

河川総合研究所報告
第20号

平成26年12月

(公財)河川財団
河川総合研究所

はじめに

(公財) 河川財団は、前身である(財) 河川環境管理財団から平成25年4月に名称を変え、河川に関する調査・研究及び環境整備並びに河川への理解を深めるための活動に対する助成並びにその実施を行うことにより、国土の利用、整備又は保全及び国民の心身の健全な発達を促進し、公共の福祉を増進することを目的とし、東京本部内の子どもの水辺サポートセンター、河川総合研究所、東京事務所のほか、北海道事務所、名古屋事務所、近畿事務所において、以下の事業を実施しています。

- (1) 河川に関する活動に対する助成及びその成果の普及
- (2) 河川に関する調査・研究及びその成果の普及
- (3) 河川教育の推進及び河川への理解を深めるための活動
- (4) 水辺環境の向上及び住民の健康増進を図るための河川健康公園の運営
- (5) 河川管理者の行う河川の維持管理に関する事業の受託

調査・研究事業については、河川環境管理財団から河川財団への移行に伴い、対象を従来の河川環境の保全・整備や河川空間の適正利用などから河川全般に広げることとし、河川財団としての初年度となる平成25年度には、河川総合研究所を中心にして以下の調査研究を行い、本報告はその成果をまとめたものです。

- (1) 健全な河川生態系の保全・再生に関する調査・研究
- (2) 健全な水循環系の保全・再生に関する調査・研究
- (3) 災害を防止するための調査・研究
- (4) 良好な水辺利用を促進するための調査・研究

本報告は、調査研究の成果を広く関係の方々にお知らせし、現場における技術的課題の解決に役立てていただくことで私どもの事業を社会還元しようとするものです。今号で第20号を発行することができ、これもひとえに国土交通省をはじめ関係各位のご指導、ご支援の賜物であり、ここに厚く御礼申し上げます。次第です。

平成26年4月には中期戦略を策定し、調査研究事業は従前より実施している河川管理施設の維持管理や河川空間の利用・保全、河川管理における地域との連携等の分野に加え、維持管理技術の体系化、基準化、人材育成やデータベースの構築等を含む戦略的河川管理システムの構築や、河川管理の現場における懸案事項ソリューション支援業務等において、自主研究や調査業務の受託等を重点的に進めることとしています。

今後も、わが国の河川の現状と国民のニーズを把握し、社会の要請に的確に応えるために一層の努力をしてまいりますので、関係各位の暖かいご指導、ご支援をお願い申し上げます。次第です。

平成26年12月

財団法人 河川財団
理事長 関 克己

目 次

1. 健全な河川生態系の保全・再生に関する調査・研究

- 1) 多様性に富んだ堤防植生づくりと管理について
～地域との協働による「七草堤防プロジェクト」～ 1
: 久保壮史、山田政雄、中嶋大次郎
- 2) 淀川水系芥川のヒメボタルの生活史に配慮した堤防植生管理について 13
: 井上勇樹、中西史尚

2. 健全な水循環系の保全・再生に関する調査・研究

- 1) 淀川水系における地域と連携した河川管理の取り組みについて 23
: 宝藤勝彦、松岡徹、瀬戸口泰子

3. 災害を防止するための調査・研究

- 1) 鬼怒川下流部の粘性土・軟岩露出河道の侵食特性 35
: 大淵貴、中嶋大次郎、鈴木克尚、山本晃一
- 2) 河川維持管理の高度化に向けた河川維持管理DBシステムの拡充について 50
: 鈴木克尚、河崎和明
- 3) 河川管理レポートについて
～適正な河川管理の実施、地域への周知・理解を図るための取り組み～ 58
: 松本大毅、河崎和明

4. 良好な水辺利用を促進するための調査・研究

- 1) 過去10年間の水難事故の概要と今後に向けた対策 65
: 菅原一成、吉野英夫、三輪準二

1. 健全な河川生態系の保全・再生に関する調査・研究

多様性に富んだ堤防植生づくりと管理について — 地域との協働による「七草堤防プロジェクト」 —

久保 壮史*・山田 政雄**・中嶋大次郎***

1. はじめに

近年、河川堤防では外来植物の侵入や繁殖により、日本の四季が感じられる多くの在来植物が失われつつある。一方で、河川法・水防法の改正にもみられるように、地域による河川管理活動が求められるようになってきている。

本プロジェクトは東日本大震災により被災し、復旧した利根川下流部の堤防において、周辺地域の中学校を中心としたメンバーにより、堤防植生の治水機能の確保を前提に地域の在来植物を点在的に植え付け、日本の四季が感じられる生物の多様性に富んだ堤防植生づくりや堤防の維持管理を地域との協働で行ったものであり、日本初の実験的な取り組みである。

2. 背景と目的

かつての堤防では、日本の四季が感じられる多くの在来植物が存在し、そこには多種多様な生物が生息していた。しかし、近年では外来植物の侵入や繁殖、生育範囲の拡大などにより、このような多様性に富んだ堤防植生が失われつつある。また、平成20年に「生物多様性基本法」、平成22年に「生物多様性地域連携促進法」が制定され、地域における生物多様性の保全活動が各地で行われるようになってきた。

一方、平成25年には河川法および水防法が改正され、河川法における「河川協力団体」および水防法における「水防協力団体」の指定制度が新設され、指定対象をNPO法人を含む民間団体まで含まれた。また、河川維持管理施設の維持・操作、除草等の委託先に民間団体が追加された。これらより、河川維持管理は地域との協働による取り組みが求められている。

これらを背景に「七草堤防プロジェクト」は、利根川下流部において東日本大震災の被災後に復旧した堤防を対象に、堤防植生の治水機能の確保を前提として地域の人々と協働で、地域の在来植物を植え付け・管理するという日本初の実験的な取り組みである。(図2・1)



図2・1 七草堤防プロジェクトの概要

また、本プロジェクトは、耐浸食性に優れたシバ・チガヤの堤防に地域の在来植物が点在的に共生し、日本の四季が感じられる多様性に富んだ堤防植生づくりと管理を実施するものである。七草堤防プロジェクトが目指す植生を図2・2、写真2・1に示す。

* (公財)河川財団 河川総合研究所 研究員

** (公財)河川財団 河川総合研究所 主管研究員

*** (株)テイコク 技術第二部 (前(公財)河川財団 河川総合研究所 研究員)

本プロジェクトでは、当財団の自主研究である「河川堤防における生態緑化技術」の知見を活用しながら実施している。

ちなみに、本プロジェクト名は、日本の四季を感じる代表的なものとして「秋の七草」があり、そのような堤防にしたいというプロジェクトメンバーからの提案で「七草堤防プロジェクト」に決定した。

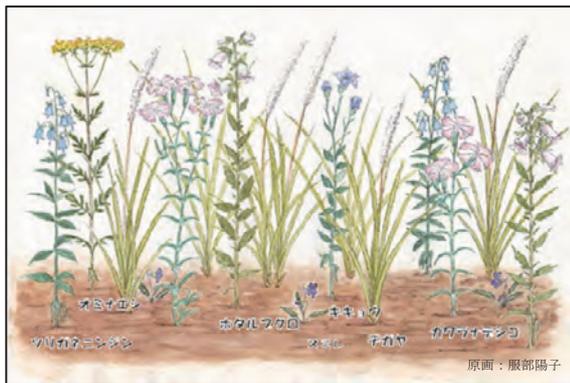


図 2・2 目指す堤防植生のイメージ



写真 2・1 目指す堤防植生のモデルエリア

本プロジェクトでは、地域の人々と協働して実施するため以下の4点を目的とした。

- ①地域の人々と協働して実施することにより、地域の人々が河川との関わりが深まり、地域への愛着が育まれる。
- ②チガヤを主体とし在来植物が点在することにより、河川堤防に多くの生物が集まるようになる。
- ③堤防という治水上、重要な構造物に生物多様性に配慮した植物を植栽することにより、環境や防災教育の場として活用できる空間が形成される。
- ④地域が自主的に堤防維持管理を行うことにより、地域の防災意識が向上し、地域との協働による維

持管理が確立する。

3. 堤防植生に求められる機能

河川堤防は、河川及び流域の治水安全度を確保する上で最も重要な構造物である。七草堤防プロジェクトでは、堤防植生による治水機能の確保を前提としている。そのため、本章では堤防植生の基礎知識として堤防植生のタイプと堤防植生の機能を示し、植生タイプの優位性を明示する。

3.1 堤防植生のタイプ

関東地方整備局管内の河川堤防に出現する堤防植生タイプは、シバタイプ、チガヤタイプ、外来牧草タイプ、オギ・ススキタイプ、広葉タイプの5タイプに分類され、主に分布している堤防植生タイプはシバタイプ、チガヤタイプ、外来牧草タイプの3タイプである。(写真3・1)



シバタイプ チガヤタイプ 外来牧草タイプ

写真3・1 主に分布している堤防植生タイプ

3.2 堤防植生の機能

堤防植生に求められる機能は、治水機能と環境機能に大別される。(図3・1) 治水機能では、雨水や洪水流の浸食に耐え、堤防点検や水防活動の支障とならないことが求められる。環境機能では、堤防の景観が保持され、様々な生物が生息する生態系が確保されて、法面の利用が可能であることが求められる。特に、治水機能は、堤防の機能の要であり、その治水機能を確保・維持するために、堤防の耐浸食機能を十分に確保できる植生を維持していくことが求められる。

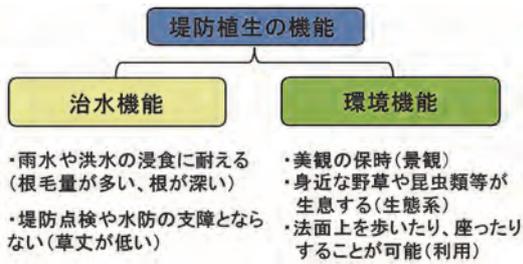


図 3-1 堤防植生の 2 つの機能

植生に覆われた法面の法面浸食防止機能は、建設省土木研究所の研究（土木研究所，1997）により根毛層の深さと密度より決まることが明らかになっている。このように堤防の耐浸食機能を保持するために、根毛層が表面付近に均一で厚いことが重要である。

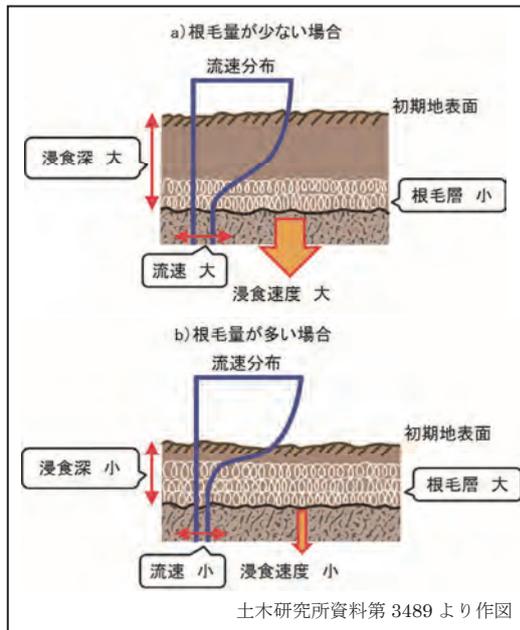


図3-2 地表面近傍の根毛量と浸食速度の関係

関東地方整備局管内の河川堤防で主に分布している植生タイプであるシバタイプ、チガヤタイプ、外来牧草タイプの表層から20cmまでにおける各層の平均根毛量を図3-3に示す。

図3-3より、表層から3cmまでの根毛量はシバタイプが多く、表層から10cmまでの平均根毛量ではシバ・チガヤタイプが外来牧草タイプより多いことが示される。よって、堤防植生の治水機能（耐浸食性）は、シバ・チガヤタイプが外来牧草タイプより優れていると言える。

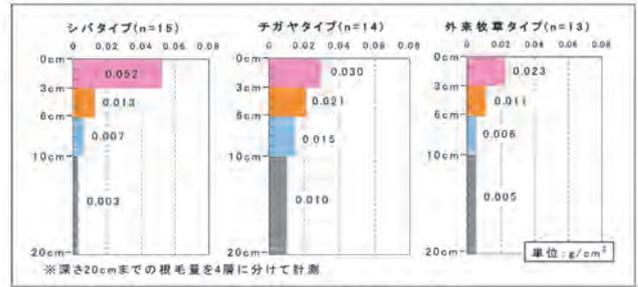


図 3-3 植生タイプ別平均根毛量（表層～20cm）

環境機能では、生物多様性の機能を考慮すると、チガヤタイプは多様な野草と共生し、昆虫類等の生息場所として利用されている。一方、外来牧草タイプは、在来植物が外来植物との競合に負け共生は困難であり、外来植物による単一な群落となる。よって、環境機能としてはチガヤタイプがシバタイプ、外来牧草タイプより優れていると言える。

3.3 植生タイプの優位性

以上より、治水機能・環境機能を考慮すると、チガヤタイプがシバタイプ、外来牧草タイプより優れていると言える。また、築堤時には治水機能の観点からシバタイプの堤防植生とするが、シバタイプは現在の標準である年2回の除草管理では外来牧草タイプに遷移してしまう傾向にある。一方、チガヤタイプの堤防は、年2回の除草管理でチガヤタイプを維持することが可能である。

よって、本プロジェクトでは治水機能・環境機能に優れ、在来植物と共生し、年2回の除草管理で持続可能なチガヤを基盤植生にすることとした。

4. 七草堤防プロジェクトの取り組み

4.1 七草堤防づくりとは

七草堤防づくりとは、治水機能・環境機能に優れているチガヤを基盤植生として日本の四季が感じられる地域の在来植物と共生することにより、生物多様性に富んだ堤防植生づくりを地域との協働により実施するものである。

実施方法は、地域の住民が中心となり周辺堤防もしくは上・下流域において在来植物が多種生育し多様性が高い群落（ホットスポット）より在来植物の種子を採取し、ポットにて栽培した後、成長した苗を堤防へ点位的に植え付け、植え付け後は草刈りや補植などの維持管理を行い、チガヤを基盤植生とした多様性に富んだ堤防を形成させていくものである。（図 4・1）七草堤防づくりは、地域と協働して行うことにその意義が高い。



