

柿田川自然再生計画



平成24年3月

国土交通省 中部地方整備局 沼津河川国道事務所

はじめに

柿田川は、富士山麓で降った雨水や雪どけ水が地下水となり湧出した湧水河川であり、柿田川固有種ミシマバイカモ等の湧水環境に依存する貴重な生物が息息・生育する特有の自然環境を有しています。

近年の柿田川においては、河道内に土砂が堆積し、本来は生育しない植物の繁茂やオオカワヂシャをはじめとした侵略的外来種の侵入・定着がみられ、ミシマバイカモ等の在来種を被圧するといった貴重な在来生物の生育・息息に影響を与える課題が発生しています。

狩野川水系では、平成12年12月に「狩野川水系河川整備基本方針」が策定され、平成17年12月に河川整備基本方針に沿って計画的に河川の整備を実施するため、河川整備の目標に関する事項や河川整備の実施に関する事項を定めた「狩野川水系河川整備計画」が策定されました。狩野川水系河川整備計画では、柿田川における河川環境の整備と保全に関する目標として、「湧水のみを源とし、類い希で貴重な自然環境を有する柿田川については、各種情報を広く一般に公開し環境保全の啓発を図るとともに、今後とも地域一体となって独自の河川環境を構成している生態系や湧水の保全に務める」こととしています。

こうした目標を踏まえ、柿田川における自然環境の保全・再生をより具体的に進めるため、「柿田川自然再生計画」を策定しました。策定にあたっては、より実効性の高い計画の策定を視野に、柿田川に関する多様な主体が共通の認識に立って協働で取り組むことが極めて重要であるとの認識より、自然保護団体、有識者、行政の委員より成る『柿田川自然再生検討会』を設立し、合意形成を図りました。

本計画書は、柿田川（KPO.0～KP1.2）の水域及び河畔林を含む河川区域を対象とし、沼津河川国道事務所が平成23～27年度の5カ年において実施する自然再生事業の目標、整備計画、モニタリング計画等を定めたものですが、柿田川の自然環境の保全・再生を実現するためには、湧水量の保全及び侵略的外来植物の対策等について、河川区域外の沿川、流域が一体として取り組むべき課題もみられることから、地域との協働により実現する取り組みについても触れています。

なお、今後の事業の実施に際しては、関係する多様な主体が協働し、具体的な計画を策定しながら事業を進めるとともに、狩野川及び海域における取り組みとも連携することで、より効果の高い事業を展開するものとします。

平成24年3月

国土交通省中部地方整備局 沼津河川国道事務所
所長 前佛 和秀

柿田川自然再生検討会 委員一覧

氏名	所属
板井 隆彦	特定非営利活動法人 静岡県自然史博物館ネットワーク 理事
漆畑 信昭	公益財団法人 柿田川みどりのトラスト 会長
角野 康郎	神戸大学大学院 理学研究科生物学専攻 教授
前佛 和秀	国土交通省沼津河川国道事務所 所長
坪内 昇	柿田川湧水保全の会 会長
知花 武佳	東京大学 工学系研究科社会基盤学専攻 准教授
深澤 健一	静岡県企業局東部事務所 所長
◎三島 次郎	桜美林大学 名誉教授
柳田 恭一	静岡県教育委員会文化財保護課 課長
山本 博保	清水町 町長

※敬称略・50音順・◎会長

【目次】

第1章 柿田川の現状	1
1-1 柿田川流域の現状	1
(1) 流域の概要	1
(2) 地形・地質特性	1
1-2 柿田川の現状	2
(1) 河川の概要	2
(2) 土地の指定状況	2
(3) 水環境	3
(4) 物理環境	3
(5) 生物環境	4
(6) 人との関わり	7
(7) 現状のまとめ	8
第2章 柿田川の歴史的変遷	9
2-1 柿田川流域の変遷	9
(1) 柿田川の地下水涵養域における土地利用形態の変化	9
(2) 富士山東麓における湧水量の変化	9
2-2 柿田川沿川の変遷	10
(1) 土地利用の変遷	10
2-3 柿田川の変遷	11
(1) 河道形状の変化	11
(2) 水生植物の生育状況の変化	12
(3) 水辺植物、陸域植物の生育状況の変化	13
(4) 河畔林の変化	14
(5) 動物の生息状況の変化	15
(6) 人の関わり方の変化	15
2-4 歴史的変遷のまとめ	16
第3章 柿田川における河川環境上の課題	18
3-1 基本的な考え方	18
3-2 柿田川の望ましい姿（目指すべき方向性）	18
3-3 柿田川における河川環境上の課題	19
(1) 水環境及び物理環境に係る課題	20
(2) 生物環境及び人との関わりに係る課題	21

第4章 柿田川の河川環境の保全・再生目標	22
4-1 基本的な考え方	22
4-2 柿田川の河川環境の保全・再生目標	22
4-3 自然再生の目標（5ヶ年）	22
第5章 柿田川自然再生における整備計画	23
5-1 基本的な考え方	23
5-2 整備内容	24
(1) オオカワチシャの駆除	24
(2) その他侵略的外来植物（ノハカタカラクサ、アシチウリ等）の駆除	24
(3) 河畔林に関する緊急的課題への対策及び適切な維持管理方策の検討	25
(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除	25
(5) 2号排水路撤去のための事前評価・計画策定・情報提供	26
(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制	26
(7) 人との関わりに関する検討	26
5-3 整備スケジュール	27
第6章 柿田川自然再生におけるモニタリング計画	28
第7章 柿田川自然再生におけるリサイクル型体系の構築	29

第1章 柿田川の現状

1-1 柿田川流域の現状

(1) 流域の概要

柿田川は、静岡県駿東郡清水町のほぼ中心部を南北に流れる狩野川の支川である。富士山上部の融雪水や富士山斜面への降雨が、新富士古期溶岩流の1つである三島溶岩中に入り込み、その末端で沖積層を貫いて湧出した地下水を水源とする。

富士山全体の被圧地下水涵養量は、日量約500万 m^3 とも言われているが、柿田川にはその2割にも相当する日量約110万 m^3 以上の豊富な湧水が流れている。

以上のように、柿田川は地下水を水源とした湧水河川という特質を有することから、その集水域は地上の分水界によって規定されるものではなく、湧出水に係る地下水涵養域にあたり、黄瀬川・大場川流域に相当する範囲(図中赤線:面積397 km^2)であると推定されている(図1-1)。

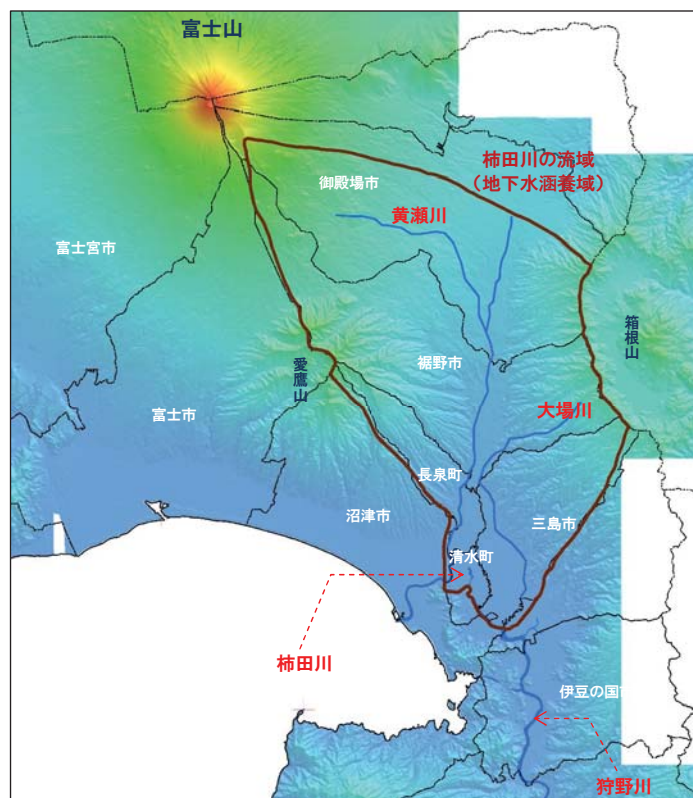


図 1-1 柿田川の流域(地下水涵養域)

(標高等の地形データは、「国土地理院基盤地図情報(数値標高モデル等)」による。

地下水涵養域は、「黄瀬川・大場川流域水循環システム対策協議会 総括報告書(黄瀬川・大場川流域水循環システム対策協議会, 1998)」による)

(2) 地形・地質特性

柿田川の流域には第四紀更新世の愛鷹火山噴火物・箱根火山噴火物、並びに第四紀完新世の古～新富士火山噴出物が広く堆積している。また、御殿場から三島に至る、愛鷹山と箱根山にはさまれた南北の谷間には、新富士火山の噴火で流れ出した古期溶岩類(三島溶岩流)が幅1～3km、深さ約80m程度で分布しており(図1-2)、この三島溶岩流は非常に高い透水性を有していることから、流域に降った雨や雪が流下する主要な水脈となっている。

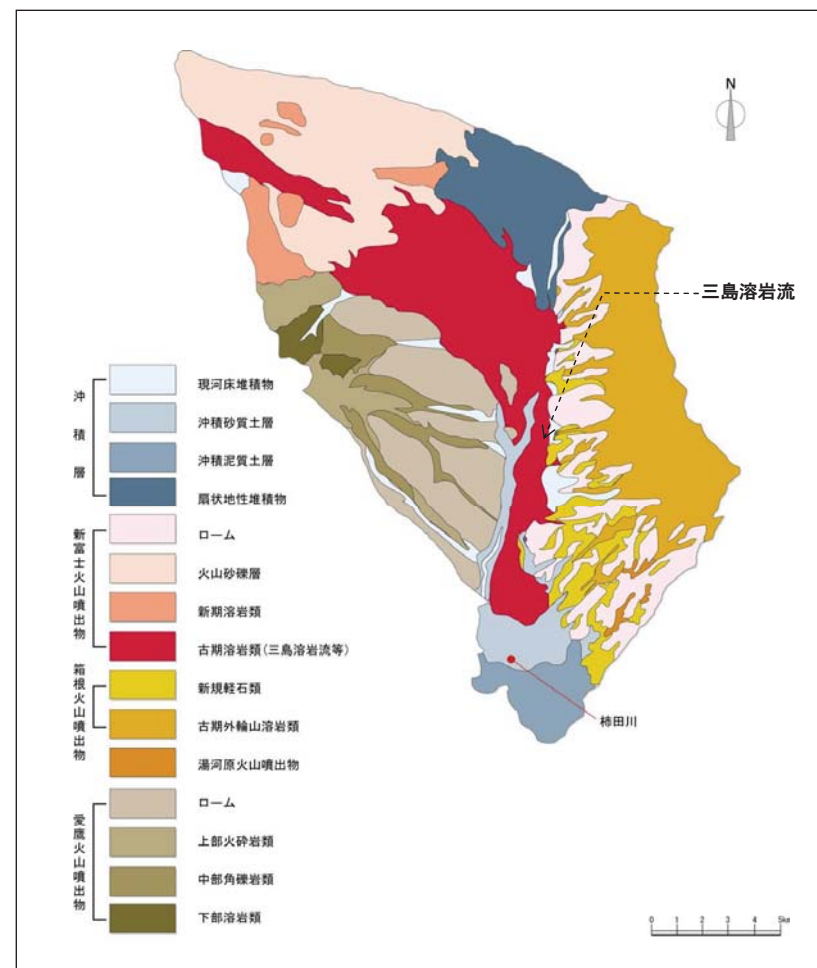


図 1-2 地質集成図

(出典:黄瀬川・大場川流域水循環システム対策協議会総括報告書(黄瀬川・大場川流域水循環システム対策協議会, 1998))

1-2 柿田川の現状

(1) 河川の概要

柿田川は国道1号に接した源頭部（標高約6m）から始まり、流路延長約1.2kmを経て狩野川（河口より7km付近）に合流する。周囲は標高15～20mの扇状地形が形成されており、沿川には帯状の河畔林がみられ、その外側は住宅地が取り囲んでいる。

狩野川合流点の直上流（約0.1kp）には、戦時中まで利用されていた石橋である眼鏡橋及び現在利用されている柿田橋が位置している。眼鏡橋の下流には急激な落差がみられ、眼鏡橋が上流側の河床高及び水深の維持に関係していると考えられる。また、中流域から下流域（約0.9～0.1kp）の全長925mの区間において縦断的に敷設されたヒューム管（2号排水路）は、工業用水の取水施設建設に伴い設置され、当時の水質汚濁防止に役立てられた。現在では、その主目的がなくなったものの、一部の排水が流入する等の理由より完全撤去はされていない。

河川区域は水域、水辺の斜面及び河畔林を含む図1-3の範囲である。

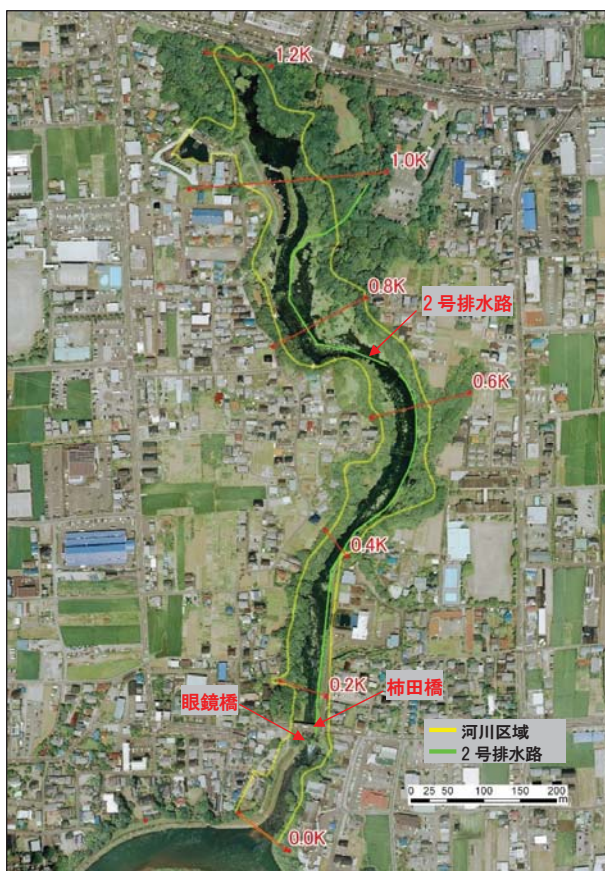


図 1-3 柿田川の概要

(2) 土地の指定状況

柿田川は、文化財保護法による天然記念物に指定されており（2011年9月1日）、静岡県が策定した「天然記念物『柿田川』保存管理計画」により、保護地区の区分ごとの保存管理方法が定められている。

都市計画（東駿河湾広域都市計画）では、柿田川沿川は市街化区域に指定されており、柿田川は緑地（柿田川緑地）に指定されている（図1-4）。

その他、柿田川の水域は漁業法及び静岡県内水面漁業調整規則によって、禁漁区域及び禁漁期間が設定されている。

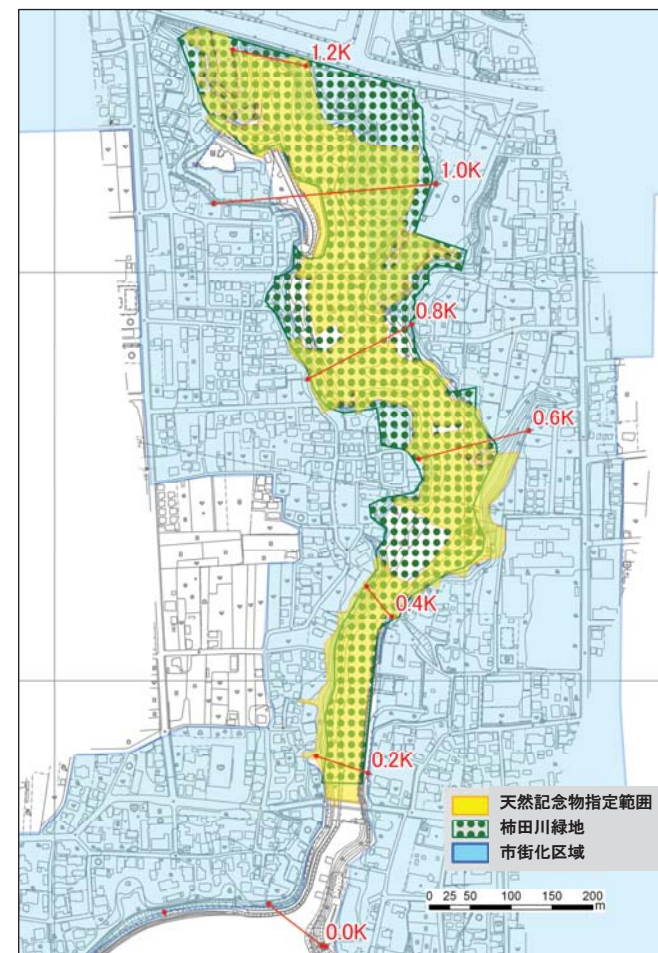


図 1-4 天然記念物指定範囲

（天然記念物指定範囲は、「天然記念物『柿田川』保存管理計画（静岡県, 2010）」による）

(3) 水環境

富士山を水源とする柿田川は、日量 110 万 m³ 以上と豊富な湧水量を誇り、年間を通して水量、水温ともに変化が少なく、非常に安定した水環境を有している（図 1-5）。また、柿田川は、国道 1 号に接した源頭部から湧き出る河川であり、増水による攪乱が少ないという特徴を有する。

水質は良好で、BOD 値（75%値）は柿田橋においても生活環境保全に関する環境基準：類型 AA を満足しており、源頭部の全細菌数は 10⁴cells/ml 以下（殺菌済みの水道水よりも小さいくらいの値）と微生物学的にみても非常に清澄である。

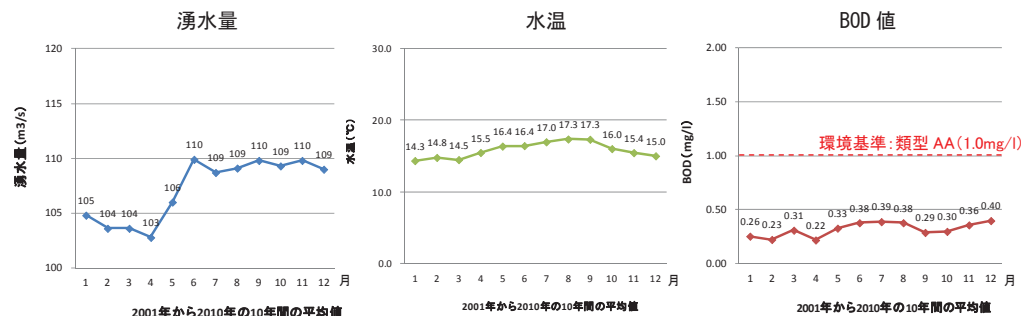


図 1-5 柿田川の湧水量・水温・BOD 値の経月変化（柿田橋）

- ・湧水量は、水文水質データベースにおける柿田観測所の流量（2001～2010の各月平均）に取水量を加えたもの
- ・水温、BOD75%値は、水文水質データベースにおける柿田橋観測所の水温（2001～2010各月平均）による

