚類の生息環境の変化は小さいと考えられる。	○※	—
			緩やかな盆地区間	「緩やかな盆地区間」は、直接的な改変が生じる区間に該当しない。 また、洪水調節地より上流であることから、水質及び河床の変化はないと考えられる。	—	—
			山地区間で合流する支川	「山地区間で合流する支川」は、直接的な改変が生じる区間に該当しない。試験湛水時の冠水により約 1km(約 6.0%)において河岸植生がほぼ変化するが、長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられ、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。 また、洪水調節地より上流であることから、水質及び河床の変化はないと考えられる。	○※	—

注) ○：環境保全措置の環境保全措置の検討を行う。(ただし、「工事の実施」における直接改変及び直接改変等以外の改変区域付近の環境の変化による生育環境の変化の影響に対する環境保全措置の検討は、「土地又は工作物の存在及び供用」に併せて検討する。)

—：環境保全措置の検討を行わない。

※：影響は小さいと考えられるが、急峻な山地区間及び山地区間で合流する支川の河岸植生のより確実な回復を図るため、急峻な山地区間及び山地区間で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討を行う。

(2) 工事の実施における環境保全措置

1) 環境保全措置の検討

地域を特徴づける生態系典型性（陸域）及び生態系典型性（河川域）への影響に対する環境保全措置について複数案を比較検討した。環境保全措置の検討内容を表 5.1.8-72 に示す。なお、「工事の実施」における地域を特徴づける生態系上位性（河川域）カワガラスへの影響に対する環境保全措置については、「土地又は工作物の存在及び供用」に併せて検討した。

表 5.1.8-72 工事の実施における環境保全措置の検討内容

環境保全措置		環境保全措置のねらい	検討した環境保全措置の内容
a	ダム洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討	ダム洪水調節地内の植生のより確実な回復を図る	ダム洪水調節地内の植生のより確実な回復を図るため、モニタリングを行い、結果に応じた必要な措置を検討する。
b	急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討	急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生のより確実な回復を図る	急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生のより確実な回復を図るため、モニタリングを行い、結果に応じた必要な措置を検討する。

比較検討を行ったところ、地域を特徴づける生態系の保全の効果が期待できる「ダム洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討」及び「急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討」を環境保全措置とする。

環境保全措置の検討結果を表 5.1.8-73 に示す。

表 5.1.8-73 工事の実施における環境保全措置の検討結果（1）

項目	内容
種名	典型性（陸域）
環境影響	「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」については、試験湛水により一部に変化が生じると考えられるが、その割合は小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。 なお、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、長期的にはそれぞれ場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。
環境保全措置の方針	環境影響は小さいと考えられるが、ダム洪水調節地内の植生のより確実な回復を図る。
環境保全措置案	a. ダム洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討
環境保全措置の実施の内容	試験湛水後、ダム洪水調節地内において植生の状況についてモニタリングを行い、その結果に応じて必要な措置を検討する。
環境保全措置の効果	試験湛水後のダム洪水調節地内の植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できる。
環境保全措置の実施	試験湛水後のダム洪水調節地内の植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できるため、環境保全措置を実施する。

表 5.1.8-73 工事の実施における環境保全措置の検討結果 (2)

項目	内容
種名	典型性 (河川域)
環境影響	試験湛水により「急峻な山地区間」の河岸植生に変化が生じるが、変化する区間は一部であり、河岸植生が変化した範囲についても長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられることから、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されることが考えられる。
環境保全措置の方針	環境影響は小さいと考えられるが、急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生のより確実な回復を図る。
環境保全措置案	b. 急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討
環境保全措置の実施の内容	試験湛水後、急峻な山地区間及び山地で合流する支川において河岸植生の状況についてモニタリングを行い、その結果に応じて必要な措置を検討する。
環境保全措置の効果	試験湛水後の急峻な山地区間及び山地で合流する支川の河岸植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できる。
環境保全措置の実施	試験湛水後の急峻な山地区間及び山地で合流する支川の河岸植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できるため、環境保全措置を実施する。

2) 検討結果の検証

地域を特徴づける生態系への影響については、複数案の比較検討を踏まえ、「洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討」及び「急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討」を行うことにより、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されていると考えられる。