図 4・1 七草堤防づくり

4.2 地域との協働による七草堤防づくりの実施手順

七草堤防づくりを実施するにあたっては、図 4・2 に示した手順で実施した。

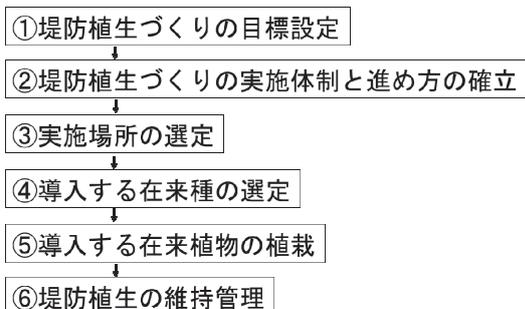


図 4・2 地域との協働による七草堤防づくりの実施手順

4.3 堤防植生づくりの目標設定

地域との協働による七草堤防づくりの実施にあたって、以下の目標を設定した。

- ①基盤植生となるチガヤは、多くの在来植物と共存可能であるため、春季・夏季・秋季のそれぞれの季節にわたって花が見られるような日本の四季が感じられる地域の在来植物が生育する堤防植生にする。
- ②地域の団体等と協働して堤防植生づくりを行うことで、地域への愛着や地域防災への意識が生まれ、地域住民が自発的に堤防植生づくり（維持管理）を継続的に実施できる体制を整える。
- ③在来植物にはハチ類、チョウ類、アリ類などの多くの昆虫類が集まるため、多様な生物が集まる堤防をつくることにより、生物多様性の確保を図る。
- ④子供たちが日常生活の中で草花遊びや虫取りを楽しむことができるような環境学習の場の形成を図る。
- ⑤治水機能・環境機能に優れているチガヤを基盤植生とするため、チガヤの苗をシバ堤防に植え付け、シバ堤防からチガヤ堤防への移行を図る。

4.4 堤防植生づくりの実施体制

実施体制は、表 4・1 に示すように佐原中学校を活動の主体とし、各メンバーがサポートする体制をとっている。なお、当財団は本プロジェクトの事務局として参画している。

表 4・1 本プロジェクトのメンバーと役割分担

関係者	基本的な役割分担
メインとなる団体： 佐原中学校 先生、生徒（科学部部員など）	・近隣堤防からの種子採取 ・導入植物（チガヤ含む）のポット苗による栽培 ・堤防へのポット苗の植え付け ・植栽後の植物観察（環境教育） ・堤防植生管理 ・堤防への苗の補植
サポーター（ボランティア）： 川の駅 水の郷さわら ボランティアスタッフなど	・メインとなる団体のサポートを基本 ・近隣堤防からの種子採取のサポート ・導入植物（チガヤ含む）のポット苗による栽培支援 ・プロジェクトの広報支援 ・堤防植生管理 ・堤防への苗の補植支援
地元自治体： 香取市役所	・ワーキングの進行役 ・プロジェクトの広報 ・サポーター（ボランティア）の募集
植物の学識者： 東京大学大学院 根本 特任研究員 兵庫県立大学 藤部 教授	・ワーキングにおける技術的助言 ・近隣堤防からの種子の採取指導 ・導入植物（チガヤ含む）の移植指導 ・植栽後の植物観察の指導 ・現地観察に基づく堤防植生の評価
河川管理者： 利根川下流河川事務所 副所長、調査課、地域連携課、 管理課、佐原出張所	・メインとなる団体の役割のバックアップ ・実施場所（堤防）の提供 ・堤防植生管理
事務局： 利根川下流河川事務所 河川副部	・ワーキングの開催 ・事務局としての全体統括

4.5 堤防植生づくりの進め方

七草堤防づくりの進め方は、プロジェクトメンバーでのワーキングにより計画、設計、施工、管理や地域との協働の方法などについて話し合いで決めていくやり方とした。また、佐原中学校は河川整備基金の助成制度を活用して実施している。



図 4-3 堤防植生づくりの進め方

4.6 実施場所の選定

実施場所の選定にあたっては、東日本大震災で被災した復旧堤防で、メンバーが集まりやすく、活動を実施しやすい場所を考慮し、利根川右岸 38.7k の川表法面 (約 720 m²) とした。(写真 4-1)



写真 4-1 選定した実施場所

4.7 導入する在来植物の選定

導入する在来植物の選定は、春季および秋季に行った周辺堤防の植生調査で確認した在来植物を対象とし、開花・結実などの生活史や種子の入手の容易

さ、育てやすさ、除草に対する耐久性、地域へのアピール性を考慮してワーキングでの話し合いにより決定した。本プロジェクトでの導入在来植物は、カントウタンポポ、コウゾリナ、ノアザミ、カワラナデシコ、ツリガネニンジン、ツルボ、ワレモコウ、ノコンギクの 8 種とした。(写真 4-2)



写真 4-2 選定した導入在来植物

4.8 導入する在来植物の植栽

導入する在来植物の植栽には、種子採取、ポット苗づくり、ポット苗の栽培、ポット苗の植え付けの工程がある。植栽の基本方針を以下に示す。

4.8.1 植栽の基本方針

植栽の基本方針は、目標とする堤防植生がチガヤタイプの堤防に在来植物が点在している環境であるため、以下の 3 点とした。

①堤防植生をシバタイプからチガヤタイプへ移行させるため、シバタイプの堤防にチガヤの苗を 5 株/m²の植栽密度で植栽する。

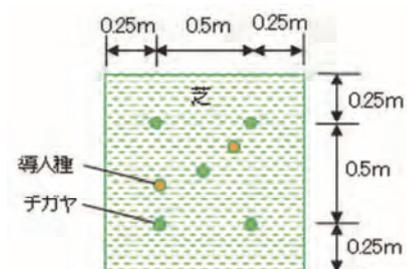


図 4-4 植栽の基本配置

②導入する在来植物の苗は、自然な植生分布を再現するため、2 株/m²を基本とし点的に植え付ける。

③導入する在来植物は遺伝的な配慮から、地域に分布する在来植物の種子を採取し、苗の確実な定着を図るため、ポットで育てた苗を堤防へ植え付ける。

4.8.2 種子採取

種子採取は、平成24年11月に佐原中学校の生徒を中心とした七草堤防プロジェクトメンバーにより実施した。採取場所は周辺堤防および上・下流域のホットスポットとし、選定した在来植物の結実時期に合わせて採取した。種子採取は、植物の学識者に植物名や種子について学習しながら実施した。(写真4-3, 4-4) 採取した種子は、新聞等に広げて乾燥した後、冷蔵庫にて保管した。



写真4-3 種子採取について学習している状況



写真4-4 種子の採取状況

4.7.3 ポット苗づくり

ポット苗づくりは、平成25年2月に佐原中学校の1年生、約180名を中心とした七草堤防プロジェクトのメンバーにより実施した。

中学生は、採取した種子をポットに蒔く作業とと

もに、種子採取して育てたチガヤの苗をポットに移植する作業の2作業を植物の学識者より学んだ後に、学識者やボランティアスタッフのサポートを受けながら作成した。(写真4-5, 4-6) 種子によるポット苗の作成方法を図4-5に示す。



写真4-5 学識者によるポット苗づくりの説明



写真4-6 ポット苗づくりの実施



図4-5 ポット苗の作成方法 (播種)

4.7.4 ポット苗の栽培

ポット苗は地植えに比べて用土が乾燥・凍結等の環境条件に影響を受けやすいため、ポット苗の栽培は、季節に応じた方法で実施した。ポット苗は、秋季から春季は日当たりのよい場所に設置し、結露防止のためビニールシート等を敷き、夏季は栽培棚などにより風通しを良くし日よけを設置した。(写真4-7, 4-8) また、ポットに生育した雑草は適宜取り除いた。さらに、ポット苗は用土が乾燥しやすいため、水やりは、秋季から冬季では週に1回程度、春季では週に3回程度、夏季では1日に2回程度実施した。



写真4-7 中学校での栽培状況（秋季から春季）



写真4-8 中学校での栽培状況（夏季）

4.7.5 ポット苗の植え付け

ポット苗の堤防への植え付けは、平成25年5月に佐原中学校の2年生、約190名を中心とした七草堤防プロジェクトのメンバーにより実施した。ポット苗は、生徒が1年生の時に作り育てた苗を使用した。ポット苗の植え付け方法を図4-6に示す。堤防への植え付けは、植物の学識者よりポット苗の植え付け

方法を学んだ後に、学識者やボランティアスタッフのサポートを受けながら参加者全員で植え付けを実施した。(図4-6, 写真4-9, 4-10)

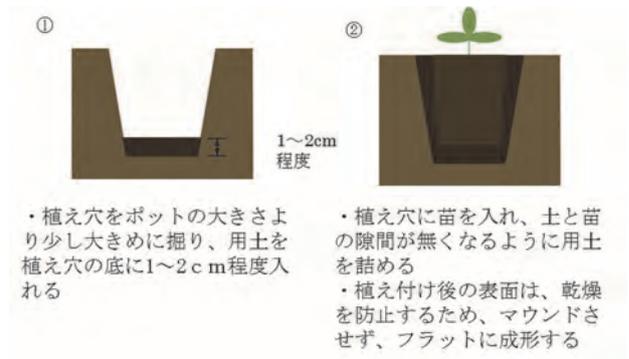


図4-6 ポット苗の植え付け方法



写真4-9 ポット苗の植え付け方の学習状況



写真4-10 ポット苗の植え付け状況

4.8 堤防植生の維持管理

堤防植生の維持管理は初期の維持管理、モニタリング調査、堤防植生管理、堤防植生の観察会の工程である。以下に維持管理の工程を示す。

4.8.1 初期の維持管理

ポット苗植え付け後は、苗が堤防の土壌に定着しやすいように、堤防に根付き雨水のみで生育できるようにするまでの期間、十分な水やりを実施する。

ポット苗を植え付けた直後は、特に十分に水やりを実施した。植え付け後1週間は毎日水やりを基本とし、梅雨時期に入るまでは継続的に水やりを実施した。梅雨時期は雨水により十分水分が供給される場合は水やりを中止し、夏季は気温が下がる夕方に1日おきに水やりを実施した。秋季以降からは導入した植物が定着しているため、雨水のみとした。

4.8.2 モニタリング調査

モニタリング調査は、堤防植生づくりの成果を定量的に把握することを目的とする。目標とする堤防植生は、周辺のホットスポットの植生調査結果によりチガヤの被度が8割程度、外来植物の被度は10%以下（セイタカアワダチソウは2%以下）、在来植物の種数は15種程度（四季が感じられるような花が咲く在来植物は5種程度）とした。

調査項目は植物相、草丈、開花・結実状況、植被率、被度とし、5月～11月に毎月実施した。植栽後1年経過した平成26年6月の調査では、チガヤの被度は植え付け部分の1%程度であり大きな生育範囲の拡大はみられないが、株数は増加している。また、植え付けた在来植物も成長しており、カワラナデシコなどは株が増え開花を確認している。（写真4・11、4・12）



写真4・11 調査地の状況（平成26年6月）



写真4・12 カワラナデシコの開花状況

4.8.3 堤防植生管理方法

堤防植生の管理方法と時期について表4・2に示す。

1年目は、植え付け前に外来植物の抜根・草刈り除草を実施し、チガヤの成長時期である8月に抜根を行い、地上部が枯れる11月に草刈りを実施した。

2年目は、チガヤの苗の成長度合いを考慮し、チガヤの成長時期では草刈りを行わず、5月と8月に生育の妨げとなる高茎草本のみ抜根を実施し、地上部が枯れる11月に草刈りを実施する。

3年目以降は年2回の草刈りの通常の堤防除草を実施する。

表4・2 堤防植生管理方法

1年目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
除草	抜根		—			—							
	草刈		—						—				
2年目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
除草	抜根		—			—							
	草刈								—				
3年目以降		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
除草	抜根												
	草刈		—			—							

4.8.4 植物観察会と堤防植生管理の実施

植物観察会と堤防植生管理は、平成26年5月に佐原中学校の3年生、約190名を中心としたプロジェクトメンバーにより実施した。実施内容は、2年生当時に植え付けた植物等について、植物の学識者に学びながら植物観察会を実施するとともに、在来植

物の生育の妨げとなる外来植物を学び、ブタナ等の外来植物を抜根した。(写真 4・13, 4・14) また、植え付けの少ない場所に在来植物のポット苗を補植した。(写真 4・15) これにより、この学年の生徒は種子採取から維持管理まで一通り実施したことになる。今回のプロジェクトでは、七草堤防づくりの一連の活動を理解することを重要視し、1 学年が継続して実施するようにした。



写真 4・13 植物観察会の実施状況



写真 4・14 外来植物の抜根状況



写真 4・15 在来植物の補植状況

4.9 七草堤防プロジェクトの地域への情報発信

プロジェクトの情報発信は、地域の人々に本活動を知ってもらい、興味関心をもってもらうことで、プロジェクトの活動が活性化する、プロジェクトメンバーの励みになる、自信にも繋がる、ことを目的に行った。具体的には、以下の3点を実施した。

- ①実施場所である香取市の広報誌である「広報かとり」や河川管理者である利根川下流河川事務所の広報誌である「ふれあい利根川」、HP への掲載(図 4・2, 4・3)
- ②利根川下流域にあり実施場所に近い「川の駅 水の郷さわら」でのパネル展示(写真 4・16)
- ③実施場所での取組み看板の掲示(写真 4・17)



図 4・2 「広報かとり」掲載記事



図 4・3 「ふれあい利根川」掲載記事



写真 4-16 「川の水の郷さわら」でのパネル展示



写真 4-17 実施場所での取組み看板の掲示

5. 活動により得られた成果

本プロジェクトの活動を行うことによるメンバーの意識の変化を把握するため、プロジェクトメンバーのメインの団体である佐原中学校の生徒を対象に植え付け後にアンケートを実施した。アンケート結果を図 5-1 に、感想・意見の一部を図 5-2 に示す。