(4) 物理環境

柿田川は、平坦な沖積平野の中を掘り割り型の小谷を形成して流れ、両岸は殆どの場所で急傾斜になっている。河道については、大規模な出水がない柿田川の特徴を反映し、0.2kp 周辺では、広幅長方形の断面で両岸の水深がほとんど等しい。0.8kp 周辺では、2 号排水路を境にして、左岸側に土砂が堆積し、左右岸で比高差が生じている（図 1-7）。眼鏡橋の下流には、急激な落差がみられ、眼鏡橋及び柿田橋がその上流側の河床高及び水深の維持に関係している（図 1-6）。

柿田川の河床材料は、3 種類の粒径集団（①細砂～中砂、②中砂～粗砂、③粗砂～細礫）と、それらが混在した場所が存在し、火山岩性の砂礫に加え、比重の軽い石炭殻が含まれている。

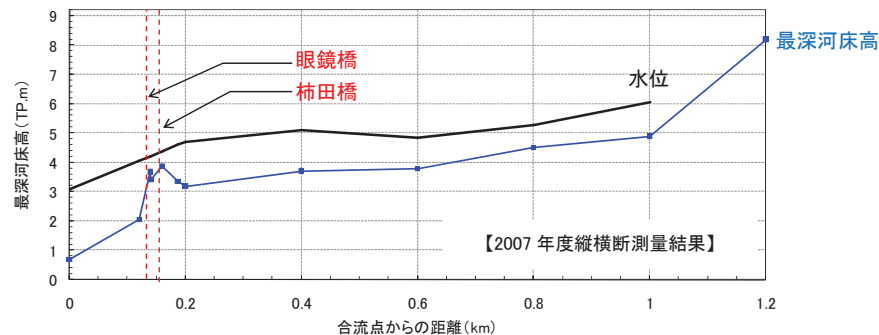


図 1-6 柿田川の縦断形状

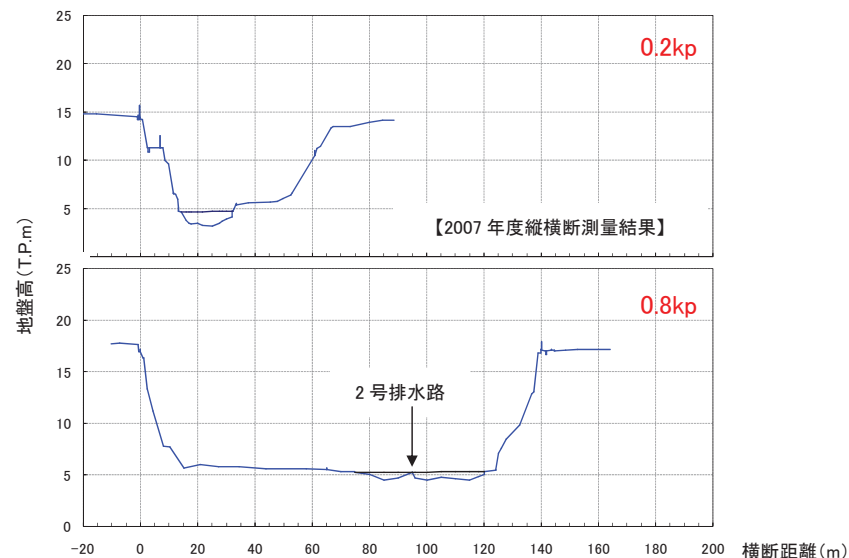


図 1-7 柿田川の横断形状

平常時は眼鏡橋の上下流にて落差が発生している。しかし、狩野川本川の洪水時に水位が上昇し、狩野川本川の徳倉地点流量が概ね 400m³/s を超えると、柿田川は背水の影響を受ける。また、700m³/s を超えると、TP6.4m 以上に上昇し、1.0kp 付近まで背水の影響を受ける。

徳倉地点の流量変化図を見ると、近年では、400m³/s 以上の出水頻度（1989～2010 年の平均）が約 4 回/年、700m³/s 以上の出水（1989～2010 年の総数）が 26 回である（図 1-8）。

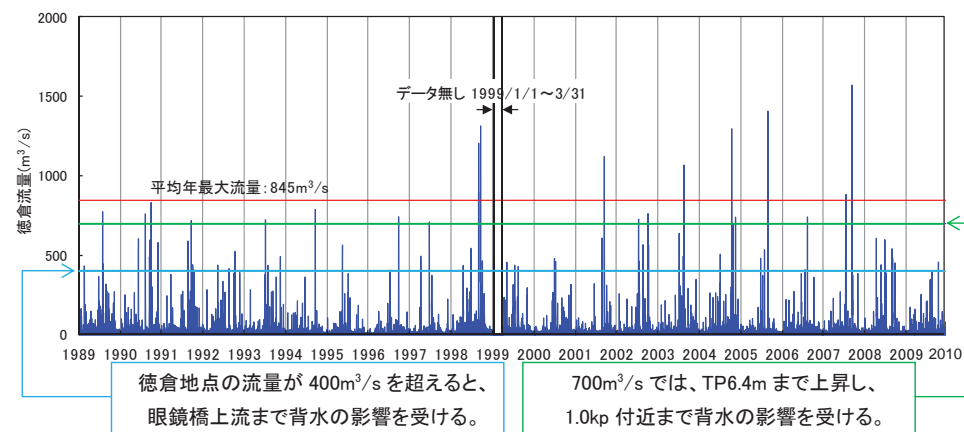


図 1-8 狩野川本川の出水による柿田橋への背水
（流量は、水文水質データベースにおける徳倉観測所の流量（1989～2010）による）

(5) 生物環境

柿田川の両岸は切り立った崖となっており、峡谷状の斜面には水際までムクノキ、エノキ、ケヤキ、クヌギ等で構成される河畔林が成立している（図 1-10）。河畔林では、樹上で産卵するモリアオガエルや、タヌキ、アナグマ、シマヘビ、アオダイショウ等の里山でみられる種が継続して確認される等、生物の重要な生育・生息場となっている。

柿田川の水域は水温、水量に変動がなく、年間を通じて安定した豊富な湧水が供給されることから、川底に形成された安定した地形には、ミシマバイカモ、ヒンジモ、ナガエミクリ、カワチシャ等をはじめとする多様な水生植物が群生し、アオハダトンボやホトケドジョウ等の湧水環境に依存する貴重な生物が生育・生息する。

また、柿田川は、河口から7kmしか離れていないことから、アユ、カマキリ、ウツセミカジカ等の魚類やヒラテテナガエビ、モクスガニ等の甲殻類等の回遊性の種が多くみられるといった生物相の特徴を有している（図 1-9）。

柿田川の有する湧水河川としての特性により、柿田川の水生動物群集は、水生植物及び付着藻類に強く依存しており、鳥類等の高次の捕食者についても、水生植物や水生動物を多く利用する等の特徴がある。また、水温が一年中15度程度で安定していることは、動物の生活史に大きな影響を与え、水生昆虫が年間を通じて羽化し、それを利用している捕食者が、季節外れの時期に餌採りをする等、他河川ではみられないような独特の生態系が形成されている。

近年、オオカワチシャやノハカタカラクサ等の侵略的外来種が水域から水辺域において急速に分布を拡大し、ミシマバイカモ等の在来植物の生育箇所に侵入、被覆することにより、その生育を直接的に阻害している。また、河畔林では、竹林の拡大や林床におけるササの密生化が進行しており、柿田川の生態系の構造を変化させる恐れのある課題がみられる。

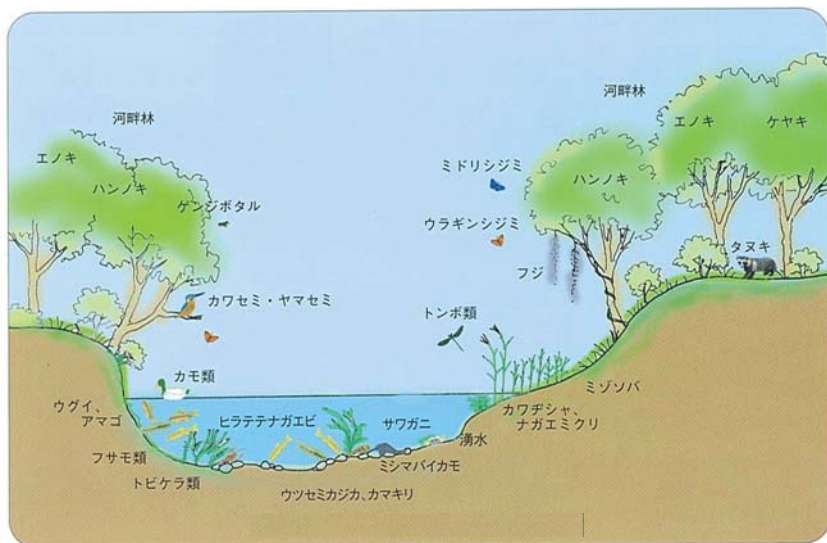


図 1-9 柿田川の生物環境

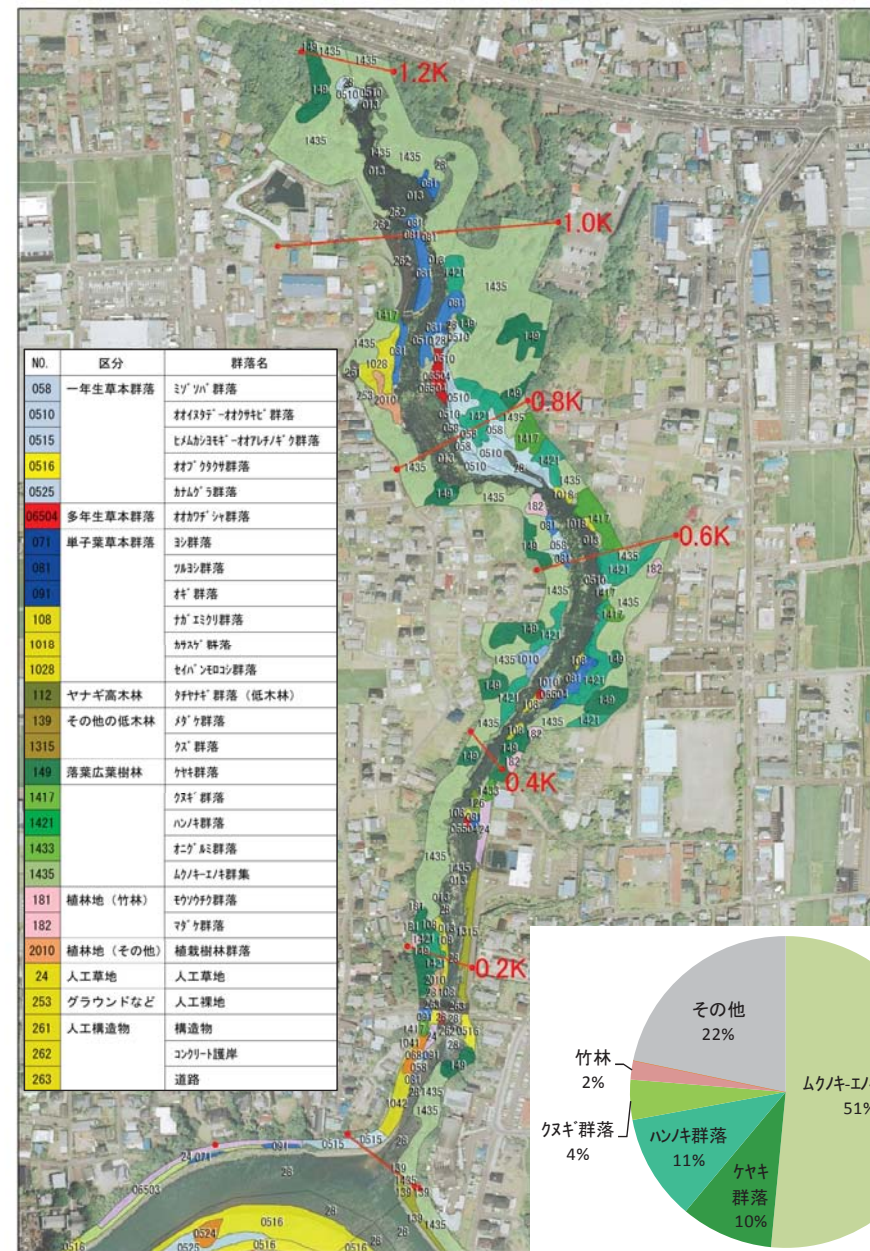


図 1-10 陸域植生の状況

(植生図は、2008年度狩野川河川水辺環境調査による)

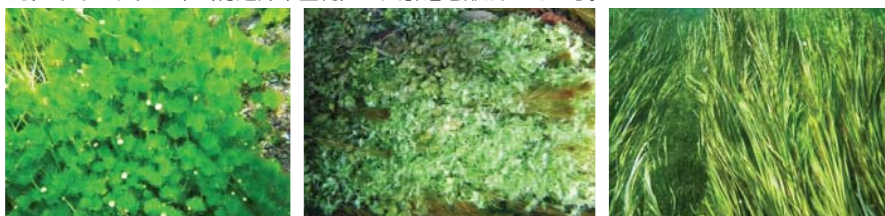
① 水生植物

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2005年度）では10科16種の水生植物が確認されており、水域ではホザキノフサモ、ナガエミクリ、オオカワヂシャ等が生育している。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、ミシマバイカモ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類）、ナガエミクリ（環境省、静岡県：準絶滅危惧種）、ヒンジモ（環境省：絶滅危惧ⅠB類、静岡県：絶滅危惧Ⅱ類）、カワヂシャ（環境省：準絶滅危惧種）、オオアカウキクサ（環境省：準絶滅危惧Ⅱ類、静岡県：準絶滅危惧種）が継続的に確認されている。一方、外来種では、過去より記録のあるコカナダモ（要注意外来生物）に加え、オオカワヂシャ（特定外来生物）が大群落を形成している。



ミシマバイカモ

ヒンジモ

ナガエミクリ



カワヂシャ

オオカワヂシャ

コカナダモ

② 植物

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2005年度）では、100科369種が確認されており、河畔林は、ムクノキ-エノキ群集、ケヤキ群落、ハンノキ群落、クヌギ群落等の落葉広葉樹林で構成されている。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、ニッケイ（環境省：準絶滅危惧種）、サワゼリ（環境省、静岡県：絶滅危惧ⅠB類）が確認されている。一方、外来種では、湿り気の多い斜面や水際には外来植物のノハカタカラクサ（要注意外来生物）群落が侵入している他、アレチウリ（特定外来生物）、オオブタクサ（要注意外来生物）等が確認されている。また、1998年頃まで柿田川にて栽培されていた、外来植物のオランダガラシ（要注意外来生物）は継続して確認されているが、その分布面積は減少傾向にある。

③ 鳥類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2009年度）では25科39種が確認されており、河畔林では、エナガ、ヤマガラ等の樹林性の鳥類が生息している。過去には、散発的にオオタカやチョウゲンボウ等の猛禽類が確認されている。主な水鳥として、ヤマセミ、カワセミの他、サギ類（アオサギ、ダイサギ等）、カモ類（マガモ、カルガモ等）が確認されている。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、コシアカツバメ（静岡県：準絶滅危惧種）、ヤマセミ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類）が確認されている。



カワセミ

④ 哺乳類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2002年度）では、3科4種が確認されており、タヌキ、イタチ、アナグマ等の里山環境でみられる中型哺乳類が生息している。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、カヤネズミ（静岡県：準絶滅危惧種）が1975年度以降の調査では確認されていないが、ヒアリング情報より近年も生息していることが確認されている。

⑤ 両生類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2002年度）では、3科3種が確認されている。アマガエル、モリアオガエル等が生息している。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、止水域の水辺に生育する樹木上に産卵するモリアオガエル（静岡県：準絶滅危惧種）が確認されている。また、周辺の湿地に生息するトノサマガエル（静岡県：要注目種）が2011年度の現地踏査時に確認された。



トノサマガエル

⑥ 爬虫類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2002年度）では、3科5種が確認されており、カナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ等の里山環境で見られる種が生息している。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、伊豆半島から離島にかけて分布するオカダトカゲ（静岡県：要注目種）が確認されている。



オカダトカゲ

⑦ 昆虫類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2004年度）では、130科392種が確認されており、エノキを食樹とするゴマダラチョウや、クヌギやクリの樹液に集まるカブトムシ等、主に里山環境で見られる昆虫が生息している他、地域住民の関心が高いと思われるヘイケボタル（静岡県：準絶滅危惧種）、ゲンジボタルについても継続的に確認されている。また、カキダヒメトビケラ、アカギマルツツトビケラ、トゲマルツツトビケラの3種が柿田川を模式産地として新種記載されている（Nozaki and Tanida, 2007*1）。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、静岡県内では柿田川を主な生息地とするアオハダトンボ（静岡県：準絶滅危惧種）が確認されており、1994年度には、ススキ等のイネ科植物を食草とするオオチャバナセセリ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類）や、岸際の土中で蛹化し成虫になるヤマトセンブリ（環境省：情報不足）が確認されている。



アオハダトンボ



ゲンジボタル

（写真提供：柿田川みどりのトラスト）



アカギマルツツトビケラ

（写真提供：野崎隆夫氏）

*1：Nozaki, T. and Tanida, K. (2007). The caddisfly fauna of a huge spring-fed stream, the Kakida River, in central Japan. In Bueno-Soria, J. et al.