3) 検討結果の整理

地域を特徴づける生態系に対する環境保全措置の検討結果の整理を表 5.1.8-74 に示す。

表 5.1.8-74 工事の実施における環境保全措置の検討結果の整理 (1)

項目		内容
種名	典型性 (陸域)	
環境影響	「アカマツ林」、「スギ・ヒノキ植林」及び「落葉広葉樹林」については、試験湛水により一部に変化が生じると考えられるが、その割合は小さく大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する生物群集の構成にも大きな変化はないと考えられる。 なお、試験湛水により植生変化が生じた箇所は、長期的にはそれぞれ場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられる。	
環境保全措置の方針	環境影響は小さいと考えられるが、洪水調節地内における植生のより確実な回復を図る。	
環境保全措置案	a. ダム洪水調節地内における植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討	
環境保全措置の実施内容	実施主体	事業者
	実施方法	試験湛水後、ダム洪水調節地内において植生の状況についてモニタリングを行い、その結果に応じて必要な措置を検討する。
	その他 実施期間	試験湛水によるダム洪水調節地内の植生変化の状況を把握できる時期
	実施範囲	ダム洪水調節地内
	実施条件	特になし
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化	特になし	
環境保全措置の効果	試験湛水後のダム洪水調節地内の植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できる。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	特になし	
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	他の環境要素への影響はないと考えられる。	
環境保全措置の課題	特になし	
検討の結果	実施する。 モニタリングの内容については、専門家の指導、助言を得ながら検討する。	

表 5.1.8-74 工事の実施における環境保全措置の検討結果の整理 (2)

項目		内容
種名	典型性 (河川域)	
環境影響	試験湛水により「急峻な山地区間」の河岸植生に変化が生じるが、変化する区間は一部であり、河岸植生が変化した範囲についても長期的にはそれぞれの場所の環境条件に応じた植生に遷移するものと考えられることから、生息・生育環境及び生息・生育する生物群集の変化は小さく、魚類の餌生物である落下昆虫や底生動物への有機物供給は一定程度維持されると考えられる。	
環境保全措置の方針	環境影響は小さいと考えられるが、急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生のより確実な回復を図る。	
環境保全措置案	b. 急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生モニタリング及びその結果に応じた必要な措置の検討	
環境保全措置の実施内容	実施主体	事業者
	実施方法	試験湛水後、急峻な山地区間及び山地で合流する支川において河岸植生の状況についてモニタリングを行い、その結果に応じて必要な措置を検討する。
	その他 実施期間	試験湛水による急峻な山地区間及び山地で合流する支川における河岸植生の状況を把握できる時期
	実施範囲	急峻な山地区間及び山地で合流する支川
	実施条件	特になし
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化	特になし	
環境保全措置の効果	試験湛水後の急峻な山地区間及び山地で合流する支川の河岸植生の状況を確認することで、措置の必要性の判断及びその内容検討のための情報が得られることが期待できる。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	特になし	
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	他の環境要素への影響はないと考えられる。	
環境保全措置の課題	特になし	
検討の結果	実施する。 モニタリングの内容については、専門家の指導、助言を得ながら検討する。	

(3) 土地または工作物の存在及び供用における環境保全措置

1) 環境保全措置の検討

地域を特徴づける生態系上位性（河川域）カワガラスへの影響に対する環境保全措置について複数案を比較検討した。環境保全措置の検討内容を表 5.1.8-75 に示す。

表 5.1.8-75 生態系の土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置の検討内容

環境保全措置		環境保全措置のねらい	検討した環境保全措置の内容
a	建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制	生息・繁殖に対する影響の低減	低騒音、低振動の工法を採用する。車両等のアイドリングを停止する。
b	作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮	生息・繁殖に対する影響の低減	作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。
c	営巣環境となり得る環境の創出	繁殖に対する影響の低減	本種の営巣環境となり得る環境を設ける。
d	監視とその結果への対応	重要な種の生息・繁殖状況のモニタリング	重要な種の生息・繁殖状況を監視し、必要に応じて対策を講じる。

比較検討を行ったところ、地域を特徴づける生態系の保全の効果が期待できる「建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制」、「作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮」、「営巣環境となり得る環境の創出」、「監視とその結果への対応」を環境保全措置とする。