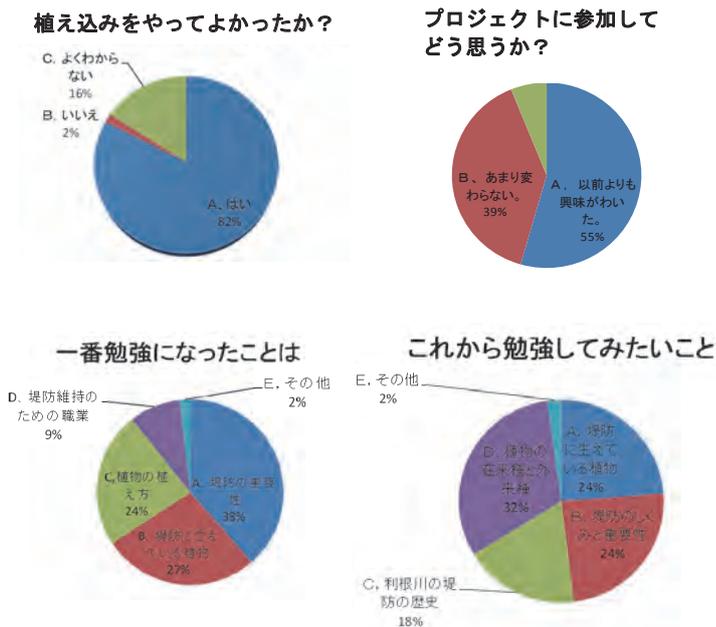


図 5-1 アンケート結果（植え付け後）

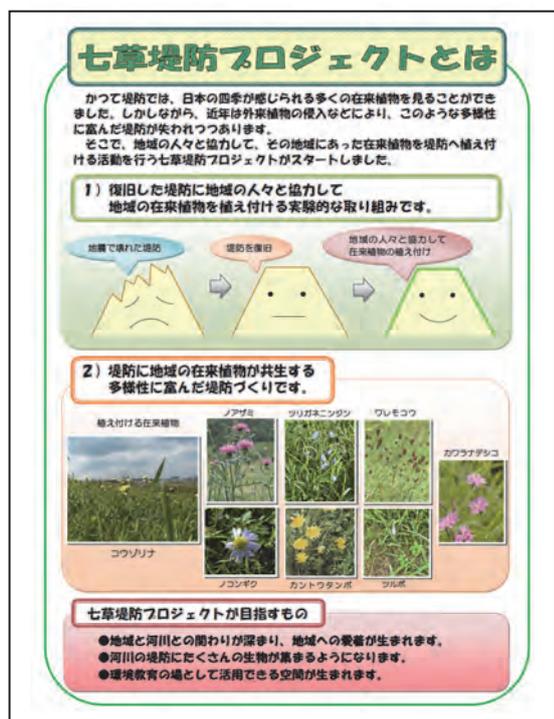


図 4-4 展示パネル・取組み看板の一部

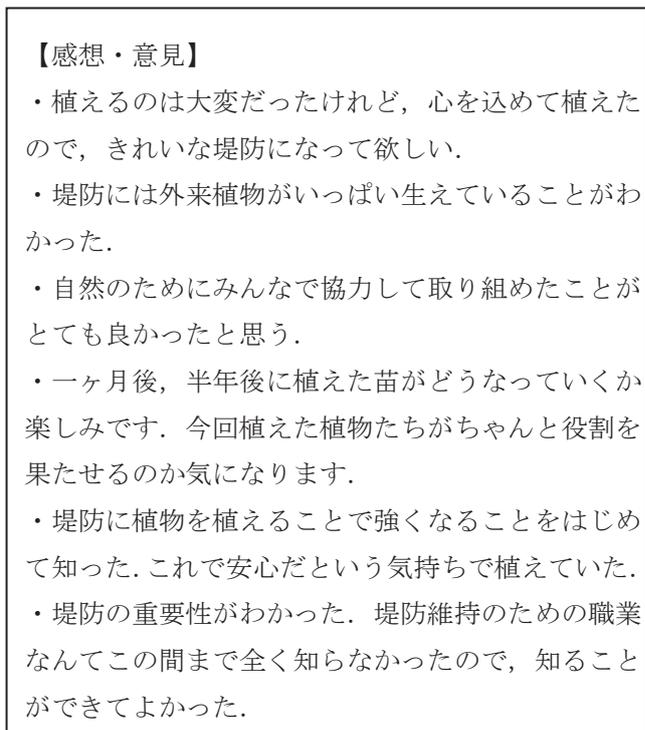


図 5-2 中学生の感想・意見

図5・1より、植え付けを実施してよかったという回答が8割以上、プロジェクトに参加して以前よりも興味がわいたという回答が5割以上得られ、本プロジェクトを実施することにより、堤防や植生への興味・関心が向上していた。また、一番勉強になったことという問いに対しては、堤防の重要性という回答が最も多く、次いで堤防に生える植生、植物の植え方であった。さらに、これから勉強してみたいことという問いには、植物の在来種と外来種という回答が32%で最も多かったが、堤防に生えている植物、堤防のしくみと重要性、利根川の堤防の歴史との回答も24～18%と多い回答が得られ、幅広く興味をもっていた。

以上のことから、中学生は七草堤防プロジェクトの活動を通じて堤防の役割や重要性、堤防維持の職業、堤防に生育している植物を知り、以前よりも堤防に興味を持ってもらうことができた。また、直接自分たちで植え付けることにより、堤防を身近に感じることができたものとする。

次に、本プロジェクトの取り組み・活動を通じて得られた成果を以下に示す。

①河川愛護意識の醸成

中学生を中心とした地域の人々が、地域にある在来植物の種子採取やポット苗づくり、ポット苗の植え付けなどの一連の活動を行った結果、地域と河川の関わりが深まり、地域への愛着が生まれるなどの河川愛護の意識が醸成された。

②堤防の維持管理の重要性の理解

地域の人々の手によって郷土を守る堤防植生づくりと管理を行ったことで、堤防植生の維持管理の重要性が理解された。

③情報発信による効果

地域の多くの人々に興味関心を持ってもらうことができ、プロジェクトメンバー（特に中学生）にとって励みになり自信にも繋がった。

④本プロジェクトの取り組みへの積極性の向上

多様性に富んだ堤防植生づくりと管理を行う「七草堤防プロジェクト」は、全国でも初の試みであり、プロジェクトの活動を通じて、プロジェ

クトメンバーの活動に対する積極性が日を経るごとに向上した。

⑤メンバー間の連携の向上

一連の活動をプロジェクトメンバーで協力して行った結果、プロジェクトメンバーの連携が深まった。

⑥堤防植生の苗・種子の供給源の確保

今回の実施場所に地域の在来植物を植え付け、維持管理することで、今後、同様のプロジェクトを実施する場合に活用できる在来植物の苗・種子の供給源を確保できた。

⑦「地域との協働による多様性に富んだ堤防植生づくり手引書」の作成

多様性に富んだ堤防植生づくりと管理を広く普及させることを目的とし、実施する項目や手順をまとめた「地域との協働による多様性に富んだ堤防植生づくり手引書」を作成することができた。

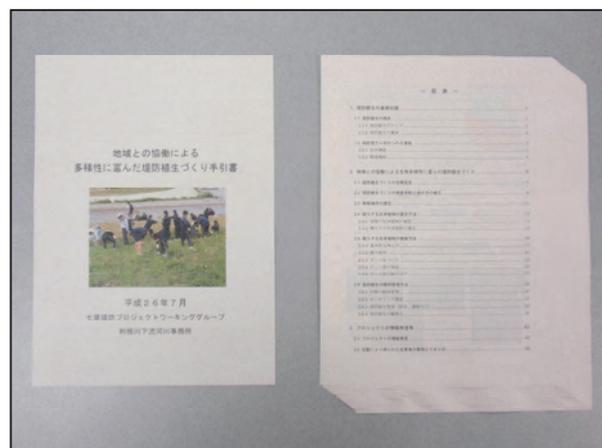


写真5・1 地域との協働による多様性に富んだ堤防植生づくり手引書

以上のように、本プロジェクトの活動を通じて得られた成果は、地域と河川にとって意義深いものであり、今後も地域が主体となって活動を継続していくことが望まれる。

6. 今後の展開

今後の展開として、以下の3点が挙げられる。

①植生モニタリング調査の継続

今後も堤防植生づくりの成果を定量的に把握することが重要である。モニタリング調査を継続して実施することにより、チガヤの被度拡大によるシバタイプからチガヤタイプの移行状況や在来植物の生育状況・種数、外来植物の繁茂状況など目標とする堤防植生に近づいているかを検証していく。

②活動情報発信の継続

今後も本プロジェクトの活動内容を広く周知していくことが重要である。平成26年10月に第23回全国川サミット in 香取にて佐原中学校が七草堤防プロジェクトの内容を発表した。また、今後も積極的に発表する機会を探し、地域との協働による多様性に富んだ堤防植生づくりと管理を広く周知していく。

③「地域との協働による多様性に富んだ堤防植生づくり手引書」の普及

作成した手引書は、HPでの掲載や配布等の情報発信を行うことで、今後、地域の団体等が主体となって多様性に富んだ堤防植生づくりと管理を他の地域で実施する際に、今回の成果を有効に活用していく。

7. あとがき

今回の七草堤防プロジェクトのように、地域と河川管理者が一連の活動を協働で行ったことの実績は、地域の人々が河川との関わりを深め、地域への愛着や地域防災への意識を育むことができたことに、たいへん意義深いものがある。

地域における生物多様性の保全や地域との協働による河川維持管理の取組みが求められている近年において、他の地域においても同様の取組みが推進されることを望むものである。

謝辞

本プロジェクトの実施にあたっては、佐原中学校や利根川下流河川事務所、学識者をはじめとするプロジェクトメンバーの方々には共に汗を流して活動できたことに深く感謝を申し上げます。

また、貴重なデータを提供していただいた国土交通省関東地方整備局利根川下流河川事務所調査課に対し、深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所河川研究室(1997) 洪水流を受けた時の多自然型河岸防御工・粘性土・植生の挙動—流水に対する安定性・耐侵食性を判断するために—, 土木研究所資料 3489号, 103-107
- 2) 佐々木寧・戸谷英雄・石橋祥宏・伊坂充・平田真二(2000) 堤防植生の特性と堤防植生管理計画, 河川環境総合研究所報告第6号, 69-105
- 3) 山本嘉昭・中嶋大次郎・山田政雄・吉田高樹(2013) 生物多様性の豊かな堤防植生を創出させる緑化技術開発～第三報～, 河川環境総合研究報告第19号, 55-64

淀川水系芥川のヒメボタルの生活史に配慮した 堤防植生管理について

井上 勇樹*・中西 史尚**

1. はじめに

淀川の右支川芥川では古くからヒメボタルが生息し、高槻市の条例では保護動物とされている。堤防植生は治水上から毎年2回以上の除草が実施されてきた。しかし、芥川においては、ヒメボタルの生息環境の保全という観点から市民グループの要請により、近年1回(10月頃)の除草を実施してきている。しかし、芥川の沿川部は人家連担や資産集中などがみられ、治水上重要な河川であることから、生態系の保全と治水のバランスを図ることを目的に、年2回の除草の実施を検討することとした。

本稿では、除草を実施する堤防およびその周辺に生息しているヒメボタルの繁殖場の存在を確認し、ヒメボタルの生活史における堤防への依存状態を把握した上で、ヒメボタルへの影響が少ない除草方法と時期を検討することとした。

2. 調査地点の概要

芥川は、北摂山系にその源を発し、大阪府高槻市を南流し、淀川に合流する流域面積 50.1km²、総流路延長は約 23.2 km の河川である(図 2・1・1)。本調査地点は図 2・1・2 に示すように、淀川の合流部から約 2km 上流部に位置し、支川女瀬川の合流部から上流 400m の区間を対象にしている。



図 2・1・1 淀川水系図



図 2・1・2 調査地点

* (公財) 河川財団 近畿事務所 研究員

** (公財) 河川財団 近畿事務所 上席研究員

3. 芥川におけるヒメボタルの生息実態について

ヒメボタルの繁殖場所を確認するため、幼虫の分布状況を調べるとともに、その生息環境を検討するために、餌や植生等の調査も併せて実施した。

調査箇所は芥川のヒメボタルの飛翔が確認されている左右岸各1地区、合計2地区とした。左岸の南庄所地区では堤防裏法面のクズ群落とイネ科群落および芥川沿いに流れる新川水路左岸の桜並木下の環境の異なった3箇所、右岸の芝生地区では堤防表裏法面および高水敷の3箇所に、それぞれ環境の違いを考慮して調査箇所を設け、トラップやコドラート、トランセクトを設置した。

3.1 ヒメボタルの幼虫調査

(1) ヒメボタルの幼虫のトラップ設置箇所

南庄所地区では堤防表裏法面のクズ群落とイネ科群落およびサクラ並木の3箇所、芝生地区では堤防表裏法面および堤外地の高水敷の3箇所とした。トラップの設置箇所を図3・1・1に示す。