⑧ 魚類

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2006年度）では、6科14種が確認されており、アユ、カジカ科、ハゼ科の回遊魚が5種確認されている。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種ではアマゴ（静岡県：要注目種）、カマキリ（静岡県：準絶滅危惧種、環境省：絶滅危惧Ⅱ類）、ウツセミカジカ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類、環境省：絶滅危惧ⅠB類）が継続的に確認されている。一方、外来種では、ニジマス（要注意外来生物）が確認されている。

なお、ヒアリング情報より、0.9K 付近左岸側の沢にてホトケドジョウ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類、環境省：絶滅危惧ⅠB類）の生息が確認されている。



アユの産卵



ウツセミカジカ



ホトケドジョウ

（写真提供：柿田川みどりのトラスト）

⑨ 底生動物

a. 種類

最新の河川水辺の国勢調査（2006年度）では、53科91種が確認されており、ヒメアナンテルヨコエビやマルツツトビケラ類等の湧水環境を好む傾向の種が生息しているほか、モクズガニやヒラテナガエビ等の回遊性の甲殻類が確認されている。

b. 重要種及び外来種の生育状況

重要種では、モノアラガイ（静岡県：絶滅危惧Ⅱ類、環境省：絶滅危惧ⅠB類）とキボシツブゲンゴロウ（静岡県：情報不足、環境省：絶滅危惧ⅠB類）が確認されている。一方、外来種では、2000年度より継続的にコモチカワツボが確認されている他、水草を食べるアメリカザリガニ（要注意外来生物）が確認されている。



ヒラテナガエビ



モクズガニ



コモチカワツボ

(6) 人との関わり

柿田川の水は、飲料水、工業用水、農業用水として利用されており、飲料水は静岡県東部の3市2町（沼津市、清水町、三島市、熱海市、函南町）に給水されている。1日の湧水量約110万 m^3 のうち、飲料水に約20万 m^3 、工業用水に約10万 m^3 が利用され、狩野川から流出しているのは約80万 m^3 となっている（図1-11）。

清水町では、柿田川の上流部に柿田川公園を整備しており、公園では「湧水まつり」等の行事が行われる等、地域住民の憩いの場となっている（図1-12）。また、清水町立清水小学校では、柿田川の水辺の一部を自然観察園（教材園）として維持・管理しており、環境教育の場として利用されている（図1-13）。

さらに、地域住民や自然保護団体（公益財団法人柿田川みどりのトラスト、柿田川湧水保全の会等）により、柿田川を環境を保全する運動が進められており、外来種駆除等の環境保全活動、清掃活動、自然観察会、環境調査（湧水量、水質、動植物調査）、パトロール、富士山麓への植樹等の様々な活動が行われている。

一方、柿田川の左岸側の下水道整備は完了しておらず、沿川からの汚水が流入している。特に、1号排水路、2号排水路及び0.8kp付近の左岸側の支川からは家庭排水等が流入する状況になっている（図1-14）。

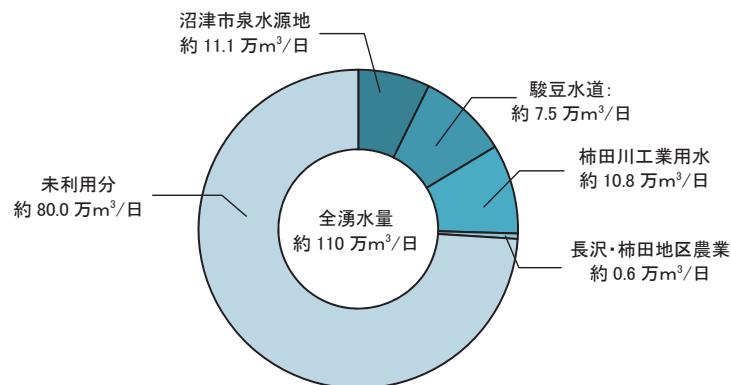


図 1-11 柿田川水利用の状況



図 1-12 湧水まつり



図 1-13 自然観察園における環境学習



【2号排水路】

工場排水の汚水対策として、0.4～0.8kmの左岸寄り川底に設置された排水路。排水路断面φ800mmの大口径ヒューム管



【1号排水路】

国道1号より上流区域からの浄化槽処理水を集水し、柿田川へ排水する県施工の排水路。排水路断面φ1300mmの大口径ヒューム管であり、他の排水路に比べ排水量が多い



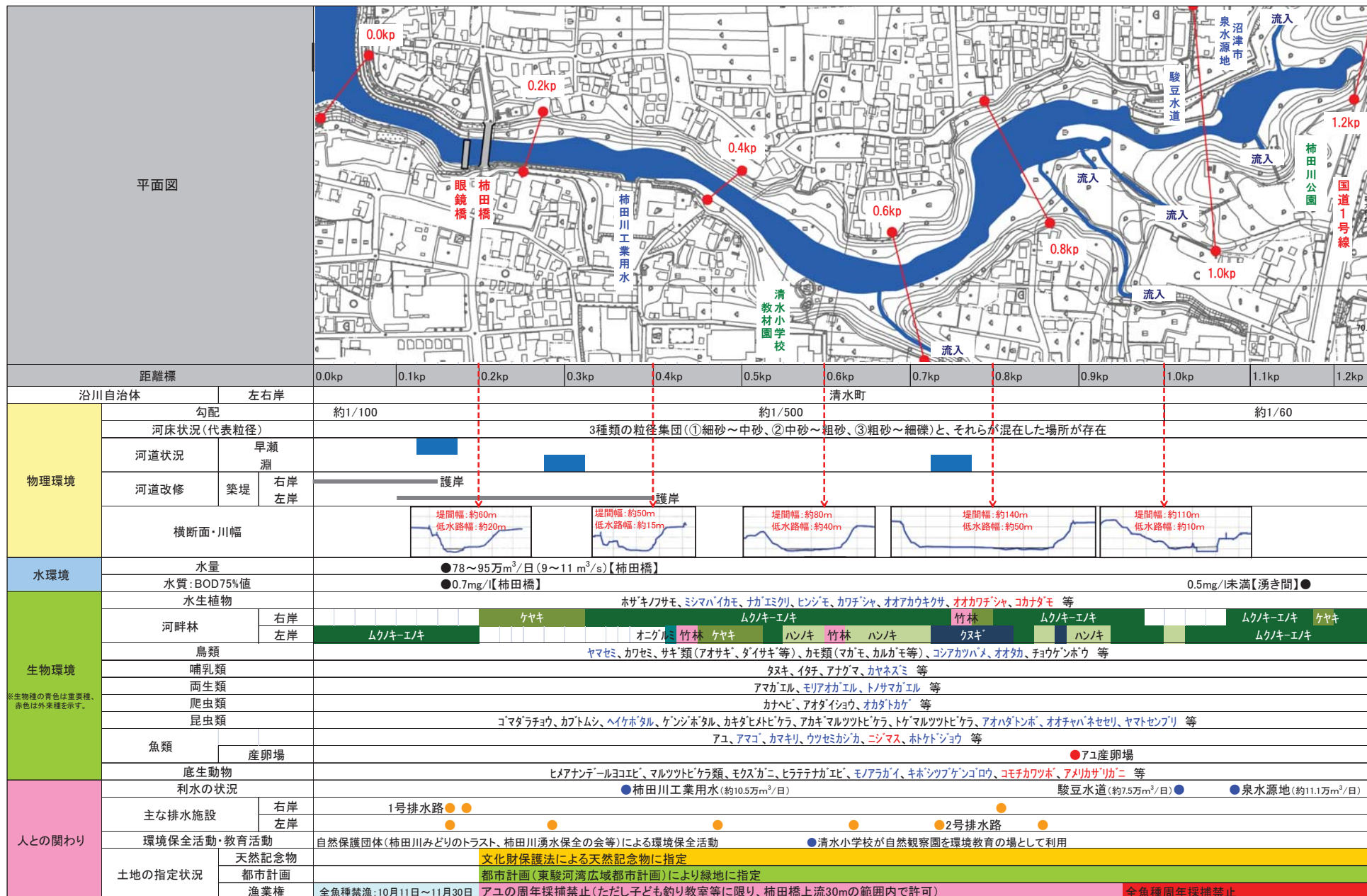
1号排水路からの汚水流入



図 1-14 排水箇所位置

(7) 現状のまとめ

柿田川の現状をまとめると以下のとおりである。



第2章 柿田川の歴史的変遷

2-1 柿田川流域の変遷

(1) 柿田川の地下水涵養域における土地利用形態の変化

流域における土地利用種別の変遷をみると、森林、田畑、荒地などの涵養能の高い土地が減り、住宅地・市街地及びゴルフ場などが増加している傾向がみられる（森林等：87%【1976】→78%【2006】、住宅地、ゴルフ場等：11%【1976】→21%【2006】）（図 2-1）。

土地利用形態が変化し表面流出量が増加したり、地下水が揚水利用されることで、涵養される地下水量は減少することから、土地利用形態の変化が湧水量減少の一因であると考えられる。

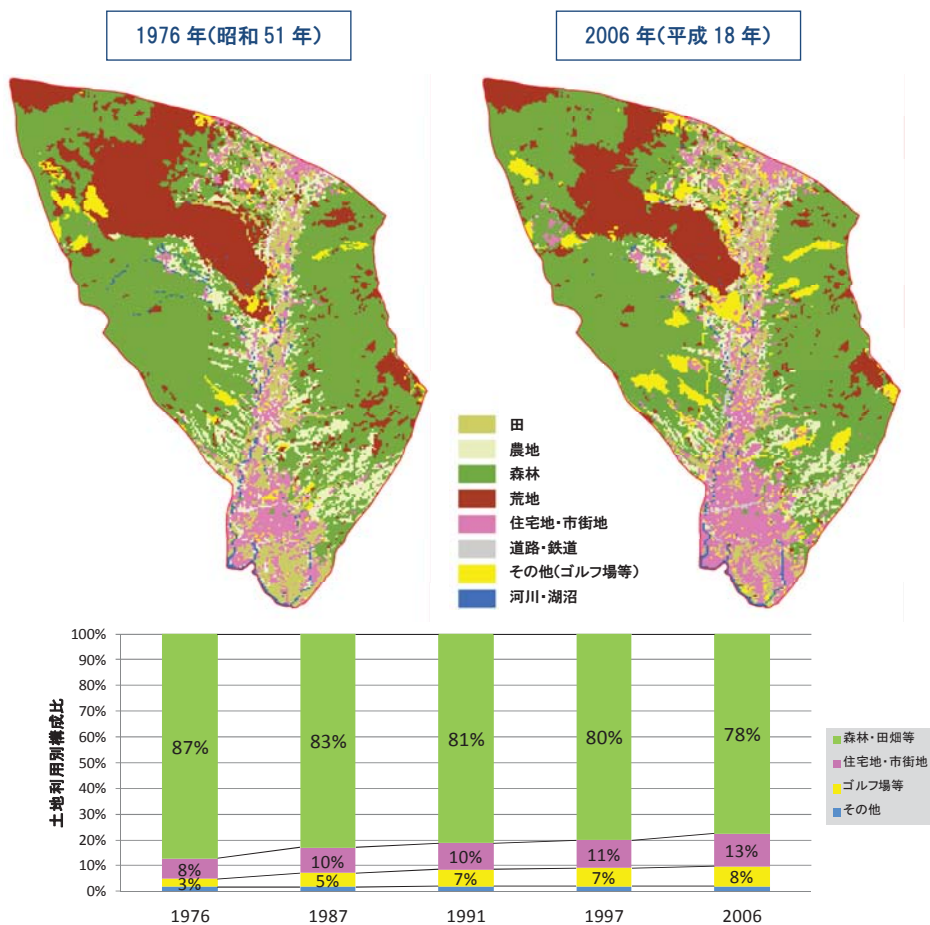


図 2-1 柿田川の地下水涵養域における土地利用形態の変化

(流域の土地利用形態は「国土数値情報土地利用細分メッシュデータ (国土交通省国土政策局)」による)

(2) 富士山東麓における湧水量の変化

柿田川の湧水量は、1960年代始めには130万 m^3 /日あったが、その後減少し続け、1984年には100万 m^3 /日を切るまでに減少した。その後は年毎の変動はあるものの概ね100~110万 m^3 /日の範囲で変動している。

柿田川以外の三島周辺の湧水量の変化をみると、柿田川の湧水量の変化と同様の変動傾向をしており（図 2-2 中赤破線）、加えて、湧水量の減少傾向と地下水利用量の増加傾向が連動していることから、地下水利用量の増加が三島周辺の湧水量減少の要因であると考えられる。

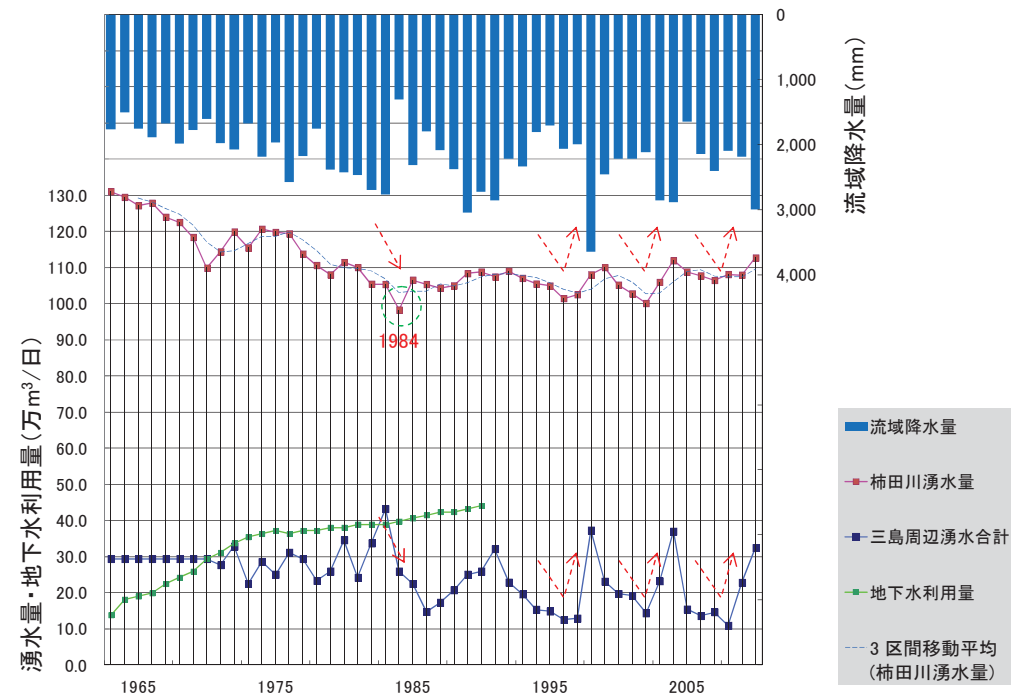


図 2-2 柿田川湧水量と地下水利用量の経年変化

- ・流域降水量は気象庁気象統計情報（三島、御殿場の平均値）による
- ・柿田川湧水量は柿田橋地点の河川流量に、その上流で取水している沼津市上水道、柿田川工業用水道、駿豆水道及びその上流で排水していた高野製紙の排水量を加減した値である
- ・三島周辺湧水合計は三島市水と緑の課・環境政策課資料（桜川、源兵衛川、境川境橋の観測結果の合計値）による
- ・地下水利用量は「狩野川水系地下水検討会総括報告書（沼津河川国道事務所）」による

2-2 柿田川沿川の変遷

(1) 土地利用の変遷

柿田川沿川における土地利用の変遷をみると、1895年には宅地は下流左岸のみで周辺の殆どの場所は田畑として利用されており、源頭部北側には3本の谷が北に伸びている様子がみられる。

その後、1952年にかけて、紡績工場、製紙工場及び沼津市の水道施設が進出するなどにより、徐々に田畑の面積が減少するとともに、宅地としての利用が増加している。

1967年になると、国道1号の開通等に伴い沿川は宅地として更に開発され、人口が急速に増加するなど、沿川の都市化が進行している。また、源頭部北側の谷は国道の建設に伴い消失している。

1990年から2007年には、紡績工場や製紙工場の跡地に商業施設が進出するなど、沿川の土地は殆どが宅地となっている一方で、柿田川公園の整備、環境保全活動の推進等により、河畔林の面積は回復傾向となっている(図2-3、図2-4、図2-5)。

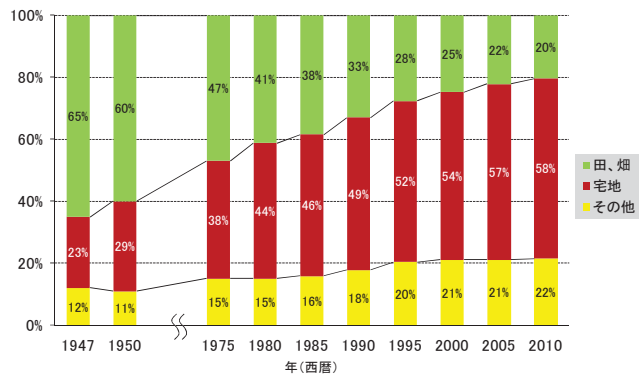


図 2-3 柿田川沿川における土地利用の変化

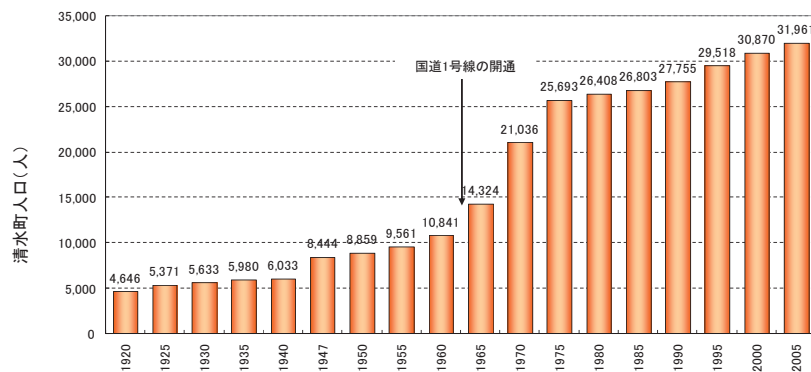


図 2-4 清水町の人口の推移

(柿田川沿川の土地利用、及び清水町人口は「清水町統計書(2010)」による)