環境保全措置の検討結果を表 5.1.8-76 に示す。

表 5.1.8-76 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置の検討結果

項目	内容			
種名	カワガラス			
環境影響	予測地域周辺で確認されている 8 つがいのうち 5 つがいでは、試験湛水に伴う一定期間の冠水及びダム洪水調節に伴う一時的な冠水並びに直接改変以外(建設機械の稼働等)により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。			
環境保全措置の方針	工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用により生息環境の変化及び繁殖活動への影響を最小限にとどめる。 事業実施期間中に生息状況をモニタリングし、事業の影響有無を把握する。			
環境保全措置案	a. 建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制	b. 作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮	c. 営巣環境となり得る環境の創出	d. 監視とその結果への対応
環境保全措置の実施の内容	低騒音、低振動の工法を採用する。 車両等のアイドリングを停止する。	作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。	本種の営巣環境となり得る環境を設ける。	事業実施区域及びその周辺の重要な種の生息・繁殖状況を監視し、必要に応じて対策を講じる。
環境保全措置の効果	騒音、振動が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	作業員の出入りや工事用車両の運行が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	営巣環境となり得る環境を整備することで、繁殖活動への影響を低減する効果が期待できる。	生息・繁殖状況の変化を把握することで、事業の影響有無を評価することが期待できる。
環境保全措置の実施	騒音、振動が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できるため、本環境保全措置を実施する。	作業員の出入りや工事用車両の運行が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できるため、本環境保全措置を実施する。	営巣環境となり得る環境を整備することで、繁殖への影響を低減する効果が期待できるため、本環境保全措置を実施する。	生息・繁殖状況の変化を把握することで、事業の影響有無を評価することが期待できるため、本環境保全措置を実施する。

2) 検討結果の検証

地域を特徴づける生態系への影響については、複数案の比較検討を踏まえ、「建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制」、「作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮」、「営巣環境となり得る環境の創出」、「監視とその結果への対応」を行うことにより、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されていると考えられる。

3) 検討結果の整理

地域を特徴づける生態系に対する環境保全措置の検討結果の整理を表 5.1.8-77 に示す。

表 5.1.8-77 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置の検討結果の整理

項目			内容			
種名			カワガラス			
環境影響			予測地域周辺で確認されている8つがいのうち5つがいは、試験湛水に伴う一定期間の冠水及びダム洪水調節に伴う一時的な冠水並びに直接改変以外(建設機械の稼働等)により、生息環境の変化及び繁殖活動への影響が生じる可能性が考えられる。			
環境保全措置の方針			工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用による生息環境の変化及び繁殖活動への影響を最小限にとどめる。 生息・繁殖状況をモニタリングし、事業の影響有無を把握する。			
環境保全措置案			a. 建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制	b. 作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮	c. 営巣環境となり得る環境の創出	d. 監視とその結果への対応
環境保全措置の実施内容	実施主体		事業者	事業者	事業者	事業者
	実施方法		低騒音、低振動の工法を採用する。 車両等のアイドリングを停止する。	作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。	本種の営巣環境となり得る環境を設ける。	事業実施区域及びその周辺の重要な種の生息・繁殖状況を監視し、必要に応じて対策を講じる。
	その他	実施期間	対象つがいの行動圏内における工事実施期間中	対象つがいの行動圏内における工事実施期間中	試験湛水の実施前	対象つがいの行動圏内における工事実施期間中及び供用開始後
		実施範囲	対象つがいの行動圏内	対象つがいの行動圏内	対象つがいの行動圏内及びその周辺	対象つがいの行動圏内
		実施条件	特になし	特になし	既往の調査結果や生態特性をもとに、繁殖に適した環境に整備する。	モニタリングの結果をもとに、影響の程度を確認する。モニタリングの結果、影響の程度が大きいたことが明らかになった場合は、必要に応じて対策を講じる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化			工事に伴う騒音等が軽減される。	車両及び作業員の出入り等が少なくなる。	繁殖への影響を低減する効果が期待できる。	特になし
環境保全措置の効果			騒音、振動が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	作業員の出入りや工事用車両の運行が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	営巣環境となり得る環境を整備することで、繁殖への影響を低減する効果が期待できる。	生息・繁殖状況の変化を把握することで、事業の影響有無を評価することが期待できる。
環境保全措置の効果の不確実性の程度			保全措置の効果が生息・繁殖に与える影響を定量的に評価することが難しい。しかし、他事業における実施例もあり、繁殖に成功している例もあることから、保全措置による一定の効果があることの不確実性は小さい。	保全措置の効果が生息・繁殖に与える影響を定量的に評価することが難しい。しかし、他事例における実施例は多く、繁殖に成功している例もあることから、保全措置による一定の効果があることの不確実性は小さい。	創出した環境を対象種が利用することの不確実性がある。	特になし
環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響			他の環境要素への影響はないと考えられる。	他の環境要素への影響はないと考えられる。	他の環境要素への影響はないと考えられる。	他の環境要素への影響はないと考えられる。
環境保全措置の課題			特になし	特になし	実施内容については、専門的判断を要する。	特になし
検討の結果			実施する 騒音、振動が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	実施する 作業員の出入りや工事用車両の運行が生息・繁殖に与える影響を低減する効果が期待できる。	実施する 営巣環境となり得る環境を整備することで、繁殖への影響を低減する効果が期待できる。	実施する 生息・繁殖状況の変化を把握することで、事業の影響有無を評価することが期待できる。