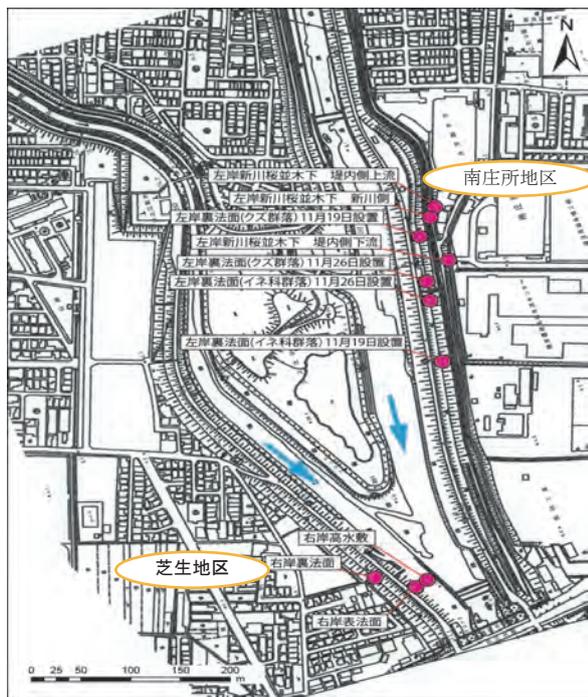


図3・1・1 ヒメボタルトラップ設置箇所

(2) 調査方法

ヒメボタルの幼虫を捕獲するために既存の調査方法であるベイトトラップ法による調査を行った(安岡2007;松田ほか2010)。なおベイト(餌)にはカワニナを使い、トラップはフィルムケースに穴を空けたもの(3箇所、 $\Phi 3\sim 5\text{mm}$)を利用した。トラップの形状と設置状況は図3・1・2、図3・1・3に示す。

1つの調査箇所あたり1セット(トラップ60個)設置した。ただし、芥川左岸堤防(南庄所地区)の堤防裏法面は小段のある構造を考慮して2セットのトラップを設置した。また左岸新川桜並木下の堤内側は環境の違いを考慮して、上流と下流にそれぞれ15個ずつ設置した。トラップの設置イメージを図3・1・4に、設置箇所別の設置数を表3・1・1に示す。1回の設置期間は1週間とし、設置回数は2回とした。

基本的に2回の設置とも同じ場所としたが、芥川左岸堤防裏法面は面積が広いことから、生息するヒメボタル幼虫を確認・把握するため、設置回ごとに設置位置を変更した。

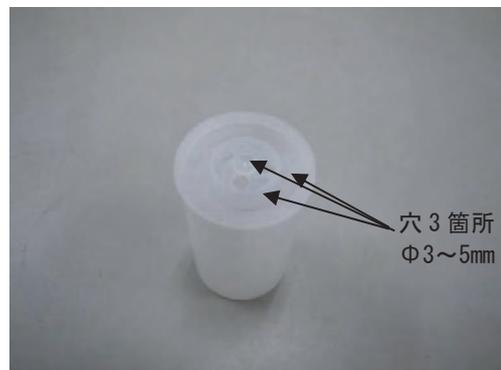


図3・1・2 トラップの形状



図3・1・3 トラップの設置状況

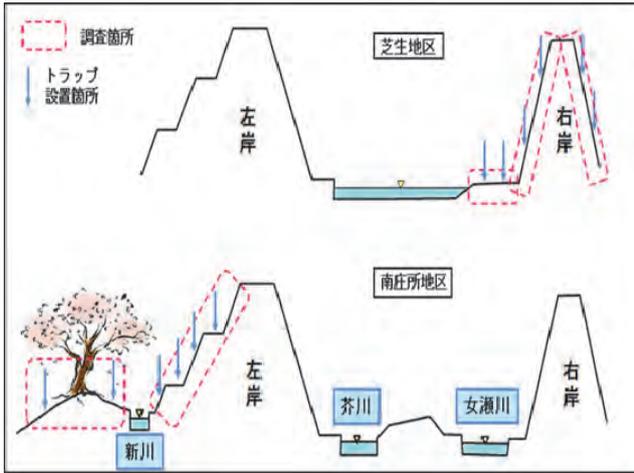


図 3・1・4 トラップ設置イメージ

表 3・1・1 トラップの設置箇所

調査地区	調査箇所	トラップセット位置	トラップ数	調査日		
				2013/11/19	2013/11/26	2013/12/3
芥川右岸	堤防裏法面	法面中段	30	トラップ設置	トラップ回収・点検	トラップ回収・点検
		法尻	30			
	堤防裏法面	法面中段	30			
		法尻	30			
	高水敷	堤防側	30			
		低水路側	30			
芥川左岸	堤防裏法面	法面上小段	30			
		法面中段	30			
		法面下小段	30			
		法尻	30			
	堤防裏法面	法面上小段	30			
		法面中段	30			
		法面下小段	30			
		法尻	30			
	新川桜並木下	新川側	30			
		堤内側(上・下流)	30			
2地区	6箇所		480			

3.2 陸貝類等の餌量環境調査

ヒメボタルの幼虫は陸貝類を捕食する他に、ミミズ、ワラジムシなどの土壤動物の死骸を食べている可能性も指摘されているため、陸貝類および土壤動物の定量調査を行った。

(1) コドラート設置箇所

南庄所地区では堤防裏法面のクズ群落とイネ科群落およびサクラ並木の3箇所、芝生地区では堤防表裏法面および高水敷の3箇所とした。コドラートの設置箇所を図3・2・1に示す。

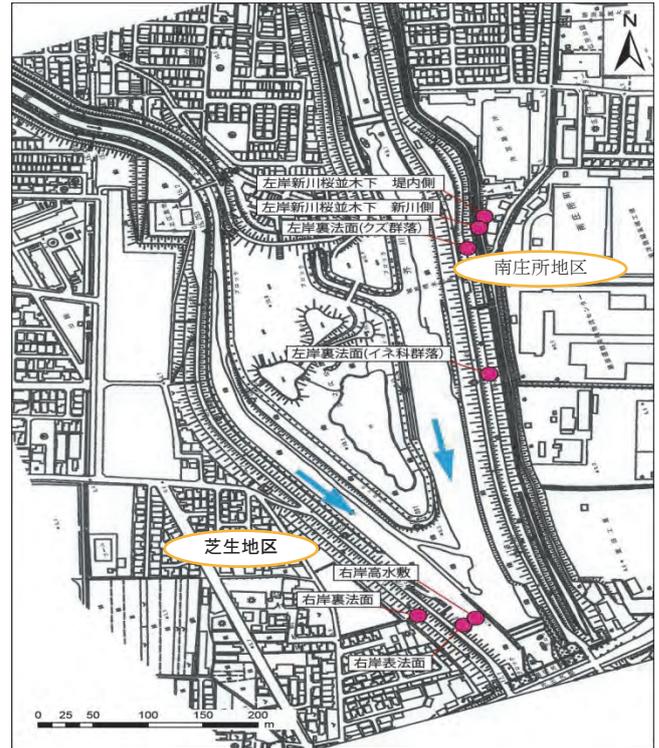


図 3・2・1 陸貝類・土壤動物コドラート設置箇所

(2) 調査方法

陸貝類および土壤動物の定量調査として25cm四方のコドラートを設置し、その中の枯れ草、表土(5cm厚程度)等を集め、ふるいにかけて植物の根、枯葉を取り除きつつ、目視により陸貝類と土壤動物を採集した。ふるいにかけて土は持ち帰り、室内で陸貝類と土壤動物を拾い集めた。土壤動物は「日本産土壤動物」(青木 1999)に従い、2mm以上の大型種に限定した。これはヒメボタルが摂食していると報告されている土壤動物がミミズ類、ワラジムシ類、ゴミムシ類(コウチュウ目)、オビヤスデ類、ヒメフナムシ類(ワラジムシ目)などの大型種に該当するからである。

法面では土壤水分が高いと考えられる法尻と中央部付近にコドラートを設置した。ただし、芥川南庄所地区の堤防裏法面は小段のある構造を考慮して4コドラートを設置した。また同じく南庄所桜並木では並木の新川側と堤内側の2コドラートを設置した(表3・2・1)。コドラートの設置イメージは図3・2・2に示す通りである。

陸貝類は種レベルまで、その他の土壤動物は目レベルまでの同定を行い、それぞれ個体数をカウントした。ヒメボタルが餌とする陸貝類はオカチョウジガイやナミコギセル、ウスカワマイマイなどの比較的小型の種が挙げられている(安岡 2010)。一方、土壤動物については前述したグループの死体を食べている。ヒメボタルの生息条件を検討する際に、既存資料と比較する上で陸貝類は種レベルの情報が必要であり、土壤動物は目レベルまでの情報で十分であると判断した。

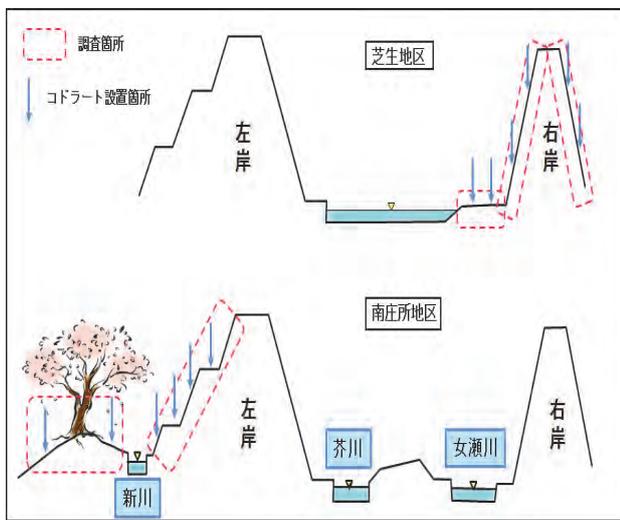


図 3・2・2 トラップ設置イメージ

表 3・2・1 コドラートによる調査概要

調査地区	調査箇所	コドラート位置	コドラート数	調査日	
				2013/11/19	2013/11/26
芥川右岸	堤防表法面	法面中段	1	-	調査実施
		法尻	1		
	堤防裏法面	法面中段	1		
		法尻	1		
	高水敷	堤防側	1		
	低水路側	1			
芥川左岸	堤防裏法面(クズ群落)	法面上小段	1	調査実施	-
		法面中段	1		
		法面下小段	1		
		法尻	1		
	堤防裏法面(イネ科群落)	上小段	1		
		法面中段	1		
		下小段	1		
	新川桜並木下	新川側	1		
		堤内側	1		
	2地区	6箇所			

3.3 植生調査

ヒメボタルの幼虫は湿潤な環境を好むことから、生息環境の植生を調査するため、群落高や種数、土壤水分などの項目について、幅 2m のトランセクトを用いて実施した。

(1) トランセクト設置箇所

左岸では堤防裏法面のクズ群落とイネ科群落、桜並木下の上流側と下流側の 4 箇所、右岸では法面の両面および高水敷の 3 箇所とした。調査地点を図 3・3・1 に示す。

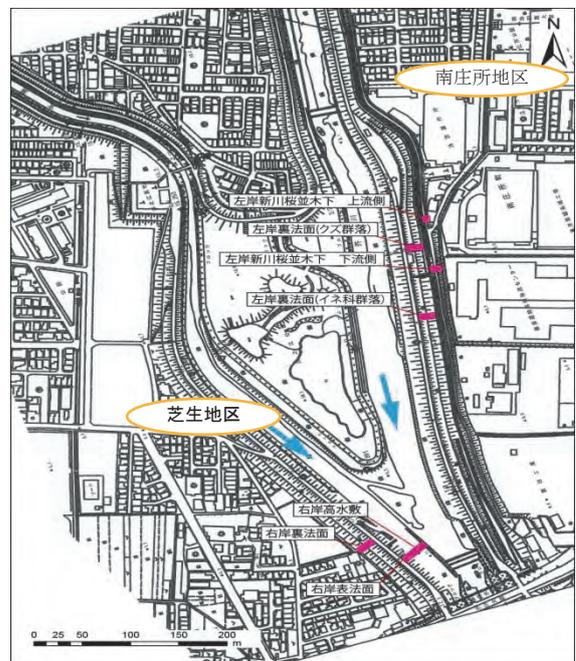


図 3・3・1 植生調査地点

(2) 調査方法

各調査箇所の環境を表すことが可能と考えられる植生がみられる断面を代表的に選び、法面の横断方向に幅 2m のトランセクトを設置し、総種数・平均種数・平均群落高・平均植被率について調査を行った。

また、各調査地点で土壤水分計を用いて、土壤水分を計測した。

(3) トランセクト調査日

表 3・3・1 トランセクトによる調査概要

調査地区	調査箇所	調査日
		2013/11/7
芝生地区	堤防表法面	調査実施
	堤防裏法面	
	高水敷	
南庄所地区	堤防裏法面	調査実施
	堤防裏法面	
	新川桜並木下	



図 3・4・1 捕獲したヒメボタルの幼虫

3.4 調査結果

(1) ヒメボタル

ヒメボタルの幼虫 (図 3・4・1) の確認は、2 回のトラップ法による調査で、芝生地区の堤防表法面と南庄所地区の堤防裏法面 (クズ群落) の 2 箇所で行うことができた (表 3・4・1)。一方、市民グループにより成虫の飛翔が観察されている芝生地区の高水敷と南庄所地区の堤防裏法面 (イネ科群落) では、幼虫を確認することができなかった。

芝生地区の堤防表法面では、1 回目のトラップにおいて法面中段で 1 個体、法尻で 5 個体の合計 6 個体、2 回目のトラップにおいて法面中段で 1 個体、法尻で 1 個体の合計 2 個体、2 回の調査を合わせると 8 個体の幼虫を確認した。

南庄所地区の堤防裏法面 (クズ群落) では、1 回目のトラップにおいて法面上小段で 12 個体、法面中段で 8 個体、法面下小段で 12 個体、法尻で 24 個体の合計 56 個体を確認した。また 2 回目のトラップにおいて法面上小段で 4 個体、法面中段で 9 個体、法面下小段で 9 個体、法尻で 14 個体の合計 36 個体、2 回の調査を合わせると 92 個体の幼虫を確認した。