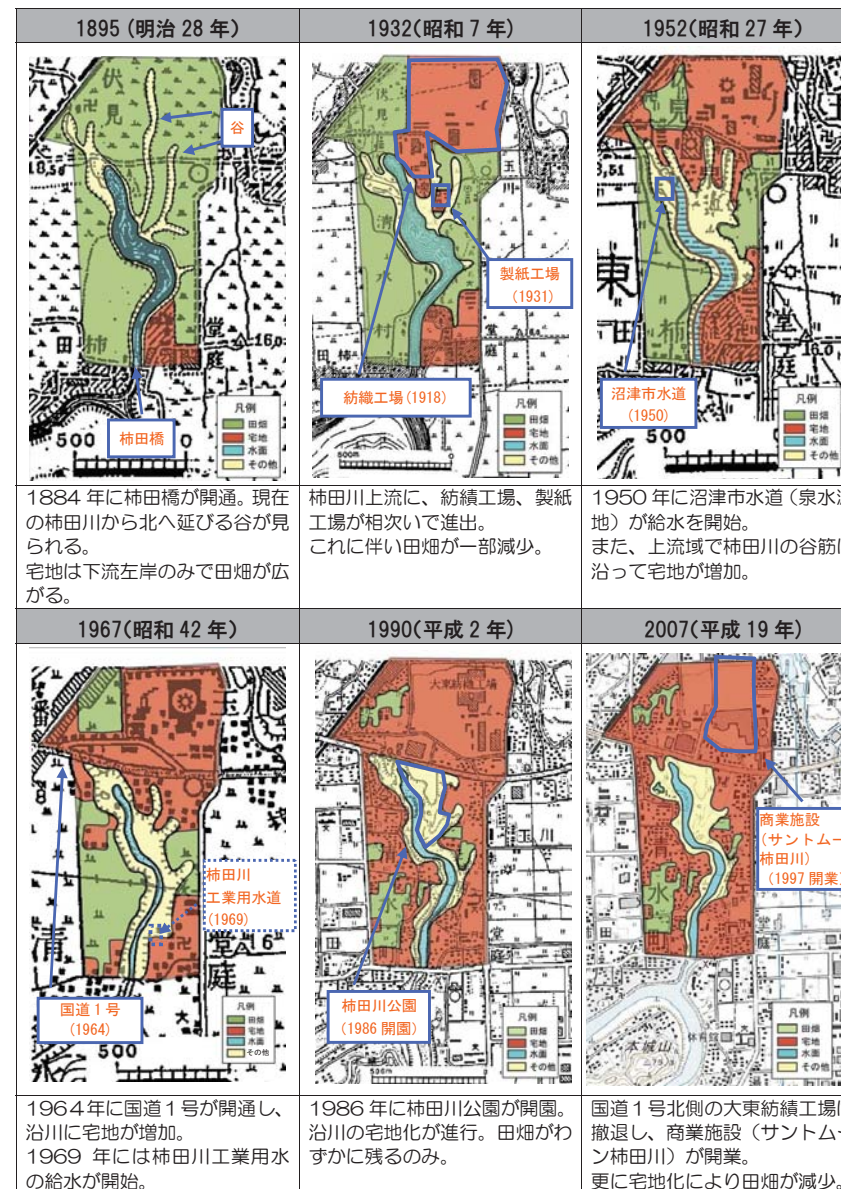


図 2-5 地形図による柿田川の変遷

2-3 柿田川の変遷

(1) 河道形状の変化

航空写真を比較すると、養魚場（1962：1.0kp 付近）、駿豆水道（1976：1.0kp 付近）、クレンソ栽培施設（1976：1.0kp 付近）、柿田川工業用水（1976：0.3kp 付近）等の大規模施設の建設及び撤退に伴い、柿田川の河岸の状況が変化してきており、0.9kp 付近や工業用水周辺（0.3kp 付近）に近年土砂が堆積している状況が確認される（図 2-7）。

横断形状の変化をみると、0.8kp では、2号排水路の左岸側で河床高が比較的高い状態で維持されている状況がみられる。2号排水路の左右岸では、植物の生育状況が異なり左岸ではツルヨシ、オオカワチシャ等の繁茂がみられ、益々土砂を堆積させやすい状況にある。

一方、0.2kp では、柿田橋上流部では河床及び河岸が侵食され、低水護岸の下部が洗われている状態である（図 2-6）。

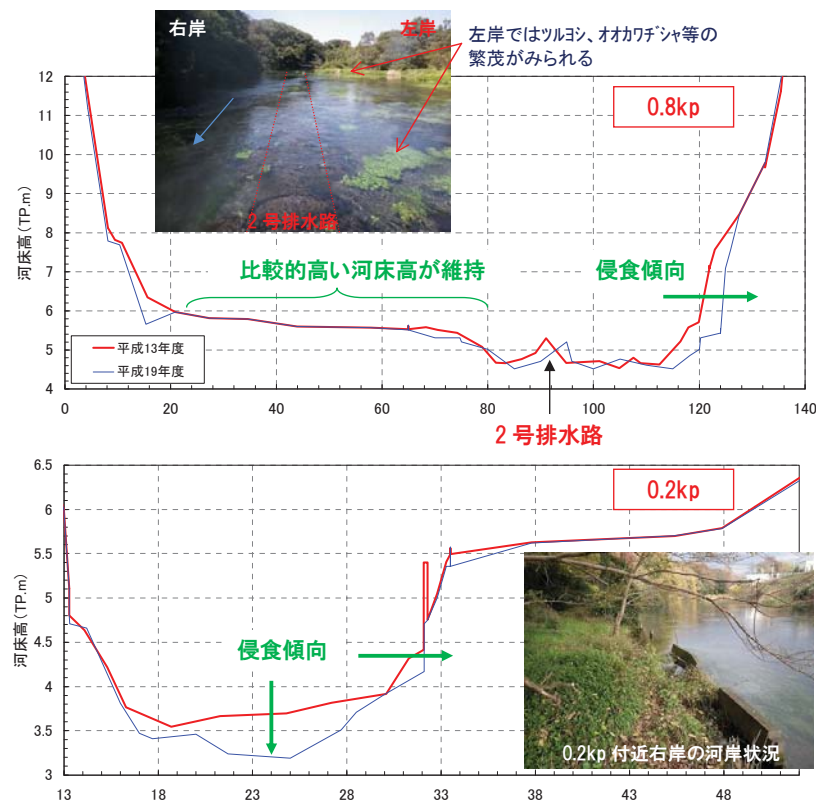
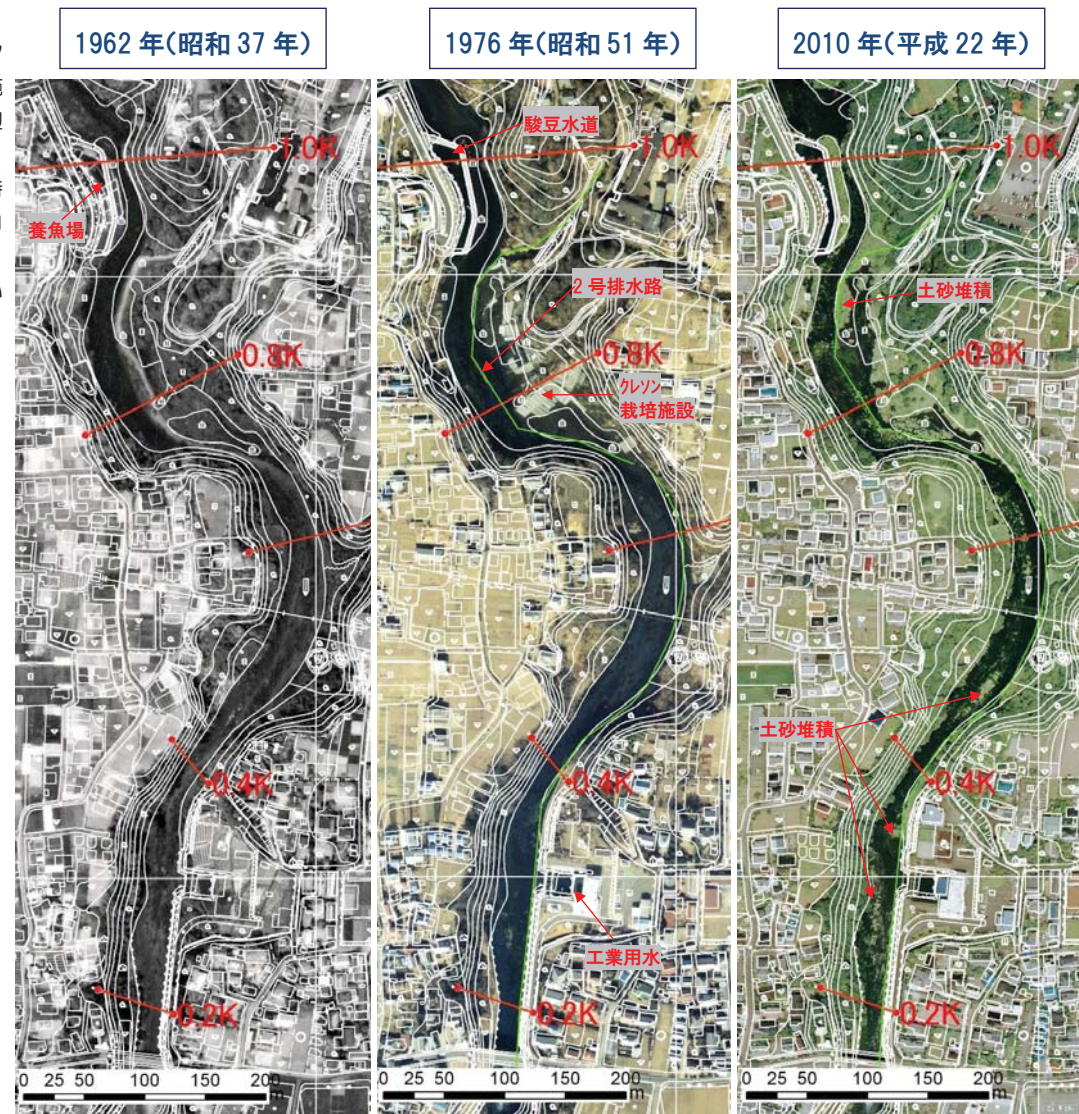


図 2-6 横断形状の経年変化



※写真中のコンターは地形の比較のため、現況（2000年測量）のものを入れている

図 2-7 河道形状の経年変化

(2) 水生植物の生育状況の変化

過去より要注意外来生物であるコカナダモが継続的に確認されていることに加え、2003年度より特定外来生物であるオオカワヂシャの侵入が確認され（表 2-1）、現在では大群落を形成している（図 2-8）。

最初の確認から10年足らずのうちにオオカワヂシャは柿田川全域に分布域を拡大し、特に0.7～1.2kp 付近にかけての繁茂が著しい。この区間では、ミシマバイカモやカワヂシャと同所的に生育しており、被圧や交雑等の影響が懸念される（図 2-9）。

なお、自然保護団体の調査により、近年ミシマバイカモの増加傾向がみられるが、あわせてオオカワヂシャの広範囲における分布と、継続的な繁茂が確認されており、ミシマバイカモの生育は駆除等の保全活動により維持されているものと想定される。

表 2-1 水生植物（重要種、外来種）の生育状況の変化

※表中の緑色網掛けは重要種が確認された年度、赤色網掛けは外来種が確認された年度を示す。
・1995年、2000年、2005年は河川水辺の国勢調査結果による。2003年は平成15年度柿田川生態系環境調査報告書による

分類	種名	1995	2000	2003	2005	環境省RL	静岡県RDB	外来生物法
重要種	ミシマバイカモ					-	絶滅危惧Ⅱ類	-
	カワヂシャ					準絶滅危惧	-	
	ヒンジモ					絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類	
	オオアカウキクサ					絶滅危惧Ⅱ類	準絶滅危惧	
	ナガエミクリ					準絶滅危惧	準絶滅危惧	
	アカウキクサ					絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類	
	フサモ					-	要注目種	
外来種	オオカワヂシャ							特定
	オオカナダモ							要注意
	キシュウスズメノヒエ							要注意
	オオフサモ							特定
	コカナダモ							要注意
	オランダガラシ							要注意
	キショウブ							要注意



図 2-8 特定外来生物オオカワヂシャの侵入による在来水生植物(ミシマバイカモ)の生育状況の変化
(※左の写真は1960年代に、右の写真は2009年に同じ場所で撮影されたものである)



図 2-9 オオカワヂシャの生育状況(2005年調査結果)
(※写真は2011年に撮影)

(3) 水辺植物、陸域植物の生育状況の変化

土砂が堆積する箇所においてツルヨシの繁茂がみられ、更なる土砂堆積を促進するなど、環境を改変する要因となっている（図 2-10）。一方、水辺域から陸域にかけては、要注意外来生物であるノハカタカラクサ等の外来種が生育し、在来の水際植生を被圧している。ノハカタカラクサは、柿田川においては平成7年度に初めて記録されたが、その後分布域を拡大し、現在では全域の広い範囲に渡って生育が確認されている（図 2-11※特に繁茂が著しい源頭部、中流部周辺湿地及び流入支川沿い（0.6～1.2kp）を対象にした平成23年度の調査結果。拡大が問題となったのは近年であることから、全川における詳細な生育範囲は確認されていない。今後分布状況の把握が必要）。

なお、陸域では0.0～0.2kp付近において、特定外来生物であるアレチウリ、及び要注意外来生物であるオオブタクサ等が確認されており（図 2-11）、今のところ急激な拡大傾向は確認されていないが、今後も継続的な監視が必要である。

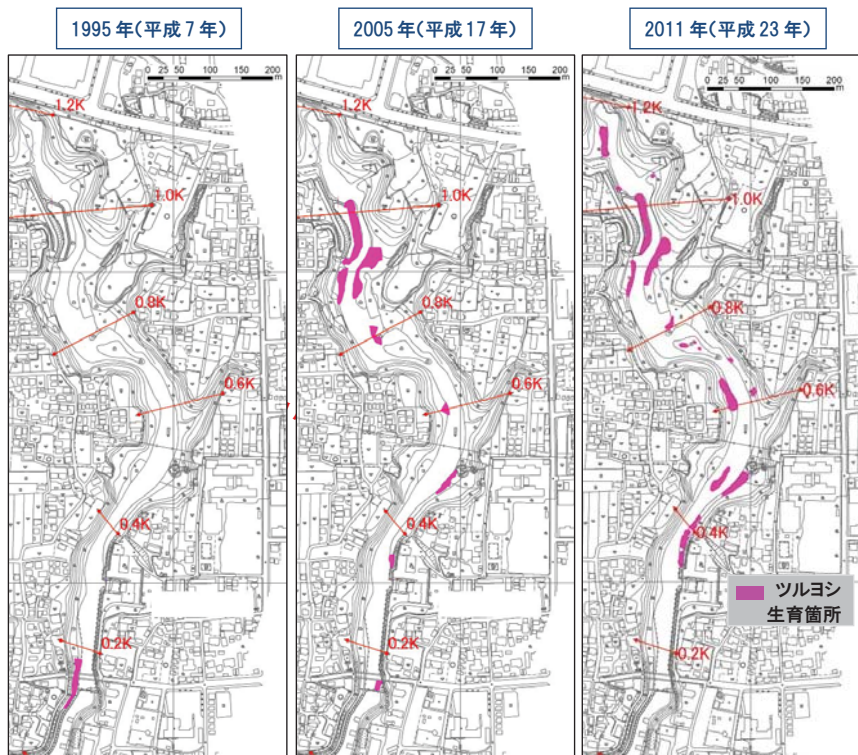
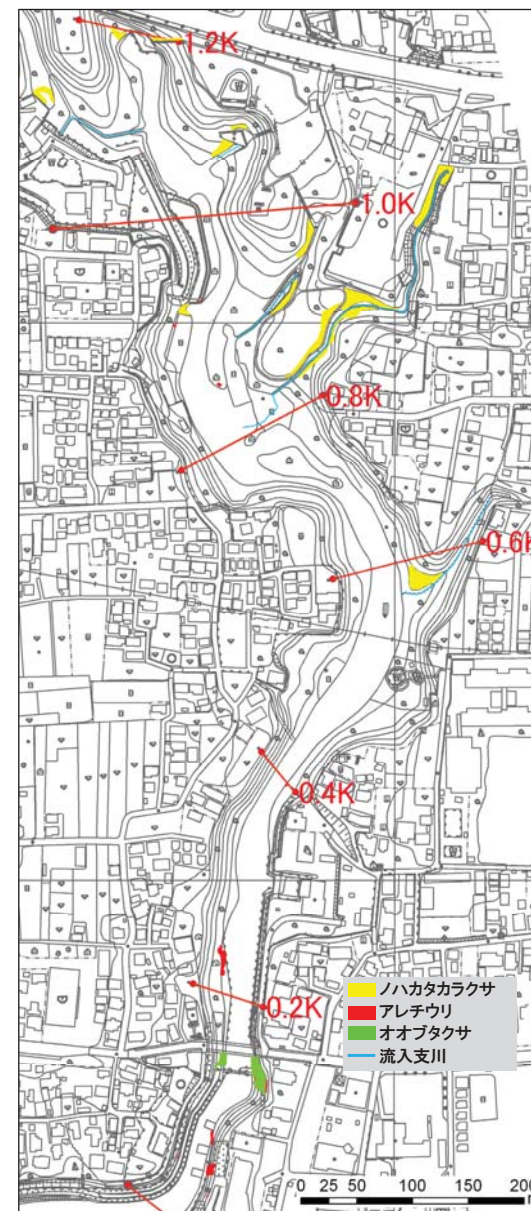


図 2-10 ツルヨシ生育状況の変化



ノハカタカラクサ



アレチウリ



オオブタクサ

図 2-11 ノハカタカラクサ、アレチウリ、オオブタクサの生育状況

- ・ノハカタカラクサの分布は2011年度現地踏査結果による
- ・アレチウリの分布は平成17年度柿田川周辺環境調査業務報告書による
- ・オオブタクサの分布は平成20年度狩野川河川水辺環境調査報告書による

(4) 河畔林の変化

航空写真により河畔林の変遷をみると、1947年には沿川に連続した河畔林が形成されており、その面積は約12haであった。（ただし、その頃より、河畔林は斜面にのみ存在しており、周辺には農地、住居が接近しており、少なくとも昭和初期には、河畔林の幅（厚み）は現在の状況と大きく違いはなかった。）

その後、1976年にかけて、国道1号の開通、水道取水施設及びクレソン栽培施設の建設、沿川の宅地化により、河畔林の面積は大幅に減少し、縦断的な連続性も失われた。近年2004年以降には、柿田川公園の整備などにより、上流域を中心に河畔林の面積が回復している傾向がみられる（図2-12）。

一方、現在の河畔林における樹高構成をみると、主要な構成種であるエノキ、ムクノキ、ケヤキ、クヌギ等では高木層となる大きな木が多く（2011年現地踏査結果）、若木があまりみられない。低木層はアオキなどの照葉樹が優勢し、林床にはササ類が密生化するなど、エノキ等の更新がみられず壮齢化が進行しており、河岸周辺ではせり出した枝葉による水面の被覆や、倒木が確認されている。また、柿田川公園周辺では、過去に人為的に移植したハリエンジュが壮齢化しており、倒木が多くみられる。さらに、中流域から下流域にかけては竹林の拡大がみられ、クヌギ群落への侵入が確認されているほか、放置された竹林では荒廃による法面侵食がみられる。