(4) 事業者として配慮する事項

事業実施区域周辺の生態系に配慮し、環境保全措置と併せて、必要に応じて以下の配慮を講じる。

1) 森林伐採に対する配慮

森林を伐採する際には必要以上の伐採を行わず、伐採区域が最小限となるよう検討を行う。

2) ダム洪水調節地内の植生の早期回復の促進

ダム洪水調節地内の森林環境は、試験湛水終了後、草地や先駆的樹林を経て落葉広葉樹林に遷移すると考えられるが、在来種等の苗木育成・植栽するなど、樹林環境の早期回復の促進について検討を行う。植栽する樹種の選定及び植栽箇所の検討については、専門家の指導及び助言を得ながら実施する。

3) 法面等の緑化

工事により発生する法面等について、緑化対策等の検討を行う。

4) 試験湛水の実施方法等の検討

ダム洪水調節地内の環境への影響を低減できるよう、他の流水型ダムにおける試験湛水事例も参考に実施方法（実施時期、水位低下速度等）について検討を行う。

5) 生物の移動連続性確保等に配慮した河床部放流設備の構造検討

ダム上下流に生息する生物への影響を低減できるよう、生物の移動連続性確保等に配慮した河床部放流設備の構造について検討を行う。

6) 保全措置対象種以外の種に対する個体移植等の検討

試験湛水実施前、仮締切実施前などに、個体の移植等を行い事業影響を低減する。

7) 残存する生息・生育環境への影響に対する配慮

改変区域周辺の環境を必要以上に攪乱しないように留意する、夜間照明については昆虫類の誘引に留意して製品を検討する、試掘坑等にはコウモリの侵入防止策を講じる等の配慮を行う。

8) 動物の生息状況の監視とその結果への対応

営巣地を移動させる可能性のある猛禽類に対しては、専門家の指導、助言を得ながら繁殖状況調査等を随時行う。なお、猛禽類以外の種についても、必要に応じて生息状況や生息環境の変化の状況等について確認を行う。

9) 水質モニタリングの実施

工事中及び供用後の水質の変化の有無等の確認のため、水質のモニタリングを実施する。なお、水質事故の発生が確認された際には、適切な対策を行う。

10) 外来種への対応

事後調査等の実施時に確認された特定外来生物等については、法令等に則り適切に対処する。また、ダム洪水調節地管理にあたっては、外来種による地域の生態系への影響に配慮し、関係機関と協力した取り組みに努める。

上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。

5.1.8.6 事後調査

事後調査は、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について、「環境保全措置を講ずる場合」、「効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合」、「工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合」、及び「代償措置について効果の不確実性の程度及び知見の充実の程度を勘案して事後調査が必要であると認められる場合」において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、ダム事業に係る工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境の状況を把握するために行う。