また、1 トラップあたりのヒメボタル幼虫の捕獲割合は、南庄所地区の堤防裏法面 (クズ群落) の法尻が 0.63 個体と最も高い結果となった。

表 3・4・1 捕獲したヒメボタル幼虫の個体数

調査地区	調査箇所	トラップセット位置	トラップ数	確認個体数		合計	1トラップあたりの捕獲個体数
				11/19 ~11/26	11/26 ~12/3		
芝生地区	堤防表法面	法面中段	30	1	1	2	0.03
		法尻	30	5	1	6	0.10
	堤防裏法面	法面中段	30	0	0	0	0.00
		法尻	30	0	0	0	0.00
	高水敷	堤防側	30	0	0	0	0.00
		低水路側	30	0	0	0	0.00
	合計				6	2	8
南庄所地区	堤防裏法面 (クズ群落)	法面上小段	30	12	4	16	0.27
		法面中段	30	8	9	17	0.28
		法面下小段	30	12	9	21	0.35
		法尻	30	24	14	38	0.63
	堤防裏法面 (イネ科群落)	上小段	30	0	0	0	0.00
		法面中段	30	0	0	0	0.00
		下小段	30	0	0	0	0.00
	新川桜並木	新川側	30	0	0	0	0.00
		堤内側	30	0	0	0	0.00
	合計				56	36	92

(2) 陸貝類等餌量調査

1) 陸貝類

陸貝類は全箇所の合計で 6 科 8 種を確認した (表 3・4・2)。なお確認種はすべて小型の陸貝類であった。

最も多くの種数、個体数を確認したのは芝生地区の高水敷の堤防側で、6 種 62 個体であった。次いで南庄所地区の新川桜並木下の堤内側で 4 種 44 個体、芝生地区の高水敷の低水路側で 3 種 25 個体となった。一方、少ない地点は右岸堤防裏法面であり、法面中段、法尻ともに陸貝類を確認できなかった。

ヒメボタルの幼虫を確認した右岸堤防表法面では法面中段で 1 種 2 個体、法尻で 2 種 2 個体であった。また左岸堤防裏法面 (クズ群落) では法

面上小段で1種2個体，法面中段で2種4個体，法面下小段と法尻で1種1個体であった。

ヒメボタル幼虫の確認の有無で比較すると，確認されない調査箇所では陸貝類の平均種数が2.4種，平均個体数が17.4であったのに対して，確認された調査箇所では平均種数が1.3，平均個体数が2.0と，ヒメボタル幼虫の確認箇所では餌となる陸貝類が相対的に少ない傾向が認められた(表3・4・3)。

表 3・4・2 陸貝類の確認種一覧

No.	科名	和名	芥川右岸(2013/11/26)					芥川左岸(2013/11/19)										
			堤防表法面		堤防裏法面		高水敷	堤防裏法面(クズ群落)			堤防裏法面(イネ科群落)			新川桜並木下				
			法面中段	法尻	法面中段	法尻	堤防側	低水路側	法面上小段	法面中段	法面下小段	法尻	法面上小段	法面中段	法面下小段	法尻	新川側	堤内側
1	スナガイ科	スナガイ					1											
2	キセルガイ科	ハコギセル																13
3	オカチョウガイ科	オカチョウガイ																1
4		オカチョウガイ					5	2		1								
		オカチョウガイ属	2	1			23	8	2	1					2	1	1	23
5	ベッコウマイ科	キビガイ					2											
6		ウムランガイ					5	3										
		ベッコウマイ科					14	9										
7	コハクガイ科	ヒコハクガイ					3											
8	オゾマイ科	カスガマイ		1			9	3		2		1						
		種数	1	2			6	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
		個体数	2	2	-	-	62	25	2	4	1	1	2	2	1	1	2	44

※個体数は25cm四方(コドラート)あたりの平均値
※黄色い網掛けはヒメボタル幼虫の確認箇所

表 3・4・3 ヒメボタル幼虫の確認の有無と陸貝類の種数・個体数

陸貝類	ヒメボタルの有無	
	有	無
平均種数	1.3	2.4
平均個体数	2.0	17.4

※種数，個体数ともに25cm四方(コドラート)あたり

2) 土壌動物

土壌動物は全箇所でも6網14目を確認した(表3・4・4)。

最も土壌動物の目数の多かったのは，左岸堤防裏法面(クズ群落)法面上小段で9目35個体であった。次いで右岸高水敷堤防側の8目52個体，左岸堤防裏法面(クズ群落)法面下小段の8目22個体となった。

土壌動物が少なかったのは，左岸新川桜並木下新川側で2目16個体であった。

土壌動物の密度が高かったのは，6目72個体を確認した左岸新川桜並木下堤内側であった。次いで右岸高水敷堤防側の8目52個体，左岸堤防裏法面(クズ群落)法面上小段の9目35個体であった。

ヒメボタル幼虫を確認した右岸堤防表法面では法面中段で7目12個体，法尻で7目17個体であった。また左岸堤防裏法面(クズ群落)では法面上小段で9目35個体，法面中段で7目18個体，法面下小段で8目22個体，法尻で6目40個体であった。

ヒメボタル幼虫の有無で比較すると，ヒメボタル幼虫を確認した調査箇所では土壌動物の平均目数が7.3，平均個体数が24.0であったのに対して，確認できなかった調査箇所では平均目数が5.3，平均個体数が24.3であった(表3・4・5)。多様度指数(Shannon-Wiener関数)を算出したところ，ヒメボタル幼虫を確認した箇所でも平均1.65，確認できなかった箇所でも平均1.22であった。土壌動物の生息密度にはほとんど差はないが，土壌動物の目数はヒメボタル幼虫の確認箇所が多い傾向が認められた。

表 3・4・4 土壌動物確認目一覧

No.	綱名	目名	芥川右岸(2013/11/26)					芥川左岸(2013/11/19)										
			堤防表法面		堤防裏法面		高水敷	堤防裏法面(クズ群落)			堤防裏法面(イネ科群落)			新川桜並木下				
			法面中段	法尻	法面中段	法尻	堤防側	低水路側	法面上小段	法面中段	法面下小段	法尻	法面上小段	法面中段	法面下小段	法尻	新川側	堤内側
1	ミズ綱	イシミズ目	1		1		2	2	6	1		1	2	1				1
2		フミズ目			3	9		4	1	1					1	1		
3	クモ綱	クモ目	3	2	2		2		1	4	1	2			1	1		
4	甲殻綱	クラジミシ目	2	3			30	21	15	10	7	9			1	1		15
5	ヤスデ綱	オビヤスデ目		1					3	1								
6		ツムギヤスデ目							1	2								
7	ムカデ綱	シムカデ目	1	3	1			1	1	2	2				1			8
8		オオムカデ目					1	1										
9		シムカデ目																1
10	昆虫綱	ハサミシ目	2	5			1	1						2	1			2
11		カメシ目	1	2			11	3	1	1	3	1		1	4	7		1
12		ハエ目					1	4				24						
13		コウチュウ目	2	1	1	8	1	3	3	2	2	4	4	3	3	4		10
14		ハチ目								1				1				1
6網14目		目数	7	7	5	3	8	7	9	7	8	6	5	6	6	5	2	6
		個体数	12	17	8	18	52	32	35	18	22	40	10	9	11	15	16	72
		多様度指数*	1.86	1.81	1.49	0.87	1.32	1.22	1.74	1.46	1.88	1.15	1.47	1.68	1.59	1.34	0.23	0.94

※個体数は25cm四方(コドラート)あたり
※黄色い網掛けはヒメボタル幼虫の確認箇所
*多様度指数=Shannon-Wiener関数 $H = -\sum p_i \log(p_i)$ ただし $p_i = n_i/N$ n_i は i 番目の種の個体数，N は地点全体の個体数

表 3・4・5 ヒメボタル幼虫の確認の有無と土壤動物の目数・個体数

土壤動物	ヒメボタルの有無	
	有	無
平均目数	7.3	5.3
平均個体数	24.0	24.3
平均多様度指数	1.65	1.22

※種数，個体数ともに 25cm 四方あたり

(3) 植生調査

植生調査の結果概要を表 3・4・6 に示す。ヒメボタルを確認した芥川右岸堤防表法面では、ヨモギが優占種であり、総種数が 21 種，トランセクトあたりの平均種数が 11.0 種，平均群落高が 0.6m，平均植被率が 65.0%，平均土壌水分が 29.4%，また左岸堤防裏法面（クズ群落）ではクズが優占種であり，総種数が 16 種，トランセクトあたりの平均種数が 5.9 種，平均群落高が 0.9m，平均植被率が 91.2%，平均土壌水分が 19.8%であった。左岸堤防裏法面（クズ群落）の植生はクズが覆っているために植物の種数が少なかったと考えられる。

ヒメボタルを確認できなかった調査箇所では，植物の総種数が 14~38 種，トランセクトあたり平均種数が 6.6~12.5 種，平均群落高が 0.4~1.5m，平均植被率が 21.4~87.2%，平均土壌水分が 22.3~35.2%であった。ヒメボタル幼虫を確認していない箇所では，特に顕著な特徴が認められなかった。

表 3・4・6 植生調査結果概要

調査地区	調査箇所	ヒメボタル	優占種	主伐種	総種数	平均種数	平均群落高 (m)	平均植被率 (%)	平均土壌水分 (%)
芥川右岸 (芝生地区)	堤防表法面	○	ヨモギ	イネ科の一種 セイバカアザミ	21	11.0	0.6	65.0	29.4
	堤防裏法面	×	チガヤ	セイバモロコシ コセンダングサ	38	12.5	0.4	45.5	35.2
	高水敷	×	クズ	ヨモギ ススキ	21	7.7	1.0	65.0	22.3
芥川左岸 (南庄所地区)	堤防裏法面(クズ群落)	○	クズ	カラムシ ヤブガラシ	16	5.9	0.9	91.2	19.8
	堤防裏法面(イネ科群落)	×	セイバモロコシ(上部) ヒシバ(下部)	アキエノコガサ	14	6.6	1.5	87.2	27.8
	新川堤並木下 新川側	×	スイセン(上流側) タヌシ(堤内側)	コクラン(上流側) ギョウギンバ(下流側)	32	11.3	0.4	35.0	27.8
	新川堤並木下 堤内側	×	ネギサ(上流側) ヤエムグラ(下流側)	ヤエムグラ(上流側) オヤブツミ(下流側)	23	8.2	0.4	21.4	27.6

※2m 四方あたりの平均値

4. ヒメボタルの生息条件に関する考察

調査結果より、ヒメボタルを確認した地点では陸貝類の種数は少なく，土壤動物の目数が多い傾向が認められた。ヒメボタルの幼虫は主に陸貝類を食べるため，一般的な生態学の知見と照らし合わせると，餌となる生物が少ない場所が適切な生息環境だと見なすことは難しい。陸貝類の少ない場所にヒメボタルが多かったことについて，少なくとも餌となる陸貝類が多様でなくてもヒメボタルは生息可能だといえる。

土壤動物に関しては，淀川水系桂川におけるヒメボタルの生息環境調査でも，土壤動物全体の多様度指数が高いとヒメボタルの生息環境に適している可能性があることが指摘されている（竹沢 2007）。ヒメボタルと陸貝類はともに，土壤動物と共通の地表付近を生息環境としている。つまり土壤動物が多様な環境は，ヒメボタルにとっても適切な生息環境と見なすことができる。しかも土壤動物の死骸はヒメボタルの餌となるため，餌条件がより好適になる。

植生管理のためには，ヒメボタルの生息と植生との間に何らかの関係を見だし，管理方針を検討する必要がある。しかし，現地調査ではヒメボタルと植生との関係は明確ではないため，視点を変えて，土壤動物と植生との関係に着目した。土壤動物の多様な環境ではヒメボタルも生息しており，土壤動物の多様性をもたらす要因は，ヒメボタルにとっても生息に適した環境要因であると考えられる。

図 4・1・1 には群落高，植被率，土壌水分と土壤動物目数との関係を示した。いずれも統計的に有意な関係ではなかったが，植被率と土壤動物目数との間に正の相関関係 ($r=0.596$) が認められた。これは植被率が高いほど，土壤動物の目数が増えることを示している。調査環境では植被率の低い場合，土が露出している状態となる。つまり土が露出している面積が多いほど，土壤動物が少なくなると言える。また植被率が 60% を超える調査箇所ではヒメボタルを確認しているが（図 4・1・1 の○印），60% を下回るとヒメボタルが確認されていない。これは植被率が高いとヒメボタルならびに土壤動物の生息条件が良く

なることを示すものと考えられる。

目数と群落高の相関関係は認められなかったものの、図4・1・1からみると、群落高が1mを下回る調査箇所ではヒメボタルを確認し、逆に群落高が1mを超える調査箇所ではヒメボタルをまったく確認していない。しかし、桂川の調査ではヒメボタルが竹林に生息していることから、植物の高さは一概に生息要因にならないと考えられる。植生の構成種を見ると、群落高が1mを超える4つの調査箇所のうち3箇所はセイバンモロコシが優占種となっていた。セイバンモロコシが繁茂するような環境は土壤動物の多様性が低く、ヒメボタルにとって生息に適さないものと考えられる。

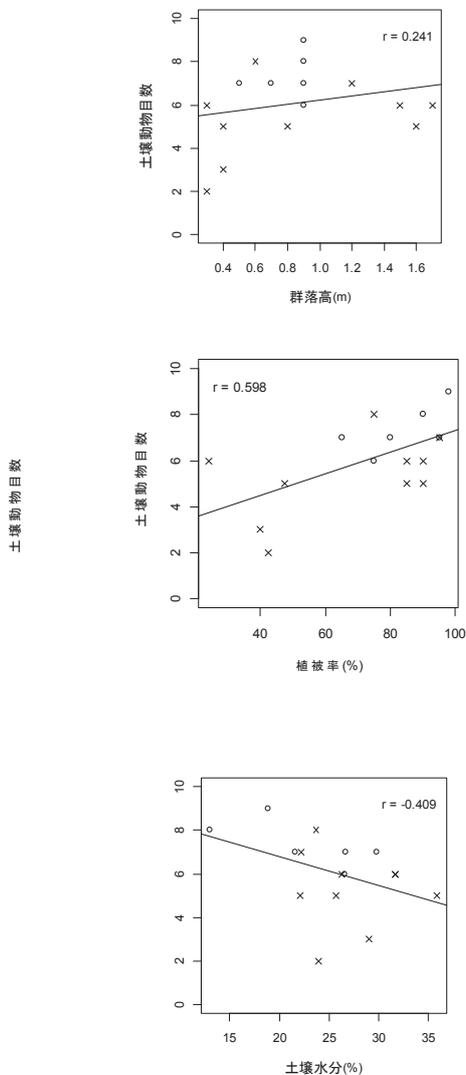


図4・1・1 群落高，植被率，土壤水分と土壤動物目数との関係

(○：ヒメボタル確認，×：未確認，r：相関係数)