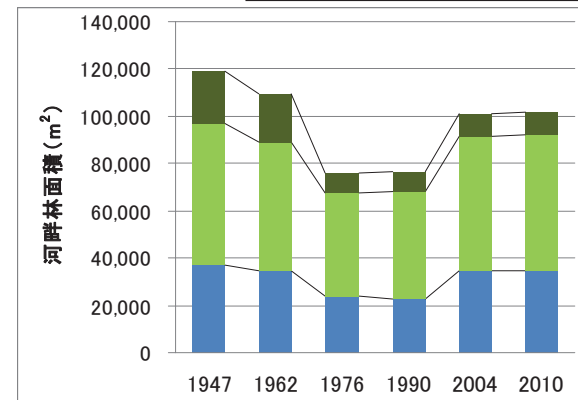
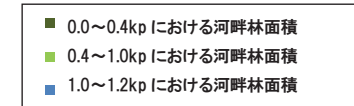


図2-12 河畔林面積の変遷



1947年(昭和22年)

1962年(昭和37年)

1976年(昭和51年)

1990年(平成2年)

2004年(平成16年)

2010年(平成22年)



沿川には連続した河畔林が形成され、その面積は約12haであった。河畔林の幅は現在と大きく違いはない。



沼津市水道取水施設の建設等により、一部の河畔林が消失した。



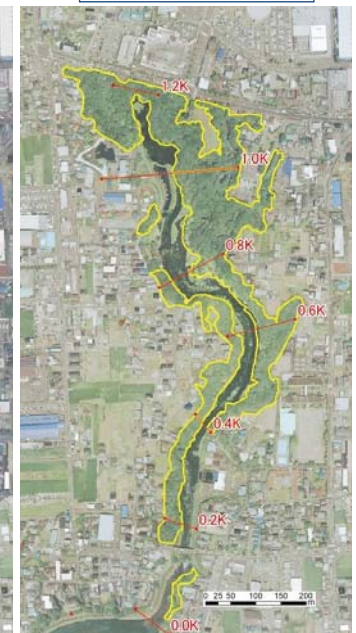
国道1号開通、柿田川工業用水施設、クレソン栽培施設建設、宅地化等により、約4haの河畔林が消失した。樹林の連続性も失われた。



一部の河畔林が消失したものの、上流側は柿田川公園として整備されるようになり、面積が若干増加した。



柿田川公園内を中心に、河畔林が大きく回復している。



2004~2010では宅地化による樹林の減少はみられない。柿田川公園内では回復傾向がみられる。

(5) 動物の生息状況の変化

柿田川の動物については、確認される生物相に大きな変化はみられないが、全川を対象にした調査や、生息数等に関する定量的な調査が実施されておらず、侵略的外来種の侵入や河道の変化に応じて、動物の生息状況にどのような変化が生じているかについては把握されていない。

ただし、自然保護団体による観察結果において、アオハダトンボ、ゲンジボタル及びヘイケボタル等の柿田川に特徴的な水生昆虫確認数の大幅な減少が確認されている他、アユ産卵場の河床が細粒化しているとの観察結果がある。



アオハダトンボの減少



ホタル類の減少



アユ産卵場の状況



湧き間周辺に集まったアユ

(6) 人の関わり方の変化

1960年頃までは、田畑の肥料として水草を利用したり、薪炭林として河畔林を利用したりするなど生活面での関わりがみられ、維持管理は個々の土地所有者が実施していた。また、子供の遊び場としても利用されており、柿田川は地域住民の身近な存在であった。その後、生活様式の変化により、河畔林等の利用は行われなくなり、クレソン栽培などによる水質悪化などの影響もあり、生活面での関わりはうすれていった。現在では、自然保護団体の活動により自然環境の保全・再生が進んでおり、近年活動の輪を他の地域住民へと広げる取り組みが始まっている。また、自然観察園を初めとして、環境教育のフィールドとしての利用が行われるなど、新たな人との関わりがみられてきている。

【1960年以前】

田畑の肥料として水草を利用したり、薪炭林として河畔林を利用したりするなど生活面での関わりがみられ、維持管理は個々の土地所有者が実施していた。また、子供の遊び場としても利用されており、柿田川は地域住民の身近な存在であった。



水遊びする子ども



【1960～1970年代】

生活様式の変化により、水生植物や河畔林等の利用は行われなくなり、クレソン栽培などによる水質悪化などの影響もあり、生活面での関わりはうすれていった。クレソン栽培は、農薬の散布と大量の肥料をまくことなどにより環境悪化の要因ともなった。

1970年代の景観
(クレソン栽培施設 0.9km 周辺)

【1980年代以降】

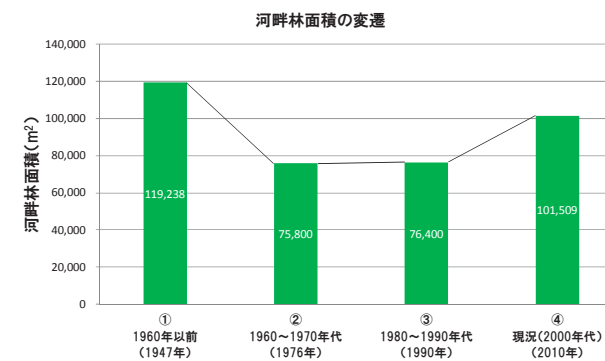
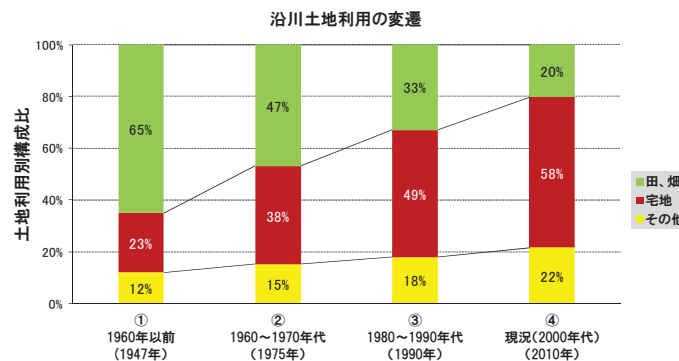
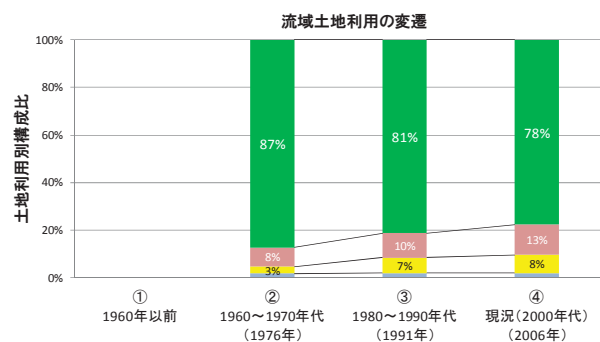
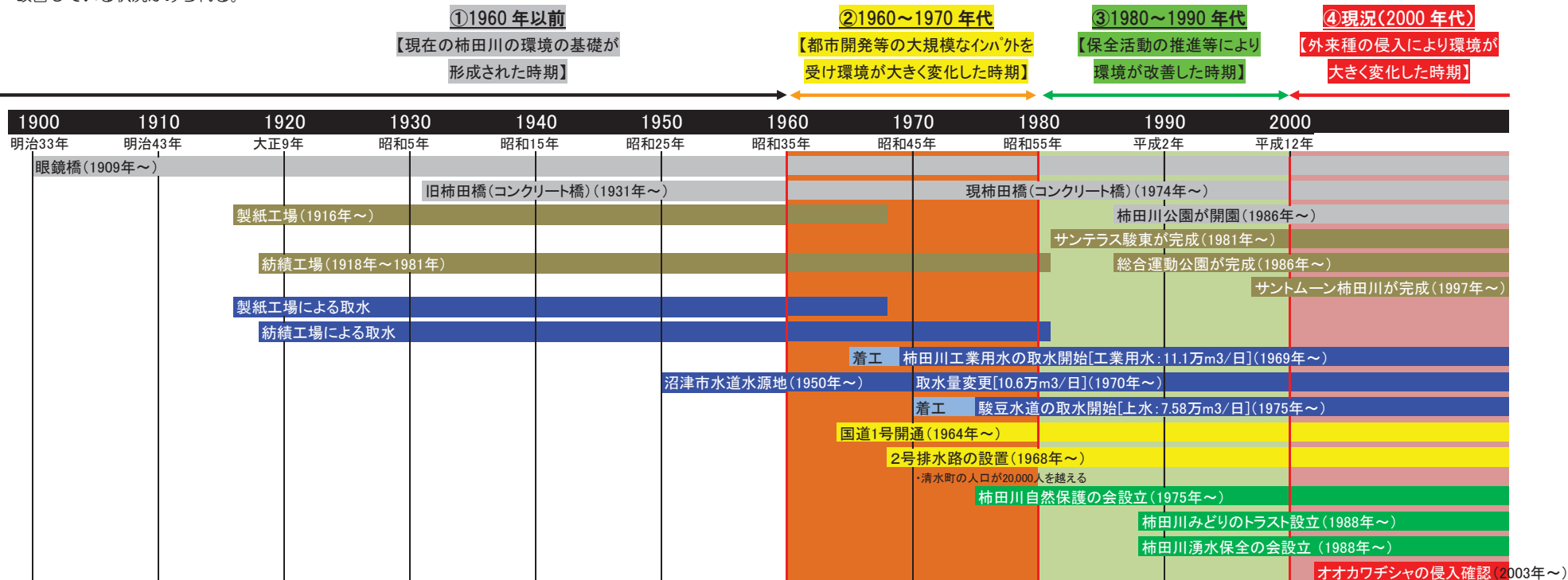
1980年代には公益財団法人柿田川みどりのトラスト及び柿田川湧水保全の会等の自然保護団体が設立され、環境保全・再生活動が開始された。その後、自然保護団体の継続的な活動の成果により自然環境の保全・再生が進むとともに、近年は活動の輪を他の地域住民へと広げる取り組みが始まっている。また、自然観察園を初めとして、環境教育のフィールドとしての利用が行われるなど、新たな人との関わりがみられてきている。

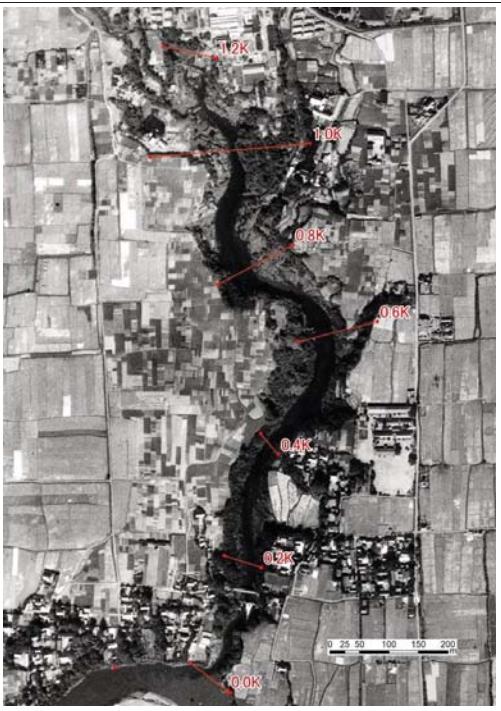



自然保護団体の環境保全・再生活動
(柿田川みどりのトラスト外来種駆除)

2-4 歴史の変遷のまとめ

柿田川における歴史の変遷をみると、柿田川の変化を概ね4つの時期（①1960年以前：現在の柿田川の環境の基礎が形成された時期、②1960～1970年代：都市開発等の大規模なインパクトを受け環境が大きく変化した時期、③1980～1990年代：保全活動の推進等により環境が改善した時期、④現況（2000年代）：外来種の侵入により環境が大きく変化した時期）に区分することができる。

柿田川の環境は沿川開発や侵略的外来種の侵入等の過去の様々なインパクトを受け、その状態が変化してきたのに対し、下水道整備や自然保護団体等による近年の環境保全活動等により水質、河畔林の面積等が改善している状況がみられる。



1960年以前 【現在の柿田川の環境の基礎が形成された時期】	1960～1970年代 【都市開発等の大規模な「バ」外を受け環境が大きく変化した時期】	1980～1990年代 【保全活動の推進等により環境が改善した時期】	現況(2000年代) 【外来種の侵入により環境が大きく変化した時期】
			
<p>【水利用】大正時代から昭和時代初期にかけて進出した製紙工場、紡績工場が取水しており、更に1950年からは沼津市上水道による取水が開始された。</p> <p>【水環境】湧水量は、130万m^3/日を越えていたと予想される。水質は、製紙工場の排水が大量に流入しており必ずしもよくなかった。</p> <p>【物理環境】水深が現在より深い場所が多くみられた。</p> <p>【生物環境】シマハカガが多く生育し、アサギが大量にみられていた。河畔林は、現在より広く、縦断的な連続性も確保されていた。</p> <p>【人との関わり】水草や薪炭林の利用や遊び場となるなど地域住民の生活に身近な存在であった。</p> <p>【周辺環境】1909年に建造された眼鏡橋及び1931年に建造された柿田橋が存在していた。</p>	<p>【水利用】都市用水として、1969年に工業用水、1975年に駿豆水道の取水が開始された。</p> <p>【水環境】湧水量は、1960年代前半には約130万m^3/日を越える記録があったが、その後減少傾向にあり、1984年には100万m^3/日を切った。水質は、刈り栽培の農薬と肥料の散布が行われており必ずしもよくなかった。</p> <p>【生物環境】1975年に外来種であるカガが記録されたほか、回遊性の魚類や水辺の鳥など現在ほとんど変わらない生物相が確認されていた。河畔林は、国道の開通、市街化により減少した。</p> <p>【人との関わり】生活様式の変化により、水草や薪炭林の利用は行われなくなり、刈り栽培業者が大規模な栽培を行っていた。</p> <p>【周辺環境】1964年に国道1号が開通し、1968年に2号排水路が敷設された。</p>	<p>【水利用】農業用水、上水、工業用水の取水が継続して行われていた。</p> <p>【水環境】湧水量は1985年ごろから大きな変化はなく、100～110万m^3/日で推移していた。水質は、環境基準AAを概ね満たしているものの、BOD及び大腸菌群数は基準値を超えることがあった。</p> <p>【生物環境】カガが継続的に記録されており、回遊性の魚類や水辺の鳥等、現在ほとんど変わらない生物相が確認されていた。河畔林は、市街化により一部が消失したものの、柿田川公園の整備により面積が増加した。</p> <p>【人との関わり】自然保護団体が設立され、環境保全・再生活動が開始した。</p> <p>【周辺環境】田畑であった周辺地に住宅が増加した。紡績工場跡地において、南側は1986年に柿田川公園が開設し、北側には大型商業施設が完成した。</p>	<p>【水利用】農業用水、上水、工業用水の取水が継続して行われている。</p> <p>【水環境】湧水量は約100万～110万m^3/日で安定して推移している。水質は、環境基準AAを概ね満たしているが、排水口が存在し、沿川からの汚水流入がみられる。</p> <p>【生物環境】2003～2007年頃よりカガやハカガ等の侵略的外来種の侵入がみられる。また、柿田川に特徴的な水生昆虫であるカガトボ、ゲツボ等の減少傾向がみられる。河畔林は、エナ、ヤキ、クギ等の落葉広葉樹林で構成されているが、近年高木化、壮齢化が進んでいる。</p> <p>【人との関わり】自然保護団体による環境保全・再生活動が継続して行われており、自然観察園では小学校が環境学習を実施するなど教育面での利用が行われている。</p>

第3章 柿田川における河川環境上の課題

3-1 基本的な考え方

課題の抽出は、柿田川の望ましい姿を明確化し、その姿を現況及び歴史的変遷の整理結果と比較することにより整理した。

2章で整理したとおり、柿田川の河川環境は、沿川開発や外来種の侵入等の過去の様々なインパクトを受け変容してきた一方で、下水道整備や自然保護団体等による近年の環境保全活動等によりその改善もみられる。

したがって、柿田川の望ましい姿については、過去のある特定の時期とするのではなく、各項目についての目指すべき方向性を検討することとし、それに基づき課題を抽出した。

3-2 柿田川の望ましい姿（目指すべき方向性）

柿田川の望ましい姿は、①水環境、②生物環境、③物理環境、④人との関わりの各分類別に設定した。その際に、生物の生育・生息場を河川横断的に水域、水辺域、陸域と捉え（図 3-1）、各場において典型的にみられる種や状態を整理した（表 3-1）。



図 3-1 生物の生育・生息場の捉え方

表 3-1 柿田川の望ましい姿

分類	項目	柿田川の望ましい姿		
① 水環境	湧水量	点在する湧き間より湧水が継続的に湧出し、1960年代に確認されていた豊富な湧水量（120～130万m ³ /s程度）が維持されている		
	水質	沿川からの汚水流入がなく、全域に渡り良好な水質が維持されている		
	河畔林	エノキ、ケヤキ、クヌギで構成される大規模な河畔林が存在し、周辺の市街地からの緩衝帯として機能する。また、河畔林は更新され、持続的に現在の群落が維持されている		
② 生物環境	植物	水域	在来の水生植物（ミシマハイカモ、ヒンジモ、カワチシャ、ナガエミクリ等）が持続的に一定の面積で生育する	
		水辺域	在来の水辺植生（カワチシャ、カサガ、ツリフネソウ等）が持続的に一定の面積で生育するとともに、ハンノキが生育し、持続的な更新が行われる	
		陸域	河畔林以外の区域においては在来の草本群落が生育する	
	動物	鳥類	水辺域	カワセミ、ヤマセミ等の肉食性鳥類が生息する
			陸域	エナガ、ヤマガラ等の樹林性鳥類が生息する
		哺乳類	陸域	タヌキ、アナグマ、イタチ等の里山環境に生息する中型哺乳類が生息する
		爬虫類	陸域	アオダイショウ、シマヘビ、カナヘビ、オカダトカゲ等の地域に普通に見られる爬虫類が生息する
		両生類	水辺域	モリアオガエルやイモリが生息する
		昆虫類	水辺域	アオハダトンボ、ゲンジボタルが広い範囲で多く生息する
		底生動物	水域	ヒラテテナガエビ、モクスガニ等の回遊性の甲殻類、トビケラ、カワゲラ等の水生昆虫、カワニナ、モノアラガイ等の貝類が生息する
			水辺域	アユ、カマキリ、ウツセミカジカ等の回遊魚やアマゴが生息場、産卵場として利用する
		魚類	水域	アユ、カマキリ、ウツセミカジカ等の回遊魚やアマゴが生息場、産卵場として利用する
水辺域	流入する沢にホトケドジョウが生息する			
③ 物理環境	河道	水域	環境を改変させる要因となる土砂堆積による浅場の形成や、細粒分の堆積がみられない	
		水辺域	中流域では陸域から水域を緩やかにつなぐエコトーンが形成され、下流域では水域へ向け切り立った斜面が形成される	
	斜面	陸域	法面侵食がなく、良好な状態で維持されている	
④ 人との関わり		人の手による適切な利用と管理が行われることで良好な環境が維持されている。また、環境学習、教育等を通じて環境保全に対する意識を育む場となる。		