生態系に係る事後調査は、専門家の指導及び助言を踏まえ、客観的かつ科学的に選定した。実施するとした事後調査の項目及び手法等を表 5.1.8-78 に示す。

表 5.1.8-78 事後調査の項目及び手法等

項目		手法等
生態系 上位性 (河川 域)	カワガラス	1. 行うこととした理由 環境保全措置として建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制、作業員の出入り・工事用車両の運行に対する配慮、営巣環境となり得る環境の創出、監視とその結果への対応を実施することから、その効果を確認するための事後調査を行う。 2. 項目及び手法 (1) 環境保全措置の内容を詳細にするための調査 調査時期は工事の実施前とする。調査地域は対象つがいの行動圏内を基本とする。調査方法は対象つがいの生息状況及び繁殖状況の確認による。 (2) 環境保全措置の実施後に生息状況を把握するための調査 調査時期は工事の実施中及び供用開始後とする。調査地域は対象つがいの行動圏内を基本とし、特に営巣地と工事箇所的位置関係を考慮する。調査方法は対象つがいの生息状況及び繁殖状況の確認による。 3. 環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針 対象つがいの生息状況や繁殖状況に応じ、専門家の指導及び助言により対応する。

5.1.8.7 評価の結果

(1) 評価の手法

1) 回避又は低減の視点

地域を特徴づける生態系に係る「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」による環境影響に関し、工事の工程・工法の検討、環境保全設備の設置及び施設等の配置の配慮により、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて事業者の見解を明らかにすることにより行った。

(2) 評価の結果

生態系については、地域を特徴づける生態系について上位性、典型性及び特殊性の観点から調査、予測を実施した。その結果を踏まえ、上位性(河川域)、典型性(陸域)及び典型性(河川域)について、環境保全措置の検討を行い、地域を特徴づける生態系に係る環境への影響を低減することとした。

また、事業者として配慮する事項として、森林伐採に対する配慮、ダム洪水調節地内の植生の早期回復の促進、法面等の緑化、試験湛水の実施方法等の検討、生物の移動連続性確保等に配慮した河床部放流設備の構造検討、保全措置対象種以外の種に対する個体移植等の検討、残存する生息・生育環境への影響に対する配慮、動物の生息状況の監視とその結果への対応、水質モニタリングの実施、外来種への対応を行うこととした。

これにより、生態系に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されていると判断する。

【引用・参考文献】

- 1) ダム事業における環境影響評価の考え方(河川事業環境影響評価研究会 平成12 年3月 財団法人ダム水源地環境整備センター)
- 2) サンバの保護の進め方(環境省、平成 25 年)
- 3) 20万分の1土地分類基本調査地形分類図(国土交通省HP 令和4年9月閲覧)
- 4) 淀川水系信楽・大津圏域河川整備計画[変更案](滋賀県 令和5年8月)
- 5) 植物の耐冠水性について(続報)ダム水源地環境技術調査研究所所報(白井明夫・岩見洋一、2010 年)
- 6) ダム湖岸緑化の手引き(案)(国土交通省河川局河川環境課、2006 年)
- 7) 三春ダムの試験湛水が斜面の植物群落の組成に与えた影響 植生学会誌20(浅見和弘・影山奈美子・伊藤尚敬平、平成15年)
- 8) 生態学的機能維持のための水辺緩衝林帯の幅に関する考察 応用生態工学5(2)(高橋和也・林靖子・中村太士・辻珠希・土屋進・今泉浩史、平成15年)
- 9) 環境が河川生物および漁業に及ぼす影響を判断するための「判断基準」と「事例」(社団法人日本水産資源保護協会 平成6年)
- 10) 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成 8 年 4 月 (株)山海堂)
- 11) 山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成 13 年 8 月 (株)山と溪谷社)
- 12) 山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚(細谷和海 編集・監修 平成 27 年 12 月 (株)山と溪谷社)
- 13) 日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑(中島淳 平成 29 年 3 月 (株)山と溪谷社)
- 14) 日本産水生昆虫 科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三 編集 平成 17 年 1 月 東海大学出版会)
- 15) フライマンのための水生昆虫入門(谷田一三・石綿進一・花田聡子 監修 平成 20 年 2 月 地球丸)
- 16) 身近な川の水生昆虫を調べてみよう！(兵庫県立人と自然の博物館 HP <http://museinfo.hitohaku.jp/kawamushi/index1.html> 令和 6 年 7 月 19 日閲覧)
- 17) 川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成 8 年 4 月 (株)山海堂)
- 18) 原色日本淡水魚類図鑑全改訂版新版(宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 昭和 51 年 8 月 (株)保育社)
- 19) 日本産水生昆虫-科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三共 編集 平成 17 年 1 月 東海大学出版会)