5. 堤防植生管理の提案

芥川におけるヒメボタル成虫の生活史を概観し、ヒメボタルの生息に影響を与えないような堤防の管理手法について検討する。

(1) 芥川のヒメボタルの生活史

2009年から2013年までの市民グループによるヒメボタル成虫の発生消長を表5・1・1に示した。

芥川の本種成虫の出現し始めは、2009年の4月30日が最も早く、2012年の5月13日が最も遅かった。出現の終了は2013年の6月5日が最も早く、2011年の6月11日が最も遅かった。出現し始めはばらつきが見られるが、おおまかには5月上旬から成虫が出始め、6月上旬に活動が終わるという発生消長となっている。

表5・1・1 芥川左岸におけるヒメボタル成虫の発生消長

(個体数)

観察日	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
4月30日	1	0	0		
5月1日	0	0	0		
5月2日	0	0	0		
5月3日	1	0	0		1
5月4日	2	0	0		0
5月5日	0	1	0		0
5月6日	0	2	0		0
5月7日	2	7	0	0	0
5月8日	5	22	0	0	0
5月9日	6	38	1	0	0
5月10日	10	4	1	0	0
5月11日	25	1	0	0	0
5月12日	7	4	2	0	6
5月13日	15	35	1	10	5
5月14日	24	44	17	5	3
5月15日	120	154	15	0	4
5月16日	4	400	49	71	4
5月17日	60	250	33	10	40
5月18日	152	90	44	86	40
5月19日	139	3	200	130	6
5月20日	190	350	222	84	174
5月21日	68	400	357	83	159
5月22日	96	56	643	416	160
5月23日	120	0	5	290	38
5月24日	105	350	1181	164	99
5月25日	69	4	1688	115	70
5月26日	200	50	2	403	60
5月27日	70	40	6	600	42
5月28日	40	130	15	105	0
5月29日	10	111	20	41	137
5月30日	30	50	355	92	27
5月31日	31	48	691	43	50
6月1日	38	40	3	30	20
6月2日	23	6	185	44	13
6月3日	5	12	151	15	2
6月4日	3	7	77	8	5
6月5日	1	6	21	3	1
6月6日	1	0	25	3	0
6月7日	4	0	3	0	0
6月8日	1	1	5	0	0
6月9日	0	0	2	0	0
6月10日	0	0	0	0	0
6月11日	0	0	1	0	0
6月12日	0	0	0	0	0

既存資料によるヒメボタルの卵・幼虫・蛹の期間と、表 5・1・1 に示した成虫の発生消長のデータをもとに芥川におけるヒメボタルの生活史を推定した(図 5・1・1)。ただし卵期間は約 3 週間(三木 2001)、幼虫期間は約 10 ヶ月(三木 2001)、前蛹を含めた蛹期間は約 2~4 週間(安田ほか 2010)とした。なお前蛹とは繭を形成した後、幼虫が蛹に変態するまでのステージを指す。

ヒメボタルの卵期間は 5 月中旬から 7 月上旬、幼虫期間は 6 月上旬から 4 月上旬、前蛹を含めた蛹期間は 4 月上旬から 5 月中旬と推定した。このようにヒメボタルは 1 年のうちのほとんどを幼虫で過ごし、4~6 月のわずか 3 ヶ月ほどの間に蛹、成虫、卵のステージが現れる生活史をもっている。

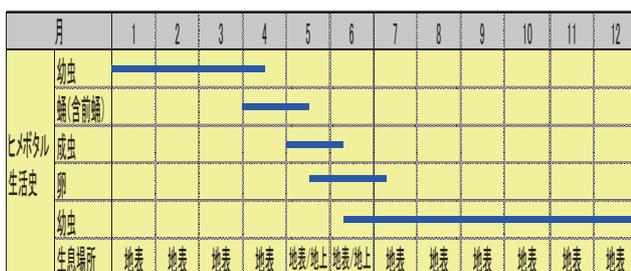


図 5・1・1 芥川におけるヒメボタルの生活史(推定)

(2) ヒメボタルの生活史と堤防の除草時期・方法

除草を 2 回刈りとする場合は通常、出水期の始め(6 月 16 日)の前後 1 ヶ月と出水期の終わり付近(9~10 月)に実施している(図 5・1・2: 条件 4)。芥川のヒメボタルの成虫期間(5 月上旬~6 月上旬)は、出水期の始めと重なる(図 5・1・2: 条件 1)。しかも除草による影響が最も大きいと考えられるのは成虫期間である。ヒメボタルの交尾は、草本植物などで発光している雌成虫のところへ雄成虫が飛んできて行う。雌成虫は翅が退化しており、飛ぶことができないため、地表面の攪乱がヒメボタルの繁殖活動に影響を及ぼすからである。

今回のトラップによるヒメボタル幼虫調査を実施する前に、肩掛け式の草刈り機で除草作業が実施されていたが、ヒメボタル幼虫への影響は認められな

かった。したがって、ヒメボタルの幼虫には肩掛け式の除草作業の影響がないと考えられる。しかし除草によって、幼虫が生息している地表面を覆う植物が少なくなることで強い日射などにより乾燥しやすくなり、餌となる陸貝類や土壌動物の生息に影響を及ぼす可能性がある。このような乾燥による影響があるのは梅雨を除いた高温期の 7 月下旬から 9 月上旬と、降水量が少なく、空気が乾燥する 11 月下旬~2 月下旬が該当する(図 5・1・2: 条件 2)。

堤防植生の繁茂期は 4 月中旬から 10 月下旬である(図 5・1・2: 条件 3)。繁茂期に該当し、ヒメボタルの成虫期間、天候的な乾燥期間を除いた期間は、4 月中旬~下旬、6 月中旬~7 月中旬、9 月中旬~10 月下旬となる。1 回目の除草は 4 月中旬から下旬、あるいは 6 月中旬~7 月中旬となるが、4 月下旬の除草だとヒメボタル成虫の出現時期に草丈が短すぎる懸念もある。前半に実施するのであれば 4 月中旬に実施するのが望ましい。2 回目の除草は冬期の乾燥期を考慮する必要がある。現在実施されている 11 月中旬の除草だと、地表の土がむき出した箇所がある状態で冬を迎えることになる。これはヒメボタル幼虫の餌となる陸貝類が嫌う乾燥の原因となる。これを避けるためには、除草時期を早める必要がある。冬になる前に草丈が少しでも伸びるように気温が低下する前の 10 月中旬までに除草をすれば、草丈が伸びた状態を作り出すことが可能だと思われる。したがって 2 回目の除草期は 9 月中旬~10 月中旬が適切であると考えられる。

前項では植被率が高いとヒメボタルが生息し、土壌動物が多様であることを示した。市民グループによると、作業車による除草は地面を踏み固め、車が転回した場所の植生が荒れるので、それがヒメボタルの生息に影響を及ぼす可能性があるとの指摘がある。植生が荒れている箇所は土が露出しており、植被率の低下にもつながっている。このような影響を避けるため南庄所地区の堤防裏法面(クズ群落)の除草は現行通り肩掛け式の草刈り機で実施するのが望ましい。

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
条件1: ヒメボタル生 活史	幼虫	■															
	蛹(含前蛹)				■	■											
	成虫					■	■	■									
	卵						■	■	■								
	幼虫 生息場所	地表	地表	地表	地表	地表/地上	地表/地上	地表	地表	地表	地表	地表	地表	地表	土中	土中	土中
条件2: 天候	雨 枚方平均	47.1	64.1	111.1	102.9	148.9	195.5	174.8	118	163.1	115.9	68.6	43	47.1	64.1	111.1	
	気温 枚方平均	4.4	4.9	8.2	14	18.7	22.6	26.5	27.8	23.7	17.6	11.9	6.8	4.4	4.9	8.2	
ホタルが植生が短くてもよいと思われる時期		△△△	△△△	○○○	○○○	×××	×○○	○○△	△△△	△○○	○○○	○○△	△△△	△△△	△△△	○○○	
備考		乾燥期	乾燥期						乾燥期				乾燥期	乾燥期	乾燥期		
条件3: 植生繁茂期(特にイネ科)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
条件4: 河川管理	出水期						●	●	●	●	●	●	●				
	除草時期(通常)					■	■	■	■	■	■	■	■				
結論 植生管理とヒメボタルの生息を考慮した除草時期					△○○	×××	×○○	○○×	×××	△○○	○○△	△△△					

6. 今後の課題

本調査で得られた結果を基に、今後は芥川の堤防植生管理およびヒメボタルの生息環境保全を実施していく上で、特に①ヒメボタルの幼虫と成虫の経年的な生息場の把握、②ヒメボタルに配慮した上実施の効果の把握について検討する必要があると考える。

①について、本調査結果よりヒメボタルの幼虫が確認された箇所の環境条件と確認できなかった箇所の環境条件を比べてみても、特に顕著な差異を得ることはできなかったため、経年的な調査を実施する必要がある。

②について、本調査結果後に実施された当該地区の除草後の調査を実施していないため、現状の把握及び除草後の効果を把握する必要がある。

謝辞

貴重なデータを提供していただいた国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所河川環境課に対し、深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 安岡拓郎 (2007) ヒメボタル幼虫捕獲マニュアル 姫蝿シンポジウム 2007 発表要旨集 p. 6.
- 2) 松田学・大場由美子・小西哲朗・大場裕一 (2010) 名古屋大学構内におけるヒメボタル幼虫の分布調査. 名古屋大学博物館報告 (26) pp. 153-163.

- 3) 青木淳一 (1999) 日本産土壤動物東海大学出版会
- 4) 安岡拓郎 (2010) ヒメボタル幼虫の餌資源、飢餓耐性、天敵 昆虫と自然 45(9) pp. 15-17.
- 5) 竹沢幸英 (2007) 桂川・小泉川 (京都府) におけるヒメボタル幼虫の生息環境特性 姫蝿シンポジウム 2007 発表要旨集 pp. 10-13.
- 6) 三矢和夫 (2001) ヒメボタルの人工飼育法と産卵・ふ化に関する若干の知見 全国ホタル研究会誌 34 pp. 23-26.
- 7) 安田和代・若杉和男・平田秀彦・小俣軍平 (2010) 名古屋城外堀のヒメボタル幼虫の蛹化～羽化(2) 陸生ホタル研 (27) pp. 1-14.

2. 健全な水循環系の保全・再生に関する調査・研究

淀川水系における地域と連携した河川管理の取り組みについて

宝藤 勝彦*・松岡 徹**・瀬戸口泰子***

1. はじめに

平成9年、河川法は、社会的な変化、国民のニーズやライフスタイルの変化等を的確にとらえ、地域と河川との役割分担を明確にしつつ、地域社会の意向を反映し、地域の個性を十分に発揮できる施策を展開していくことを背景に改正された。この改正により、河川整備基本方針と河川整備計画という計画制度が導入され、地域と連携し、地域の意見を活かした河川管理を推進する制度が始動した。

この改正を受けて、淀川水系では、平成21年3月に淀川水系河川整備計画（国土交通省近畿地方整備局）が策定され、同計画に人と川とのつながりを再構築し、地域住民と河川管理者が連携しながら河川管理を進めていく施策として、河川レンジャー制度が位置付けられた。

河川レンジャー制度は、淀川水系の直轄管理区間の河川管理を担う4つの河川事務所において、地域の特性や実情に応じた手法により運用されている。

本稿は、4つの河川事務所のうち、平成15年度から取り組まれた国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所における河川レンジャー制度の構築および河川レンジャーによる地域と連携した河川管理の取り組みについて、検討および実践の成果、今後の課題をとりまとめたものである。



図1-1 淀川水系図*

* 淀川水系河川整備計画の淀川流域図を加筆修正

2. 河川レンジャー制度の構築

河川レンジャー制度は、河川レンジャーのあり方と実現方策を検討し、試行と課題の解決を重ねながら構築されてきた。ここでは、具体化した河川レンジャーの役割や活動展開、人材確保の方法、検討・運営の組織体制について報告する。

* (公財) 河川財団 近畿事務所 上席研究員
** (公財) 河川財団 近畿事務所 研究員
*** (公財) 河川財団 近畿事務所 研究員

2.1 河川レンジャーの具体化

河川レンジャーは、河川整備計画の策定に向けて作成された淀川水系河川整備計画基礎原案（平成15年9月）において、今後の河川整備計画の推進にあたり、計画の検討段階から住民および住民団体等の地域に密着した組織との連携を積極的に図っていくため、行政と住民の間に介在してコーディネートを行い、日常的な信頼関係を構築する主体であると位置付けられた。

これを受けて、淀川河川事務所では、淀川水系流域委員会委員、地元有識者および地元行政の14名の委員で構成した宇治川周辺河川レンジャー検討懇談会を設置（平成15年9月）し、河川レンジャーを具体化する検討に着手した。

検討懇談会では、宇治川および宇治川支川山科川の京都市伏見区を対象として、地域と河川管理者とのつながりを有している検討懇談会の委員と河川管理者とのつながりを有している当財団職員の2名が、試行的に河川レンジャーとなって活動を行い、その活動を通じて河川レンジャーの役割や活動内容を検討した。その検討成果は、「淀川管内河川レンジャー（試行）運営要領」（以下「運営要領」という。）としてとりまとめられ、淀川河川事務所の管内全域で河川レンジャーを展開していくうえでの指針となった。運営要領は、取り組みの進展に応じて適宜見直しを行い、現在も運営要領に沿って河川レンジャー制度の運用が行われている。