3-3 柿田川における河川環境上の課題

柿田川の望ましい姿、現状及び歴史的変遷の整理結果を踏まえ、柿田川における河川環境上の課題を抽出した。表 3-2 に示すとおり (a) ~ (j) の 10 の課題があげられた。

表 3-2 柿田川における河川環境上の課題

分類	項目	柿田川の望ましい姿	現状及び歴史的変遷の整理結果	課題			
① 水 環境	湧水量	点在する湧き間より湧水が継続的に湧出し、1960年代に確認されていた豊富な湧水量（120～130万m ³ /s程度）が維持される	1984年には100万m ³ /日を切ったが、その後100～110万m ³ /日で安定している	(a)湧水量減少の懸念			
	水質	沿川からの汚水流入がなく、全域に渡り良好な水質が維持される	排水口が43カ所存在し、沿川からの汚水流入がみられる	(b)汚水の流入による水質悪化の懸念			
	河畔林	エノキ、ケヤキ、クヌギで構成される大規模な河畔林が存在し、周辺の市街地からの緩衝帯として機能する。また、河畔林は更新され、持続的に現在の群落が維持されている	現状では河畔林としてエノキ、ケヤキ、クヌギが生育するものの、その連続性、厚みが不足していると考えられる箇所も存在する。また、樹木の壮齢化や林床のササ類の密生化がみられる等更新が停滞している恐れがある。さらに、倒木、竹林の密生化がみられる	(c)河畔林の緩衝帯としての機能不全、及び樹木更新の停滞による河畔環境変化の恐れ			
	植物	水域	在来の水生植物（ミシマバイカモ、ヒンジモ、カワチシャ、ナガエミクリ等）が持続的に一定の面積で生育する	上～下流（1.2～0.2kp）で、オオカワチシャの繁茂によりミシマバイカモ、ヒンジモ、カワチシャ、ナガエミクリが被圧されている	(d)オオカワチシャによる在来水生植物への影響（被圧・交雑）		
		水辺域	在来の水辺植生（カワチシャ、カササゲ、ツリフネソウ等）が持続的に一定の面積で生育するとともに、ハンノキが生育し、持続的な更新が行われる	上～下流（1.2～0.0kp）で、ノハカタカラクサが生育、在来水際植生を被圧している。0.8km左岸の湿地帯にハンノキ林がみられる	(e)侵略的外来植物（ノハカタカラクサ、アレチウリ等）による在来水辺植生、陸域植生への影響（被圧）		
		陸域	河畔林以外の区域においては在来の草本群落が生育する	下流（0.4～0.0kp）で、アレチウリ、オオバタクサ等の外来植物が確認されている			
	② 生物 環境	鳥類	水辺域	カワセミ、ヤマセミ等の魚食性鳥類が生息する	継続的に確認されている	現在継続的に確認されている	
陸域			エナガ、ヤマガラ等の樹林性鳥類が生息する				
哺乳類		陸域	タヌキ、アナグマ、イタチ等の里山環境に生息する中型哺乳類が生息する				
		陸域	アオダイショウ、シマヘビ、カナヘビ、オカダトカゲ等の地域に普通に見られる爬虫類が生息する				
両生類		水辺域	モリアオガエルやイモリが生息する				
昆虫類		水辺域	アオハダトンボ、ゲンジボタルが広い範囲で多く生息する	アオハダトンボ、ホタル類（ゲンジボタル、ハイケボタル）が減少している恐れがある			(f)柿田川に特徴的な湧水に依存する水生昆虫（アオハダトンボ、ホタル類）の減少
底生動物		水域	ヒラテテナガエビ、モクスガニ等の回遊性の甲殻類、トビケラ、カワゲラ等の水生昆虫、カワニナ、モノアラガイ等の貝類が生息する	左記の底生動物は継続的に確認されているが、外来種であるコモチカワツボが確認されている（2007年頃に急激な増加し、現在は減少傾向）			本川、海域との関係が重要であり、広域的な視点での検討が必要
魚類	水域	アユ、カマキリ、ウツセミカシカ等の回遊魚やアマゴが生息場、産卵場として利用する	アユ、カマキリ、ウツセミカシカ等の回遊魚やアマゴは継続的に確認されている				
	水辺域	流入する沢にホトケドジョウが生息する	ホトケドジョウは局所的に継続して確認されている	現在継続的に確認されている			
③ 物理 環境	河道	水域	環境を改変させる要因となる土砂堆積による浅場の形成や、細粒分の堆積がみられない	中流（0.9～0.2kp）で2号排水路の左岸側、工業用水取水口周辺に土砂堆積が見られ、浅場が形成されており、ツルヨシ、オオカワチシャの繁茂がみられる。また、アユの産卵場等において河床材料の細粒化がみられる	(g)土砂堆積による環境の改変		
		水辺域	中流域では陸域から水域を緩やかにつなぐエコトーンが形成され、下流域では水域へ向け切り立った斜面が形成される	下流（0.4～0.2kp）で河岸の洗掘により法面崩壊の恐れがある箇所がみられる	(h)河岸洗掘による法面崩壊の恐れ		
	斜面	陸域	法面侵食がなく、良好な状態で維持されている	上～中流（1.1～0.6kp）で、法面侵食が確認されている	(i)侵食、河畔林の荒廃による環境の改変		
④ 人との関わり		人の手による適切な利用と管理が行われることで良好な環境が維持されている。また、環境学習、教育等を通じて環境保全に対する意識を育む場となる	維持管理は一部の自然保護団体が行っているが、その活動の輪を他の地域住民へと広げる取り組みが始まっている。また、教材園を初めとして、環境教育のフィールドとしての活用が行われている	(j)様々な主体（国、県、町、地域住民）による適切な利用と維持管理			

(1) 水環境及び物理環境に係る課題

水環境に係る課題は、「湧水量・水質に関する課題」として分類され、いずれも全川にわたってみられる課題である。

一方、物理環境に係る課題は「河道・斜面に関する課題」として分類され、(g)土砂堆積による環境の改変は 0.3~1.0kp においてみられる。また、(i) 侵食、河畔林の荒廃による環境の改変は 0.6~1.1kp の主に流入支川沿いにおいてみられる。さらに、(h) 河岸洗掘による法面崩壊の恐れは 0.2~0.4kp においてみられる。

水環境及び物理環境に係る課題の発生箇所を図 3-2 に示す。

水環境に係る課題

湧水量・水質に関する課題

(a) 湧水量減少の懸念



(b) 汚水の流入による水質悪化の懸念



物理環境に係る課題

河道・斜面に関する課題

(g) 土砂堆積による環境の改変



(i) 侵食、河畔林の荒廃による環境の改変



(h) 河岸洗掘による法面崩壊の恐れ

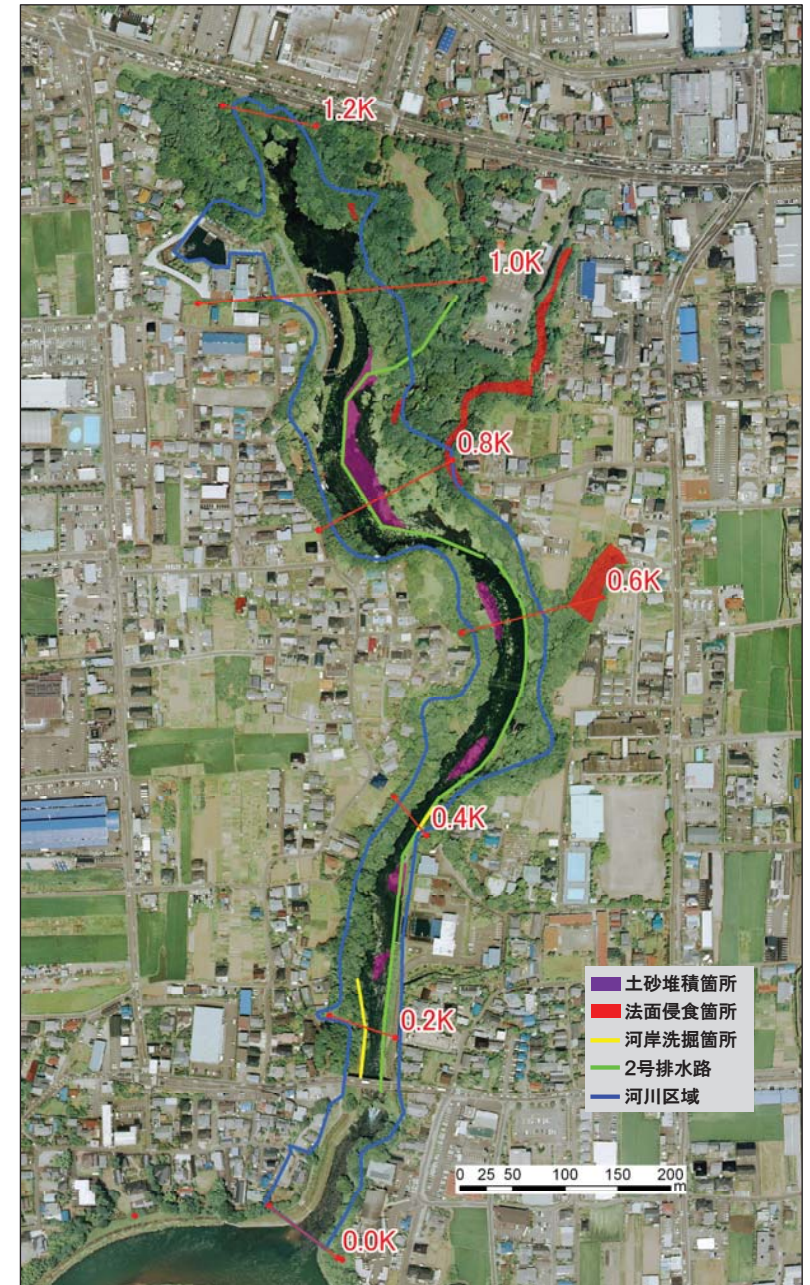


図 3-2 水環境及び物理環境に係る課題の発生箇所

(2) 生物環境及び人との関わりに係る課題

生物環境に係る課題は、「侵略的外来植物に関する課題」、「動物に関する課題」、「河畔林に関する課題」として分類され、(d)オオカワヂシャによる在来水生植物への影響は 0.1~1.2kp においてみられる。また、(e) 侵略的外来植物による在来植生、陸域植生への影響、(f) 柿田川に特徴的な湧水に依存する水生昆虫の減少、(c) 河畔林の緩衝帯としての機能不全及び樹木更新の停滞による河畔環境変化の恐れは全川においてみられる。

生物環境に係る課題の発生箇所を図 3-3 に示す。

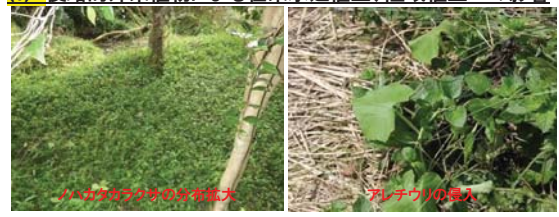
生物環境に係る課題

侵略的外来植物に関する課題

(d) オオカワヂシャによる在来水生植物への影響(被圧・交雑)



(e) 侵略的外来植物による在来水辺植生、陸域植生への影響



動物に関する課題

(f) 柿田川に特徴的な湧水に依存する水生昆虫の減少



河畔林に関する課題

(c) 河畔林の緩衝帯としての機能不全、及び樹木更新の停滞による河畔環境変化の恐れ



人との関わりに係る課題

人との関わりに関する課題

(i) 様々な主体による適切な利用と維持管理

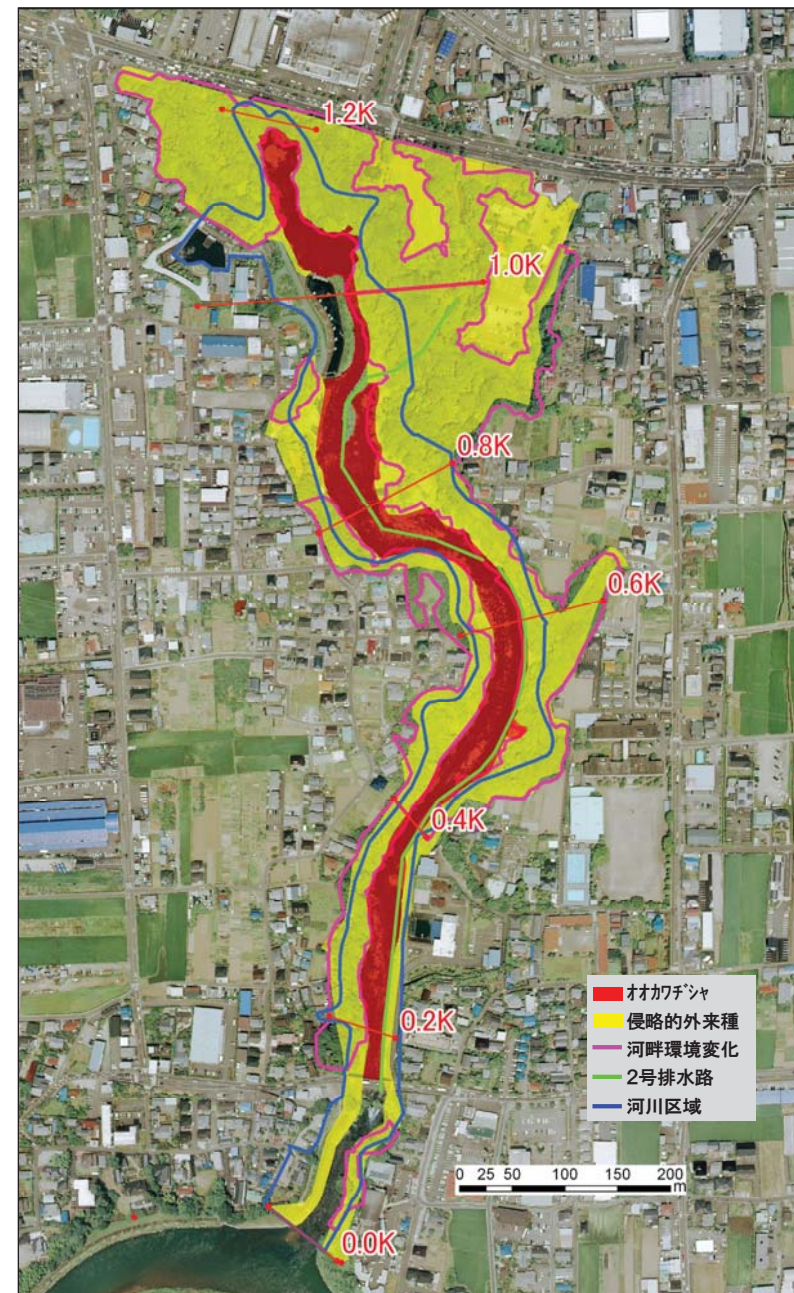


図 3-3 生物環境に係る課題の発生箇所

第4章 柿田川の河川環境の保全・再生目標

4-1 基本的な考え方

柿田川の河川環境の保全・再生のため、地域との協働により長期的に目指すべき方向性を示す「柿田川の望ましい姿」を念頭に置き、自然再生の基本理念として、『柿田川の河川環境の保全・再生目標』を設定するとともに、自然再生の取り組みの方向性を整理した。

また、柿田川の河川環境の保全・再生目標に基づき、柿田川の自然再生による取り組みを推進する際の具体的、短期的な目標である『自然再生の目標（5ヶ年）』を設定し、モニタリング及び評価を行いながら段階的に取り組みを推進する。

4-2 柿田川の河川環境の保全・再生目標

柿田川の河川環境の保全・再生目標を以下のとおりを設定し、柿田川に関係する住民、自然保護団体、自治体、国、学識者が共通の認識に立って協働により柿田川の河川環境の保全・再生に取り組む。

【柿田川の河川環境の保全・再生目標】
 湧水起源の清らかな流れと、
 河畔林に覆われ、ミシマバイカモをはじめとした
 類い希で貴重な水草に覆われた柿田川の姿を、
 後世に渡って引き継いでいく。

さらに、上記の基本理念に基づき、柿田川の自然再生を推進するための取り組みの方向性として以下の5つをあげる。

《取り組みの方向性》

1. 柿田川の生態系を維持する水と物質の適正な循環に着目し、適性な水量、水質の保全・再生を行う。
2. 侵略的外来種への対策を実施すること等により、柿田川に特徴的な湧水環境に依存する生物種及び生態系の保全・再生を行う。
3. 河畔林が生物の生育・生息場や移動路、周辺の住宅からの緩衝帯として重要な役割を果たしていることを踏まえ、今後も河畔林が持続的に維持、更新が行われる様に保全・再生を行う。
4. 柿田川に特徴的な生物が持続的に生育、生息可能な物理環境(河道・斜面形状、特性)の保全・再生を行う
5. 柿田川が人との関わりの中で育まれてきた自然であることを踏まえ、今後も地域の様々な主体による適切な利用と維持管理を行うとともに、教育活動を通じて次世代を育む場とする。

4-3 自然再生の目標（5ヶ年）

柿田川の河川環境の保全・再生活動により長期的に目指すべき方向性を示す柿田川の望ましい姿を念頭に置いて、柿田川自然再生事業等により取り組む自然再生の目標（5ヶ年）を設定する（表 4-1）。