2.1.1 河川レンジャーとは

河川レンジャーの位置付けは、「住民参加による川の管理を目指し、住民等と行政との橋渡し役となり、行政が責任を果たさなければならないもの以外で、危険を伴わない範囲の河川管理上の役割を担い、活動を通じて河川と地域との良好な関係を築く存在」とされた。さらに、川との関わりが深く、取り組みの主導的な立場にあって、地域の情報・知識に精通し、住民等と行政をコーディネートでき、自らの意志と責任のもとで、個性と特性を活かした活動を実施する満18歳以上満80歳未満の個人とされている。

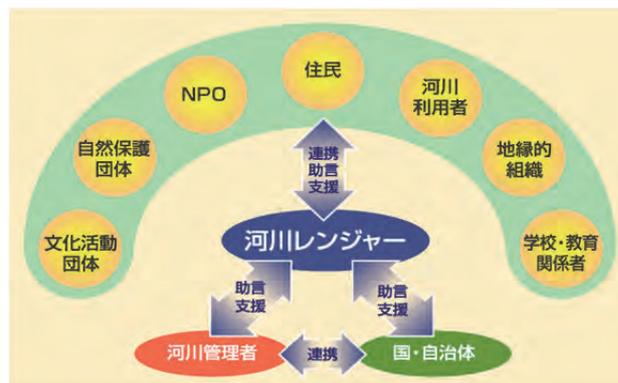


図 2-1 河川レンジャーと住民等・行政との関係

2.1.2 河川レンジャーの活動

河川レンジャーの活動は、河川および地域の課題を把握したうえで、自らの得意分野・能力・人脈を活かし、課題解決に向けた活動計画を立案して実施するものである。主な活動として表 2-1 の5つの分野の活動が挙げられる。

表 2-1 河川レンジャーの主な活動

活動分野	活動内容
防災・減災の推進を図る活動	○防災・減災意識の啓発（水防活動や水害の体験，水害体験談に基づく対処方法の学習会等） ○自主防災活動の活性化（水防活動，避難活動等）
河川的环境保全を図る活動	○環境啓発（自然観察会等） ○動植物の保護，貴重種の監視 ○水質の監視・測定 ○節水・水質改善意識の普及・啓発・学習
適正な河川利用等の推進を図る活動	○不法投棄の監視 ○河川利用者への安全指導 ○河川美化（清掃活動，除草活動等）
河川の歴史・文化を普及・啓発する活動	○体験学習（河川の歴史ウォーキング） ○出前講座（河川と地域の歴史，河川にまつわる文化等）
川づくり・人づくりへの 参画・支援する活動	○住民等の河川整備の計画段階からの参画・支援 ○川の人材育成

2.1.3 河川レンジャーの目指す方向

河川レンジャーは、活動という手段の実施を目的とするのではなく、共通の方向性を持って地域住民のより積極的・主体的な参加を促す活動を展開することが求められる。

それは、図 2.2 のとおり「地域住民が河川に関心を持つ活動」からスタートし、自身の知識や経験等の蓄積に応じて活動のステップアップを図りながら、「河川管理者が提示した河川管理（案）について住民意見をとりまとめる活動」および「地域住民の河川管理に関するニーズの形成・抽出を行う活動」を展開していく方向性である。

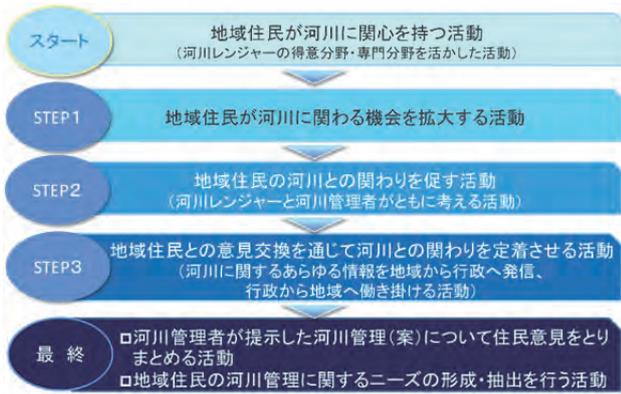


図 2.2 河川レンジャーの目指す方向

2.2 河川レンジャーの人材確保方法の確立

「2.1 河川レンジャーの具体化」で示した河川レンジャーを実現できる人材を確保するため、検討懇談会において比較検討した方法を試行し、改善を重ねながら図 2.3 に示すプロセスが確立された。

このプロセスは、広く一般から講座の受講を募り、講座によって河川レンジャーに求められるものを理解・習得し、その成果を河川レンジャーとして実施したい活動としてプレゼンテーションを行い、そのプレゼンテーションを基に河川レンジャーとしての適性を確認する審査を行ったうえで任命するというものである。



図 2.3 河川レンジャーを確保するプロセス

2.2.1 淀川発見講座

淀川発見講座は、河川レンジャーとなる人材を広く募集するとともに、講座の受講によって多くの淀川ファンを創出できるように、表 2.2 に示す淀川の特長や魅力を知る講座内容により、大阪および京都の 2 会場で毎年開催することとされた。

表 2.2 淀川発見講座の内容

科目名	内容
いい川・いい川づくりの最前線	水辺活動の魅力や住民参加による川づくりの意義、河川レンジャーに期待されることなどを知る (1 時間)
淀川の特長と治水	淀川や流域の特長、治水の考え方や対策などを知る (1 時間)
淀川の自然環境	淀川の自然環境の魅力と保全・再生の取り組みを知る (1 時間)
淀川のなりたち	古代から近世までの淀川の変遷と地域との関わりなどを知る (1 時間)
淀川探訪	淀川舟運と京街道の宿場町として栄えたまちを巡り、人と淀川との関わりを知る歴史ウォーク (1.5 時間)
合計	5 科目 5.5 時間



写真 2.1 淀川発見講座の受講状況

2.2.2 レンジャー養成講座

レンジャー養成講座は、淀川発見講座の受講を修了された方を対象として、表 2.3 に示す 3 日間のカリキュラムにより、淀川の知識・認識を深め、河川レンジャーに必要な基礎的な知識・技術を学んでいただく内容で開催することとされた。

表 2-3 レンジャー養成講座の内容

科目名		内容
1 日 目	淀川の水と生活	水と暮らしのかかわりを学び、淀川の水利用への理解を深める (1 時間)
	河川のルールと利用マナー	河川管理のルール、迷惑行為や不法利用の現状・取り扱い方を学ぶ (1.5 時間)
	水害と水防	水害体験談、水防活動の役割・重要性を学ぶ講義 (1 時間) と水防活動の体験実習 (1.5 時間)
	合計	3 科目 5 時間
2 日 目	淀川の自然	水生生物や水質等の調査実習を通じて、調査方法と河川環境を学ぶ (2 時間)
	水辺の安全	川の危険箇所、救助の考え方・方法を学ぶ講義 (1 時間) と実習 (3 時間)
	合計	2 科目 6 時間
3 日 目	川活動のノウハウ	水辺活動を計画するポイントや基礎知識を学ぶ講義、ワークショップ形式での活動計画づくり (3 時間)
	河川レンジャーへの理解	河川レンジャーの理念と事例による具体的な活動の説明 (2 時間)
	これからの淀川	今後の河川整備の目標と具体的な整備内容の説明 (1 時間)
	合計	3 科目 6 時間



写真 2-2 受講状況

2.2.3 プレゼンテーション

プレゼンテーションは、淀川発見講座およびレンジャー養成講座の全科目を受講され、河川レンジャーとなる審査を希望された方を対象として実施することとされた。

その内容は、審査を希望された方に河川レンジャーとなった際に実施したい活動を 5 分間で発表していただき、2.3.1 にて後述する代表者会議の委員との 5 分間の質疑応答である。

また、代表者会議委員は、発表・質疑を通じて、審査に用いる情報を収集することとされている。



発表 (5 分間)

質疑応答 (5 分間)

写真 2-3 プレゼンテーションの状況

2.2.4 河川レンジャーの審査

河川レンジャーの審査は、代表者会議委員により、プレゼンテーションで収集した情報および審査を希望された方から提出を受けた個人調書を基に、表 2-4 に示す 5 つの審査項目ごとに主な評価の視点から 5 段階で評価することとされた。

河川レンジャーに任命される方は、代表者会議委員による審査の結果、5 段階で評価した評価値 (全委員の平均値) が 3.1 以上であった方を対象として、年度ごとに定める河川レンジャー展開計画に基づき、評価順位の順番で決定することとされた。

なお、河川レンジャー展開計画は、河川レンジャーの現状を踏まえ、河川レンジャーを展開することが望ましい地域と活動内容、必要な人数を定めた年度ごとの計画である。

以上のプレゼンテーションから審査までの実施方針や方法等は、「淀川管内河川レンジャー (試行) 審査要領」としてとりまとめが行われている。

表2-4 河川レンジャーの審査項目・主な評価の視点

審査項目	主な評価の視点
①河川レンジャーに対する考えと意欲	①河川レンジャーを志望した理由が適正であり、自身等の趣味や利益を目的としていないか。 ②自ら考える河川レンジャーの役割を持っているか。 ③河川及び地域に対する愛着が感じられるか。 ④河川レンジャーを継続する意欲が見られ、自身の能力・知識を向上させることに積極性が感じられるか。
②河川と地域との良好な関係を構築する意欲	①河川及び地域に対する課題認識を持っているか。 ②河川レンジャーとして実施したい活動は、課題に対する主体的かつ実現性のある具体的な解決策となっているか。 ③河川レンジャーとして実施したい活動は、地域住民の河川への関わりが活発になることが期待できるか。 ④河川レンジャーとして実施したい活動は、将来のビジョンがあり、持続性、定着の可能性があるか。
③周囲との調和や良好な関係を構築する能力	①謙虚な対応で人の意見を聞き、人の考えを的確に理解できるか。 ②人の意見や質問に対して、明快かつ的確な回答ができるか。 ③わかりやすく、人を惹き付ける説明ができるか。 ④自分の考えに固執し、人におしつけていないか。
④地域固有の情報や知識への精通度	①地域組織へ参加し、地域住民とのつながりが豊かであるか。 ②地域活動へ活発に参加し、その実績が豊富であるか。
⑤河川レンジャーとして実施したい活動の地域での必要性	①河川レンジャーとして実施したい活動は、地域特性を活かし、地域からのニーズがある活動か。 ②河川レンジャーとして実施したい活動は、特定の個人や団体の活動に終わるのではなく、多くの地域住民が参加できる活動か。

2.3.1 組織体制

河川レンジャーの検討・運営は、平成15年度に設置した検討懇談会に始まり、現在、「代表者会議」、「運営会議」、「河川レンジャー会議」および「専門家会議」の4つの会議で担っており、図2-4に示しており、これらの会議を連動させながらPDCAサイクルで進める体制が構築されている。



図2-4 河川レンジャーの組織体制

(1) 代表者会議

代表者会議は、河川レンジャー制度の構築や見直し、プレゼンテーション・審査の実施など、河川レンジャーの取り組みを統括する組織である。メンバーは、学識経験者、各会議（運営会議・河川レンジャー・専門家会議）の代表、自治体の代表、淀川河川事務所長で構成されている。

(2) 運営会議

運営会議は、代表者会議で決定された制度に基づき河川レンジャーの運営を担う組織である。河川レンジャーが実施する活動の決定・評価、河川レンジャー展開計画の検討・決定等を行う。

運営会議は、図2-4のとおり、淀川河川事務所の管轄区域を5つに区分してそれぞれに設置され、地元見識者、河川レンジャー、沿川の自治体および淀川河川事務所の出張所長で構成されている。

2.3 河川レンジャーの検討・運営体制の整備



図 2-4 運営会議の対象範囲

(3) 河川レンジャー会議

河川レンジャー会議は、運営会議の決定に基づいて活動を実施した結果、活動の現場で直面する課題やその解決策、活動のステップアップ等を議論する会議である。メンバーは河川レンジャーのみであり、全体会議は年間1回程度、実行委員会は概ね毎月開催されている。

また、淀川発見講座・レンジャー養成講座は、河川レンジャーによる自主的な運営を目指した取り組みの一環として、河川レンジャーが主体となって企画・運営が行われている。

(4) 専門家会議

専門家会議は、河川レンジャーを満期で退任された河川レンジャーアドバイザーで構成した組織である。河川レンジャーへの指導や助言、河川レンジャー会議からの諮問事項に対する検討等が行われている。

2.3.2 活動の実行体制

河川レンジャーに任命された方が1年目の活動を終えるまでの流れは、図2-5のとおりである。

河川レンジャーは、プレゼンテーション・審査を経て運営会議で任命された後、年間の活動計画の立案に着手する。年間活動計画は、事務局と調整を図りながら完成させ、年度末に開催する運営会議で説明を行い、内容の確認を受けた後、助言・意見を反映させて決定となる。

その後、新年度に入り、実際の活動をスタートさせることとなり、年間活動計画に基づいて、詳細な

実施計画を立案し、実施に向けた協議を事務局と行い、活動の準備に入る。そして、活動の実施、活動報告書の作成を行い、年2回の運営会議で活動結果を報告し、指導・助言を受けて活動のブラッシュアップを図るという実行体制である。

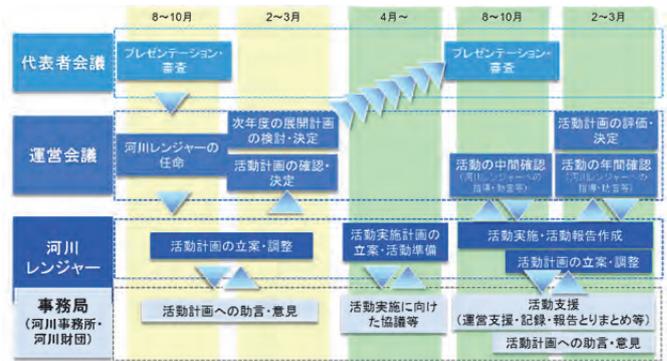


図 2-5 活動の実行体制

2.3.3 フォローアップ体制

河川レンジャーは、1年目を試行期間と位置付けられ、地域住民が河川に関心を持つ活動に取り組むこととされている。

運営会議は、河川レンジャーが1年目の活動を終える年度末に試行期間の取り組みを評価し、継続の妥当性を確認するとともに、STEP1の活動に向けた助言・指導を行うこととされている。

試行期間を終えた河川レンジャーは、1期2年で原則2期まで河川レンジャーを務めることができ、キャリアに応じて、活動のステップアップを図っていくよう、主に運営会議と専門家会議が必要な助言・意見・協力を行う体制が整備されている。

また、河川レンジャーは、人材の流動性を確保して、多様な活動を展開していく観点から、原則、試行期間を含めて5年間で退任していただくこととされている。しかし、一方では、河川レンジャーに求められる役割を果たしていくためには、長期的な活動が必要である。

そのため、5年の任期を満了された方には、河川レンジャーアドバイザーとなっただき、河川レンジャー時代の経験と人脈を活かして、最終ステップの活動に向けて、河川レンジャーの取り組みをフォローアップしていただくように体制が整備されている。

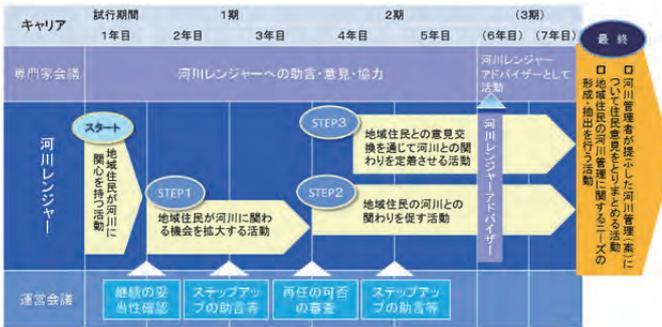


図2-6 河川レンジャーの目指す方向とフォローアップ体制

2.4 グループ河川レンジャーの試行

河川レンジャー制度の新たな取り組みとして、平成24年度から検討に着手し、現在、試行中であるグループ河川レンジャーを紹介する。

グループ河川レンジャーは、河川レンジャーを充実させていくための課題である「若手の増員」と「活動ノウハウの伝承」に取り組むため、大学生や若手社会人をターゲットとして、活動を行いながら、河川レンジャーを育成する試みである。

その試みは、多くの若手が、活動の経験が浅い、あるいは経験のない場合が多く、また、個人で活動に取り組むことが困難な場合が多いことから、河川レンジャーアドバイザーが責任者となり、複数名の若手を先導して河川レンジャーに取り組む方法である。

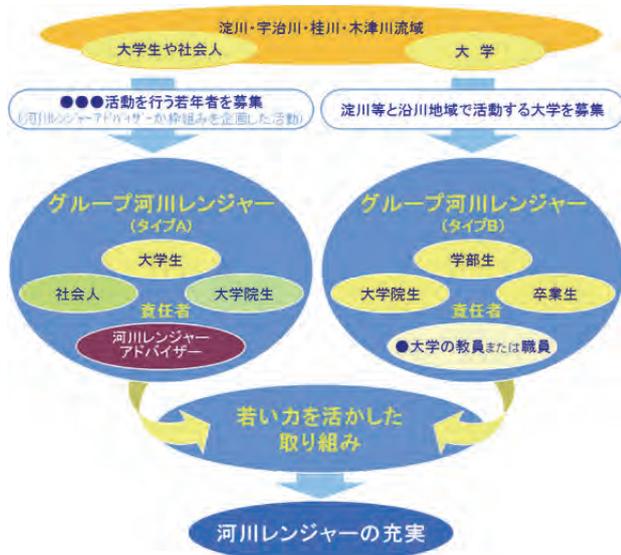


図2-7 グループ河川レンジャーの概念図

3. 河川レンジャー制度の成果

構築した制度に基づき、河川レンジャーの取り組みを実践してきた成果を次に示す。

3.1 河川レンジャーの人材確保

河川レンジャーは、平成15年度に2名の河川レンジャーによって試行が開始され、平成18年度に水辺の活動団体等からの選任を経て、平成19年度からの公募により、平成25年度までに48名の河川レンジャーが誕生している。

さらに、平成24年度から導入された河川レンジャーアドバイザーも15名が誕生しており、着実に増員が図られている。



図3-1 河川レンジャー数の推移

3.2 河川レンジャーの活動状況

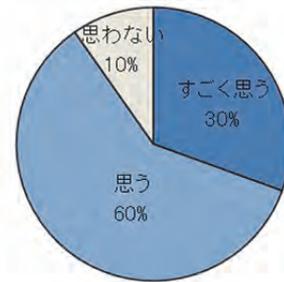
河川レンジャーの活動は、平成25年度までの11年間で約1600回の活動が行われ、延べ163,000人の流域住民が参加された。

これらの活動により、図3-4に示したとおり、淀川や宇治川、桂川、木津川に興味を持ち、考え、行動する多くのファンが作りだされてきたものと考えられる。

これまでの河川レンジャーの活動は、淀川水系河川整備計画で定められている「川と人とのつながりの再構築」を果たす役割を着実に推進しているものと考えられる。



図 3.2 活動回数の推移



(活動に参加して淀川に再度訪れたいと思いましたか?)

図 3.4(3) 活動参加者へのアンケート結果

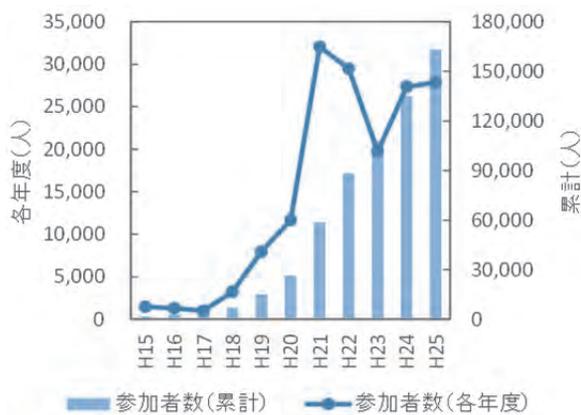
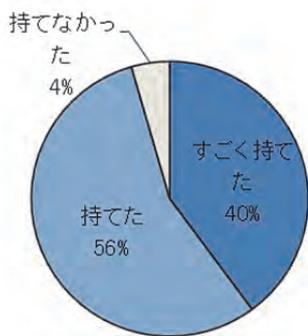
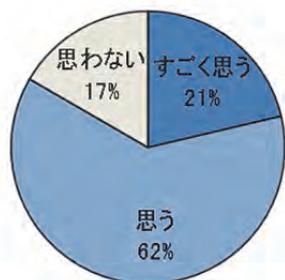


図 3.3 活動参加数の推移



(活動に参加して淀川に興味が持てましたか?)

図 3.4(1) 活動参加者へのアンケート結果



(活動に参加して淀川のことを調べたいと思いましたか?)

図 3.4(2) 活動参加者へのアンケート結果

3.3 河川レンジャーの活動事例

これまでに実施されてきた河川レンジャーの活動について、表 2.1 で示した活動分野に分けて紹介する。

3.3.1 防災・減災の推進を図る活動

当該分野の活動は、地域の学校や自治会、地元自治体等と連携した「水防活動の体験」「氾濫時の歩行体験」、地域住民を対象とした「河川堤防の構造を学ぶ学習会」といった啓発活動が多く実施され、さらに、水害時の対処を考える図上訓練も行われ、水害に対する地域防災力を高める活動が展開されている。



写真 3.1 水防活動体験



写真 3.2 氾濫時歩行体験



写真 3.3 河川堤防学習会



写真 3.4 災害図上訓練

3.3.2 河川の環境保全を図る活動

河川の環境保全を図る活動は、河川レンジャーで最も活発に行われている活動である。自然観察による啓発、ヨシの生育や水質の調査、ワンドでの外来

植物の除去活動など、地域の活動団体等と連携して実施され、河川環境の現状と課題を知り、保全等に向けた行動につながっている。



写真 3・5 自然観察会



写真 3・6 ヨシの生育調査



写真 3・7 水質調査



写真 3・8 外来植物除去

3.3.3 適正な河川利用等の推進を図る活動

地域住民が参加しやすい河川清掃をはじめ、小学校の総合学習と連携した河川利用マナーを学ぶ出前講座等が行われている。

また、河川レンジャーの特徴的な活動とも言える「水辺の安全利用点検」や「河川利用者への安全指導」も行われている。



写真 3・9 河川清掃



写真 3・10 利用マナー学習



写真 3・11 安全利用点検



写真 3・12 安全指導

3.3.4 河川の歴史・文化を普及・啓発する活動

当該分野は、舟運や水利用の歴史を学ぶ見学会、地域の人々とともに川と地域との関わりを学び・考える講座やワークショップ等が行われている。



写真 3・12 旧閘門見学会



写真 3・13 取水樋跡見学会



写真 3・14 川の歴史講座



写真 3・15 川と地域を考えるWS

3.3.5 人づくりへの参画・支援する活動

当該分野の代表的な活動として、「ジュニア河川レンジャー」という活動が挙げられる。

この活動は、地域の小学校および地域組織との緊密な連携により、小学生を対象に写真 3・15 に示す 3 つの学習を行い、学習を終えた子供たちを地域と川のことを考え、大切にするリーダーのジュニア河川レンジャーに認定し、地域に河川レンジャーを増やしていこう！というものである。



学習①
船の上から川の観察

地域を流れる川で運行している船に乗り、現在の川の様子を観察しながら、川とともに発展してきた地域を考える。



学習②
生物を観察しながら川の清掃

生物の観察と河川清掃を通じて、川の自然環境を知り、川の環境保全の大切さを考える。



学習③
地域の歴史と川に関する講義

地域の歴史・文化、地域を流れる川の概要、洪水の恐ろしさ等の講義を受け、川の役割や水と暮らしの関わりを考える。

写真 3・15 ジュニア河川レンジャーの活動内容

この活動は、平成 15 年度からスタートし、現在も河川レンジャーアドバイザーによって継続され、地域に根付いている。さらに、ジュニア河川レンジャーの 1 期生が大学生や社会人となる時期を向かえており、1 期生等でグループ河川レンジャーを結成し、ジュニア河川レンジャー活動を実施しようと計画されている。

活動の経験者がグループ河川レンジャーとなり、活動経験を積んだ後に河川レンジャー、河川レンジャーアドバイザーとなって新たなグループ河川レンジャーを育成していく。このような、川の人材を育成する循環型のサイクルを構築し、淀川河川事務所管内の各地で実現することは、地域と連携した河川管理を継続・拡充するうえで必要な展開であると考えられる。



図 3-5 川の人材を育成する循環型サイクル

3.3.6 川づくりへの参画・支援する活動

「切り下げ区域意見交換会」は、自然再生のために高水敷を切り下げ、環境保全を優先して立ち入りを禁止していた区域について、水辺に触れ合いたいという河川利用者からの立ち入りを望む声を聞いた河川レンジャーによって、地域住民と河川管理者が双方の情報を共有し、切り下げ区域の利用のあり方を考える意見交換会を開催したものである。

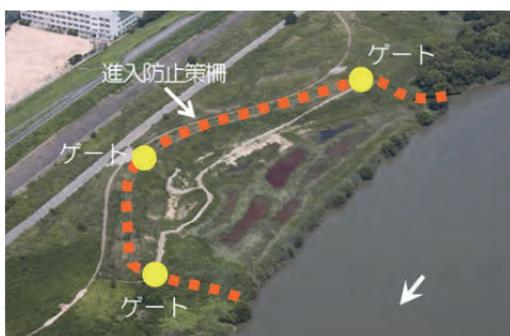


図 3-6 高水敷の切り下げ区域

意見交換会により、切り下げ区域の利用・整備計画が作成され、河川管理者は、その計画を反映した工事を実施した。その結果、水際部を除いて切り下げ区域内へ自由に進入できるようになった。

地域住民は、自分たちの意見が反映され、利用できるようになった切り下げ区域に愛着を持ち、現在、外来植物の除去活動や今後の維持管理を考える意見交換会も行われるようになっている。

このような活動は、河川レンジャーが目指している地域と連携した河川管理のモデルと言える。



切り下げ区域への進入禁止を知らせる看板



切り下げ区域の利用のあり方を考える意見交換会を開催



意見交換会の意見が反映されてゲートが開放。切り下げ区域への進入が可能に



切り下げ区域に愛着が芽生え、維持管理活動を実施するまでに発展

図 3-7 切り下げ区域意見交換会の流れ

4. おわりに

淀川河川事務所における河川レンジャーの取り組みは平成 25 年度で 11 年が経過した。この 11 年間に於いて、多くの流域住民が生活し、河川と地域の特性や課題も異なる淀川河川事務所管内の全域にわた

り、多くの河川レンジャーを展開できる制度を構築でき、数多くの多種多様な活動を通じて、川と人、人と人を結び、住民等と行政との連携・協働による河川管理を推進することができた。

今後は、これまでの河川レンジャーへの取り組みの成果を踏まえ、地域と連携した河川管理を深化させていくため、次のような課題に取り組んでいく必要がある。

① 河川レンジャーの認知度の向上

河川レンジャーの活動を地域に根付かせていくためには、活動へのより多くの地域住民等の参加、活動団体や地元行政機関等からの円滑な連携・協力が必要であり、そのためには、河川レンジャーの認知度の更なる向上が必要である。

② 河川レンジャーとなる人材の確保・育成

市民活動等の活動経験やコーディネーターの経験が少ない河川レンジャーが増加してきていることから、即戦力となる人材の確保および研修等によるスキルアップが必要である。

③ 河川行政に関する意見を聴取し、住民と会話・施策に反映する活動の活発化

活動を実施することが目的化され、イベント的な活動が見られる傾向にあることから、河川レンジャーの目指す方向を常に共有し、河川管理者と河川レンジャーがともに考える活動を強化していく必要がある。

④ 河川レンジャーが果たした役割の評価

河川レンジャーは多目的・多機能な役割を担っており、活動の回数と参加者数だけでは評価が困難である。環境整備事業への貢献度など、多様な視点での評価が必要である。

謝辞

貴重なデータを提供いただいた国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所に対し、ここに深く謝意を表します。