表 4-1 自然再生の目標（5ヶ年）

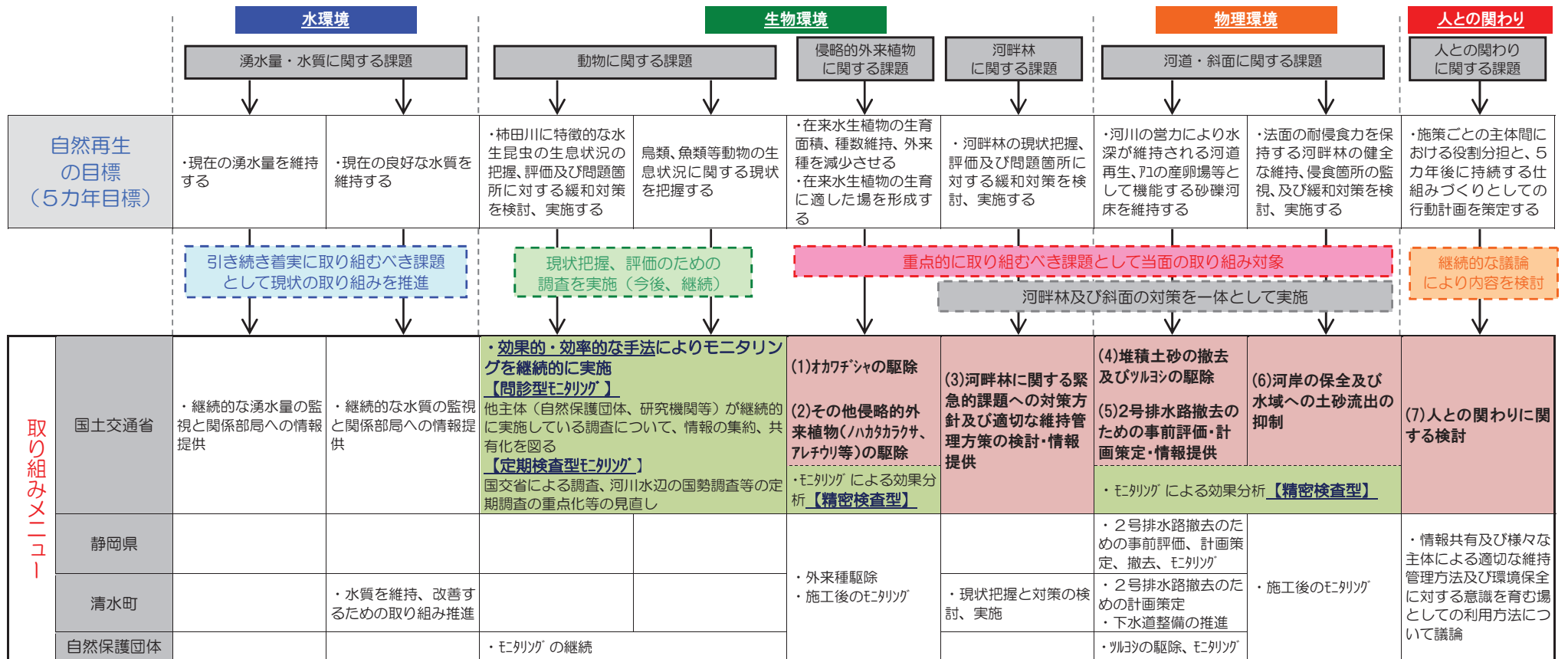
分類	項目	課題	自然再生の目標(5ヶ年)
① 水環境	湧水量	(a)湧水量減少の懸念	・現在の湧水量(100~110万 m ³ /s 程度)を維持する
	水質	(b)汚水の流入による水質悪化の懸念	・現在の良好な水質(水質観測箇所:柿田橋地点において生活環境の保全に関する環境基準:類型 AA を満足する)を維持する
	河畔林	(c)河畔林の緩衝帯としての機能不全、及び樹木更新の停滞による河畔環境の変化の恐れ	・河畔林の現状(樹種、樹高、更新状況、連続性等)の把握、評価及び問題箇所に対する緩和対策を検討、実施する
② 生物環境	植物	(d)オオカワグサによる在来水生植物への影響(被圧・交雑)	・現状の在来水生植物の生育面積、種数を維持するとともに、在来水生植物への影響の大きい箇所におけるオオカワグサ群落を減少させる ・在来水生植物の生育に適した水域の生育場(流速、水深、河床材料)を形成する
		(e)侵略的外来植物(ハカカワグサ、アザケ等)による在来水辺植生、陸域植生への影響(被圧)	・現状の在来植物の生育面積、種数を維持するとともに、在来植物への影響の大きい箇所における外来種を減少させる ・現状の在来植物の生育面積、種数を維持するとともに、陸域在来植物への影響の大きい箇所における外来種を減少させる
	動物	昆虫類 鳥類 哺乳類 爬虫類 両生類 底生動物 魚類	(f)柿田川に特徴的な湧水に依存する水生昆虫(アザケトビ、カドバシ)の減少
③ 物理環境	河道	(g)土砂堆積による環境の改変	・本川においては河川の営力により水深が維持される河道を再生し、支川においてはアユの産卵場等として機能する砂礫河床を維持する
		(h)河岸洗掘による法面崩壊の恐れ	・斜面林を保持するため河岸洗掘箇所を監視、及び緩和対策を検討、実施する
	斜面	(i)侵食、河畔林荒廃による法面環境の改変	・法面の耐侵食力を保持する斜面林の健全な維持、侵食箇所の監視、及び緩和対策を検討、実施する
④ 人との関わり		(j)様々な主体(国、県、市、地域住民)による適切な利用と維持管理	・施策ごとの主体間における役割分担と、5年後に持続する仕組みづくりとしての行動計画を策定する

第5章 柿田川自然再生における整備計画

5-1 基本的な考え方

各課題について対象となる範囲、対策に要する時間、対策の緊急性等の観点より分類し、各課題に対する取り組み方針を決定する。水環境における「湧水量・水質に関する課題」は、時間をかけて広域的なスケールで取り組むべき課題であることから、**引き続き着実に取り組むべき課題として現状の取り組みを推進**することとし、継続的な湧水量、水質の監視と関係部局への情報提供を行う。生物環境における「侵略的外来植物に関する課題」、「河畔林に関する課題」及び物理環境における「河道・斜面に関する課題」は、緊急性が高く、実施体制や手順が確立されつつある等、対策を行うことにより高い効果が期待される課題であることから、**重点的に取り組むべき課題として当面の取り組み対象**とする。当面の取り組み内容としては、(1)オオカワチシャの駆除、(2)その他侵略的外来植物（ノハカタカラクサ、アレチウリ等）の駆除、(3)河畔林に関する緊急的課題への対策方針及び適切な維持管理方針の検討・情報提供、(4)堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除、(5)2号排水路撤去のための事前評価・計画策定・情報提供、(6)河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制を実施し、あわせてモニタリングによる効果分析を行う。生物環境における「動物に関する課題」は、現時点では情報が不足しており、現状把握、評価、及び因果関係の整理が必要な課題であることから、効果的・効率的な方法により**現状把握、評価のための調査を実施**する。「人との関わりに関する課題」は、本自然再生事業の取り組みを通じて、現在の取り組みを継続しつつ、**今後も関係主体間で適切な維持管理方法及び環境保全に対する意識を育む場としての利用方法について議論を継続**し、(7)人との関わりに関する検討として、その内容を検討することとする。

なお、自然再生を効果的・効率的、かつ円滑に推進していくためには、関係主体や地域との連携が不可欠である。また、整備メニューの対象範囲は河川区域内だけに限らず、河川区域外でも土地の所有者や排水路等の施設管理者が主体となる整備メニューもある。したがって、柿田川自然再生の推進にあたり、整備や保全を効果的・効率的に推進するため、**様々な実施主体との協働・連携により事業を進める**。また、整備の実施にあたっては、設定した目標に沿った取り組みを行いながら、モニタリングにより知見を蓄積し、その結果に応じた本計画の見直し・修正を適宜実施することで**順応的、段階的に事業を進める**。



5-2 整備内容

(1) オオカワヂシャの駆除

ミシマバイカモ、ヒンジモ、カワチシャ等の貴重な在来水生植物の保全・再生を目的に、近年急激に分布を拡大し、在来種を被圧する等の影響を及ぼしているオオカワヂシャの駆除を実施する。

a. 整備方法

沈水型、抽水型のオオカワヂシャについて、人手による選択的な抜き取りを実施する。高い効果を上げる実施体制を確立することを目指し、これまでの自然保護団体による取り組みを基本に、行政職員の参加や一般住民の公募等により多主体の協働による活動へと拡張し、対策を実施すべき時期に集中して駆除を行う。駆除の際には、周辺に生育するコカナダモについてもあわせて駆除を行う。また、オオカワヂシャの効果的・効率的な駆除方法の確立を目的に、柿田川の一部のエリアにおいて、駆除の時期、方法、在来種の移植の方法等条件の異なる複数の実験区を設定し、駆除方法及び在来種への積極的な置換方法等について検討する。

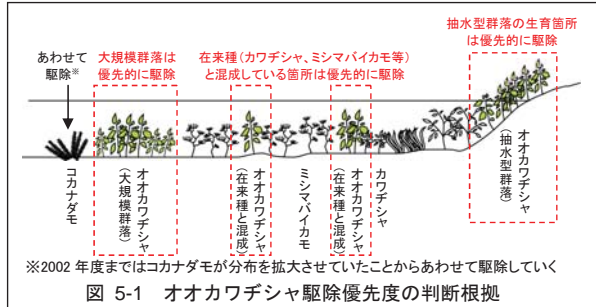


図 5-1 オオカワヂシャ駆除優先度の判断根拠

なお、柿田川においては、水深が深く、流れが速い等の安全面に配慮すべき箇所が存在する。また、カワチシャと同所的にみられる箇所においては、その識別に専門知識を要する。したがって、駆除の参加者は、主に沈水型が生育する箇所や在来種との混成箇所については一定の知識を有した自然保護団体やダイバー等を対象とし、主に抽水型が生育する河岸や浅場については、一般参加者も対象とする。

b. 整備箇所

オオカワヂシャの生育がみられる約0.2~1.2kpを整備箇所とし(図 5-2)、オオカワヂシャ、在来水生植物の生育状況及び河道特性より全川をエリア区分した上で、各エリアの優先度を検討する。なお、優先度の判断根拠は、対策の効果を高めるため、以下の通りとする(図 5-1)。

- ・基本的に上流側からの対策を優先する
- ・カワチシャ、ミシマバイカモ、ヒンジモとの混生箇所を優先する
- ・種子の供給源となる抽水型オオカワヂシャ群落の生育箇所、群落規模の大きい箇所を優先する

c. 時期・期間

駆除の時期は、今後実施するオオカワヂシャ生態把握調査により得られる生態的知見に基づき、最も効果的・効率的な時期を選択するが、まずは、種子形成前の春期(3~6月)より優先的に実施していく。

駆除の期間は、優先度の高い箇所において、2年間程度の集中的な対策を講じ、その後には作業量が軽減できる幼植物体の駆除へ移行することとする。

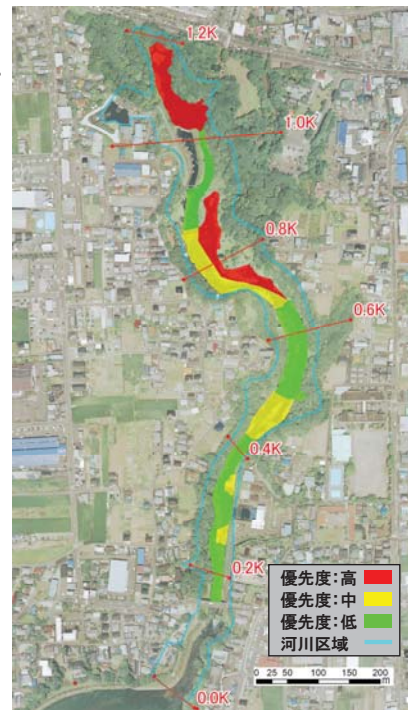


図 5-2 オオカワヂシャの駆除に係る整備箇所

(2) その他侵略的外来植物(ノハカタカラクサ、アレチウリ等)の駆除

柿田川において近年分布を拡大し、在来種への影響が懸念される要注意外来生物ノハカタカラクサ、及び特定外来生物オオブタクサ、アレチウリを対象に、分布状況の実態把握を行うとともに、選択的な駆除を行うことにより、望ましい在来植生の回復に努める。

① ノハカタカラクサの駆除

a. 整備方法

人手による選択的な抜き取りを実施する。オオカワヂシャと同様に、これまでの自然保護団体による取り組みを基本に、行政職員の参加や一般住民の公募等により多主体の協働による活動へと拡張することを目指す。ノハカタカラクサは、土中に根茎が残存すると地上部を再生させることから、根茎ごと抜き取りを行うこととし、丁寧かつ継続的な駆除を実施する(図 5-3)。



図 5-3 ノハカタカラクサの駆除イメージ

b. 整備箇所

今後実施するノハカタカラクサ分布状況調査結果を踏まえ、特に繁茂が著しい箇所を対象とするが、基本的には、源頭部、中流部湿地周辺及び流入支川沿いを主な整備箇所とする(図 5-4)。

c. 時期・期間

本種は基本的には不稔であるが、品種によっては種子による繁殖生産が報告されていることから、集中的な対策を実施する時期は、花期(5~7月)前とする。なお、冬季においても常緑であり、他の植物との識別も容易なことから、年間を通して継続的に駆除を行う。

② オオブタクサ、アレチウリの駆除

a. 整備方法

人手による選択的な抜き取りを実施する。これまでの自然保護団体による取り組みを基本に、行政職員の参加や一般住民の公募等により多主体の協働による活動へと拡張する。ただし、安全上の理由や効率性より人手による抜き取りが困難な場合には、除草と合わせた刈り取りを実施する。刈り取りの場合には、オオブタクサ、アレチウリともに一年草であり、種子繁殖のみを行うことから、地上部を対象に刈り取りを行う。

b. 整備箇所

主要な生育箇所である約0.0~0.4kpの洪水数及び環境護岸周辺を整備箇所とする(図 5-4)。

c. 時期・期間

駆除の時期は、オオブタクサ、アレチウリともに種子散布を行う9~10月以前とする。なお、両種ともに3月頃には、他の植物に先駆けて展葉し、初夏(5~6月)には他種との識別及び抜き取りが容易であることから、この時期の駆除を優先する。また、アレチウリの芽生えは秋口まで継続して行われるため、他の植生が繁茂し、緑陰が生じるまでは継続的に駆除する。

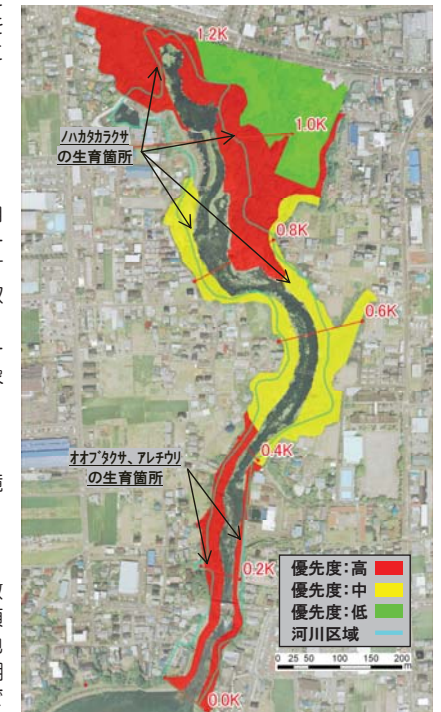


図 5-4 侵略的外来植物の駆除に係る整備箇所

(3) 河畔林に関する緊急の課題への対策及び適切な維持管理方策の検討

動植物の重要なハビタット及び移動路であり、沿川市街地との緩衝帯として機能する柿田川の河畔林は、これまでの地域の生業とともに成立してきた里地里山(二次的生態系)であることから、将来的にも、その量と質を維持するため、倒木の発生や密生化の著しい竹林の管理等、緊急的な課題への対策を実施する。また、河畔林の構成、更新状況に係る現状把握調査を実施するとともに、試験的に間伐を実施し、河畔林の適切な維持管理方策を検討する。

a. 整備方法

緊急的な課題である倒木の発生については、優先度の高いもの(柿田川公園内のハリエンジュ等)より撤去する。また、竹林の密生化については、間伐等により密度管理を実施するとともに、クヌギ群落等の周辺の重要な河畔林への侵入を抑制する。

河畔林の適切な維持管理方策の検討については、河畔林における植物相、樹高、樹齢等に関する調査を実施し、その構成及び更新状況に係る現状を把握する。また、過去より薪炭林として利用されてきた雑木林等において、試験的に間伐、枝打ち等による採光及び苗木の植樹を行い、現在進行している河畔林の遷移を止め、二次的生態系を維持するための方策を検討するとともに、今後の河畔林の適切な維持管理方策を検討する。

b. 整備箇所

柿田川の典型的な河畔林がみられる約0.2~1.2kpを整備箇所とする。緊急的な課題である倒木の発生については、安全上の理由からも早急に対策を実施するべき柿田川公園周辺(約0.8~1.2kp)を優先的に整備する。竹林の密生化については、約0.2~0.6kpの竹林を優先的に整備する。

また、河畔林の維持管理方策の検討については中流域におけるクヌギ群落等(0.8kp周辺)を対象に整備する(図5-5)。

c. 時期・期間

河畔林は、鳥類や両生類等の動物の重要な生息場となっていることから、そこに生息する動物の営巣、産卵等の繁殖期を避け、関係主体等の要望を踏まえて適切な時期・期間で実施する。

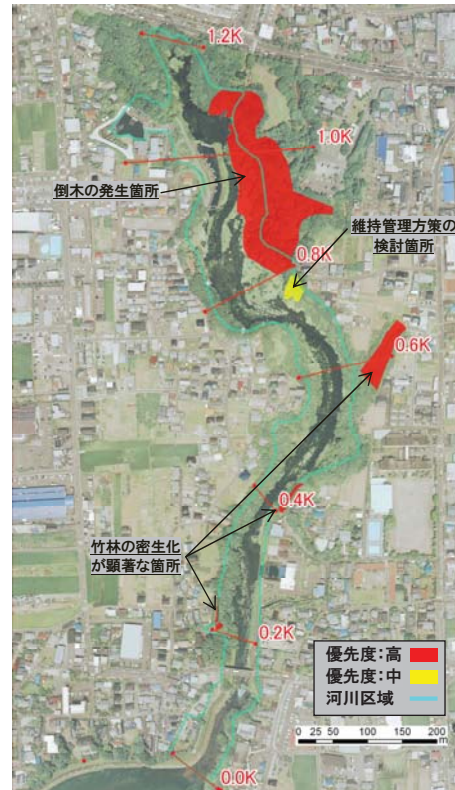


図 5-5 河畔林の現状把握と維持管理方策の検討に係る整備箇所

(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除

柿田川の河岸に堆積した土砂の撤去と、その上部に密生したツルヨシ群落の駆除を行い、在来水生植物の生育環境やアユの産卵場として機能する健全な水域の保全・再生に努める。

a. 整備方法

ツルヨシの駆除については、①人手(カマ)による方法、②除草機械による方法、③重機(バックホウ)により掘削と同時に行う方法より、各箇所の特性、制約条件に応じて選定することにより、これまでの自然保護団体による取り組みを基本に、より効率的・効果的な駆除方法の確立を目指す。ツルヨシは土中に根茎が残存することにより再生するため、根茎ごと抜き取ることをとする。

堆積土砂の撤去については、①人手(ショレ、スコップ等)による方法、②バックホウ台船による方法、③マイクロジェットポンプによる方法より、各箇所の特性、制約条件に応じて選定する。

なお、整備による影響を受ける範囲内に生育する貴重な水生植物(ミシマバイカモ、ヒンジモ、カワチシャ、ナガエミクリ)は、事前に影響のない箇所へ移植する。また、整備箇所や資機材・掘削土砂の搬入に係る箇所等においては、現在形成されている良好な環境を極力保全した整備、仮設方法を採用するとともに、濁水防止フェンスを設置する等、周辺への影響にも十分配慮する。

また、(5)2号排水路の撤去を実施した場合には、その影響により、下流側に新たに土砂が堆積することが予想されることから、2号排水路撤去のタイミング、影響を考慮しつつ整備を進める。

b. 整備箇所

土砂堆積及びツルヨシの生育がみられる駿豆水道八幡取水場周辺から柿田橋上流(約0.2~1.0kp)を整備箇所とし、約0.2~0.6kp及び1.0kp周辺の土砂堆積箇所については、近年その面積が増大し、ツルヨシの生育面積も拡大していることから、優先的に撤去する

約0.7~0.9kpの土砂堆積箇所については、その撤去により周辺の環境に大きな変化を及ぼすことが想定されることから、一度に大きな面積の撤去は行わず、整備に伴う環境の変化を監視しながら、段階的に掘削を実施する(図5-6)。

c. 時期・期間

整備による濁水の発生の可能性があるため、周辺の水域に生息する配慮すべき動物の繁殖期(オオバン: 営巣、アユ: 産卵、ウツセミカシカ: 営巣、産卵等)を避け、関係主体等の要望を踏まえて適切な時期・期間で実施する。

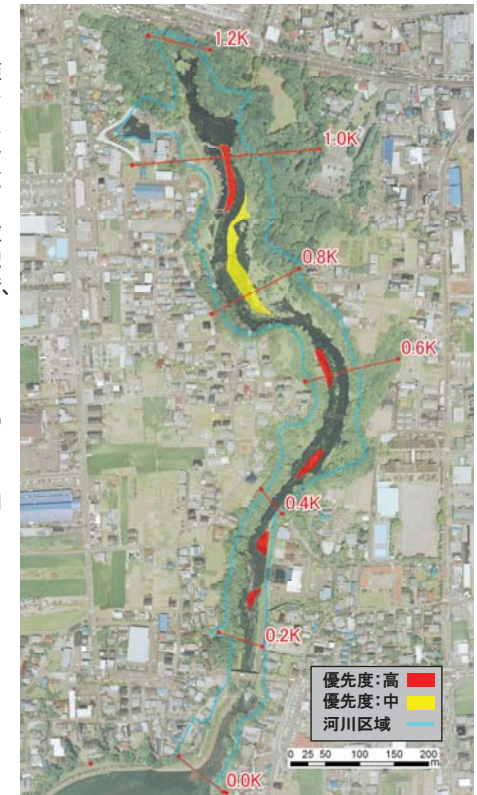


図 5-6 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除に係る整備箇所

(5) 2号排水路撤去のための事前評価・計画策定・情報提供

工場排水を下流部へバイパスすることを目的に敷設された2号排水路について、現在は工場が撤退し本来の目的はなくなっており、河道内の土砂堆積の一因であるとともに、景観の悪化を引き起こしていることから、整備（撤去、移動等）を行う。

2号排水路には、現在でも一部の家庭排水、農業排水、雨水排水が流入しており、撤去による駿豆水道八幡取水場への影響等に留意する必要がある。したがって、国、県、町による撤去計画策定（3者間協議）を行い、撤去の方法、工程、汚水流入対策等に関する詳細な検討、協議を行う。また、事前に、本川出水時における水質調査等を行い、撤去による水利用及び自然環境への影響評価を行う。その上で、取水への影響の少ない箇所から撤去を実施する。その後、結果を踏まえ、改めて3者間協議を実施し、影響評価及び撤去計画の見直しを行い、その後の撤去と影響評価を実施する。

a. 整備を実施するための条件整理

2号排水路の撤去にあたっては、水道水質等に影響がないことを確認するため、事前に以下の点を行うことが必要である。

- ① 流入排水の経路を把握する
- ② 降雨時における流入水の水質等を把握する
- ③ 流入する汚水については、引き続き住居からの下水等について対策を実施する
(H32年度完了を目処に下水道整備を実施。なお、完了年次については前例に努めるものとする。)
- ④ その他改善に係ること

b. 整備方法

撤去は段階的に行い、土砂移動の状況、河川環境、上水への影響等を観察しながら順応的に進める。

撤去後に経過観察を行った後に、著しい河床材料の流出が確認された場合には、石材により流出を抑制する等の土留工法を検討し措置を行う。また、管路周りの捨石は、ウツセミカジカやヨシノボリ類等の生息場として機能していることから残置する。なお、施工方法については、今後、関係者間で協議して決定する。

c. 整備箇所

2号排水路が水域に敷設されている範囲（約0.1～0.9kp）を整備箇所とする。土砂堆積の一因であるとともに、景観悪化を引き起こしている箇所（A～C）を優先度：高とするが、現時点で取水への影響の少ないH16試験撤去箇所より下流側の区間（D）を先行して整備する。A～Cについては、水質調査等の結果及びDの撤去による影響評価を踏まえ、3者間協議にて対応を検討する（図5-7）。



図5-7 2号排水路撤去のための事前評価及び方針検討に係る整備箇所

d. 時期・期間

整備による濁水の発生の可能性があるため、周辺の水域に生息する配慮すべき動物の繁殖期（オオバン：営巣、アユ：産卵、ウツセミカジカ：営巣、産卵等）を避け、関係主体等の要望を踏まえて適切な時期・期間で実施する。

(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制

河岸洗掘箇所及び水域への土砂流入箇所への対策を実施することにより、倒木を抑制する等、河畔林の保全・再生を目指すとともに、斜面を保全し水域への土砂堆積を抑制する。

a. 整備方法

河岸の保全については、前面、水中に石積みの土留め、木工沈床を置くこと、もしくは河岸内岸側に侵食対策（松杭、控え護岸設置等）を実施すること等により整備する。

土砂流出の抑制については、各箇所の侵食の程度により対策内容を検討する（植栽、侵食防止シート設置等）。なお、植栽を行う際には、現地で採取した樹木の混合種子を散布する等し、自然淘汰の上で形成される植生の形成を目指す。

b. 整備箇所

河岸洗掘及び法面侵食が確認される約0.2～1.1kpを整備箇所とし、特に河岸洗掘は0.2、0.4kp周辺、法面侵食は、法面の崩落や水域への過剰な土砂供給等の恐れがある約0.6～1.1kpを対象とする（図5-8）。

c. 時期・期間

整備による濁水の発生の可能性があるため、周辺の水域に生息する配慮すべき動物の繁殖期（オオバン：営巣、アユ：産卵、ウツセミカジカ：営巣、産卵等）を避け、関係主体等の要望を踏まえて適切な時期・期間で実施する。

(7) 人との関わりに関する検討

柿田川が人との関わりの中で育まれてきた自然であることを踏まえ、現在の取り組みを継続しつつ、様々な主体による適切な維持管理方法及び環境保全に対する意識を育む場としての利用方法について検討し、将来にわたって持続的に活動が継続する仕組みの構築を目指す。

a. 適切な利用、維持管理方法について

自然保護団体等による現在の活動を基本に、外来種の抜き取りや河畔林の調査、維持管理等のイベントを行うこと等により、地域住民と柿田川のふれあいの機会を増やすことや、多様な主体が維持管理に関わる仕組みづくりを働きかける。

b. 環境教育の場としての利用拡充

環境教育の場としての利用拡充を目指し、清水小学校及び学識者により実施されているサマーサイエンススクール等の既存活動との連携協力、教育プログラムの企画等を検討するとともに、柿田川の水を利用する地域（沼津市、三島市等）の小中学生を対象としたイベントを開催すること等、その対象を広げる取り組みについても関係機関と協働していく。

c. 様々な主体間での情報共有、意見交換

自然再生に関する情報は、ホームページや意見交換会等を通じて広く発信することにより、様々な主体と共通の情報として共有し、コミュニケーションの拡充を図るとともに、事業終了後も継続した取り組みが行われていける仕組みを構築していく。



図5-8 河岸の保全及び水域への土砂流出抑制に係る整備箇所

5-3 整備スケジュール

柿田川自然再生における各整備内容に係る5カ年（平成23～27年度）の整備スケジュールを表5-1に示す。

表5-1 柿田川自然再生事業に係る整備スケジュール

整備メニュー	項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度以降
(1) オオカワヂシヤの駆除 優先度：高において2年間程度の集中的な対策を講じ、その後作業量が軽減してきた段階で優先度：中を対策する。優先度：低については、優先度：高、中の対策に一定の目途がついた段階（平成27年度を想定）で対策の必要がある箇所を駆除する。	対策	優先度：高	優先箇所を駆除		残存箇所を駆除		自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
		優先度：中			優先箇所を駆除		
		優先度：低				対策の必要がある箇所を駆除	
	モニタリング		事前・事後調査（優先度：高）		事前・事後調査（優先度高、中等）		
その他		生態把握調査、分布調査					
(2) その他侵略的外来植物の駆除 優先度：高において2年間程度の集中的な対策を講じ、その後作業量が軽減してきた段階で優先度：中を対策する。優先度：低（柿田川公園内）については、人が利用するエリアであり対策の必要性は乏しいが、利用状況等を踏まえ必要に応じて実施する。	対策	優先度：高	優先箇所を駆除		残存箇所を駆除		自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
		優先度：中			優先箇所を駆除		
		優先度：低		必要に応じて実施			
	モニタリング		事前・事後調査（優先度：高）		事前・事後調査（優先度高、中等）		
その他		侵略的外来植物分布調査					
(3) 河畔林に関する緊急的課題への対策及び適切な維持管理方策の検討 緊急的課題について優先的に対策する。維持管理方策については、平成25年度より現状把握調査を開始し、その方策の試行を実施する。	対策	緊急的課題	倒木の撤去、竹林の密生化対策				自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
		維持管理方策		現状把握調査	維持管理方策の検討	維持管理方策の試行	
	モニタリング		事前・事後調査				
	その他		(6) 河岸対策との連携方針検討				
(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除 優先度：高については、平成25年度に対策を実施する。優先度：中については、優先度：高の状況を確認しながら平成26～27年度に対策を実施する。	対策	優先度：高					自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
		優先度：中					
	モニタリング		事前調査（優先度：高）	事前調査（優先度：中）	事後調査（優先度：高）	事後調査（優先度：中）	
その他		地形測量					
(5) 2号排水路撤去のための事前評価・計画策定・情報提供 平成24年度に国、県、町による3者間協議により撤去計画を策定する。並行して、水質調査等を行い、事前条件を整理する。その上で、取水への影響の少ない箇所から撤去を行う。	事前条件整理		降雨時における河川水質・流入水の水質把握等				自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
	対策	優先度：中		関係機関等との調整			
		モニタリング				事後調査	
	その他		撤去計画策定（3者間協議）			撤去計画見直し（3者間協議）	
(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制 平成25～27年度にかけて対策を実施する。	対策	優先度：高		河岸洗掘対策、土砂流出抑制対策			自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
		モニタリング		事前調査		事後調査	
	その他				事後調査	事後調査	
(7) 人との関わりに関する検討 現在の取り組みを継続しつつ、仕組みづくりを検討する。	対策		(3) 河畔林対策との連携方針検討				自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
			適切な利用・維持管理方法の仕組みづくりを検討実施、環境教育の場としての利用拡充、様々な主体間での情報共有・意見交換				

※表中の赤矢印は対策事業を、青矢印は関連調査等を示す。各整備の実施主体については、P23の「取り組みメニュー」のとおり。

第6章 柿田川自然再生におけるモニタリング計画

モニタリングの方法を、日常的な情報収集により状態を把握する「問診型モニタリング」、整備前後の詳細調査により効果分析を行う「精密検査型モニタリング」、定期的な環境調査に基づく「定期検査型モニタリング」の3つの方法に分類し、先の目標設定項目について関係主体がそれぞれの役割分担に応じて効果を確認し、順応的管理を実施する。なお、「精密検査型モニタリング」は、基本的に自然再生事業実施期間である5カ年（平成23～27年度）の間に実施する調査であり、「問診型モニタリング」及び「定期検査型モニタリング」については、自然再生事業実施期間後についても、継続して実施する調査である。また、モニタリング項目及び役割分担案については、今後の現状把握調査結果、事業の進捗状況、及び環境の変化を見ながら必要に応じて適宜見直すこととする。

表 6-1 柿田川自然再生モニタリング計画（案）

分類	取り組みメニュー	項目	問診型		精密検査型		定期検査型			
				調査内容		調査内容		調査内容		
着実に取り組む課題	柿田川の湧水量の監視	湧水量	●	-	-	●	柿田橋地点の水位観測【国】			
	柿田川の水質の監視	水質	●	-	-	●	柿田橋地点の水質観測【国】			
現状の把握、調査を評価実施	柿田川に特徴的な水生昆虫の生息状況の把握	アオハダトンボ生息状況	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	-		
		ホタル類生息状況	●	-	-	-	●	・水国調査等による生息状況の継続的な確認【国】		
	その他の柿田川の生物（動物）の生息状況の把握	ホトケドジョウ生息状況	●	-	-	-	●	-		
		アユ産卵場	●	●	・アユ産卵場調査（河床材料調査、利用状況調査）【国】	-	-	-		
		その他鳥類、魚類等の動物生息状況	●	-	-	●	・水国調査等による生息状況の継続的な確認【国】			
重点的に取り組むべき課題としての、当面の取り組み対象	(1)オオカワヂシャの駆除	対策と平行して実施する調査	オオカワヂシャ生態把握調査	●	・学識者による状況確認【学】	●	・生活史調査【国】（開花・結実時期、拡散メカニズム等の把握）	-	-	
			オオカワヂシャ詳細分布調査	●	-	●	・分布状況調査【国】（在来種との競合状況もあわせて把握）	-	-	
		事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】	
			オオカワヂシャ分布調査	-	-	-	-	●	・水国調査等による生育状況の継続的な確認【国】	
			コドラート調査	-	-	●	・対策箇所に設置した方形区内の群落組成調査【国】	-	-	
	(2)その他侵略的外来植物（ハカカワサ、アレチリ等）の駆除	対策と平行して実施する調査	侵略的外来植物詳細分布調査	-	-	●	・対象ハカカワサ、アレチリ、オボタマギ等分布状況調査【国】	-	-	
			事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】
				侵略的外来植物分布調査	-	-	-	●	・水国調査等による生育状況の継続的な確認【国】	
				コドラート調査	-	-	●	・対策箇所に設置した方形区内の群落組成調査【国】	-	-
	(3)河畔林に関する緊急的課題への対策方針及び適切な維持管理の方針の検討・情報提供	対策と平行して実施する調査	河畔林現状把握調査	●	・住民参加による毎木調査等【自】【町】【学】	●	・毎木調査【国】	-	-	
			事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】
				コドラート調査	-	-	●	・対策箇所に設置した方形区内の群落組成調査【国】	-	-
		(4)堆積土砂の除去及びビツソンの除去	事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】
	地形測量			-	-	●	・全川における詳細横断測量（50mピッチ）【国】 ・掘削箇所周辺の平板測量【国】	●	・定縦横断測量（200mピッチ）【国】	
	コドラート調査			-	-	●	・対策箇所に設置した方形区内の群落組成調査【国】	-	-	
	河床材料調査			-	-	●	・掘削箇所周辺の河床材料調査【国】	-	-	
	水質調査			●	・水質モニタリング【県】	-	-	●	・柿田橋地点の水質観測【国】	
	特定種（水生植物等）の分布状況調査			●	・継続的な観察【自】【町】【学】	●	・掘削予定箇所周辺における分布状況調査【国】	●	・水国調査等による生育、生息状況の継続的な確認【国】	
	(5)2号排水路撤去のための事前評価・計画策定・情報提供	条件整理のための調査	排水流入状況調査	-	-	●	・流入水水質等調査【県】、 ・降雨時における河川水質調査【国】	-	-	
			事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】
			地形測量	-	-	●	・全川における詳細横断測量（50mピッチ）【国】	●	・定縦横断測量（200mピッチ）【国】	
			特定種（水生植物等）の分布状況調査	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	●	・整備実施箇所周辺における分布状況調査【国】	●	・水国調査等による生育、生息状況の継続的な確認【国】	
			河床材料調査	-	-	●	・整備実施箇所周辺の河床材料調査【国】	-	-	
(6)河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制		事前調査	対策箇所の実態把握調査	-	-	●	・河岸洗掘箇所、水域への土砂流出箇所を把握【国】	-	-	
	事前・事後調査	定点写真撮影（定点観察）	●	・継続的な観察【自】【町】【学】	-	-	●	・事務所職員等が、年間を通して適宜実施【国】		

※調査内容中の括弧【】内は主となる実施主体を示す。（凡例 【自】：自然保護団体、【学】学識者、【町】：清水町、【県】：静岡県、【国】国土交通省）

第7章 柿田川自然再生におけるリサイクル型体系の構築

自然再生を進めるにあたっては、計画の立案、対策・整備の実施、モニタリング調査結果に関する評価、評価結果に応じた計画や対策・整備内容の見直し（フィードバック）というPDCA サイクルを構築していくものとし、必要に応じて柿田川自然再生検討会からの助言等を受けながら進めるものとする。また、柿田川に関係する地域住民、自然保護団体、学識者、行政等が共通の認識に立って協働で取り組むことが極めて重要であることから、自然再生の全ての段階において多様な主体の協働による取り組みを推進する。広域的な課題（湧水量、水質等）に対しては、事業の内容、成果を発信することで、流域の住民、自治体等の取り組みとの連携を目指す。

