
1. 研究成果

1.1 樹木の管理と更新に関する研究

1) 道路植栽地の適正な維持管理に関する研究

【道路調査費】	5
---------------	---

道路植栽地の適正な維持管理に関する研究

Study on appropriate management of road planting area

(研究期間 令和元～2年度)

社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室
Research Center for Land and Construction Management
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
主任研究官
Senior Researcher

舟久保 敏
Funakubo Satoshi
飯塚 康雄
Iizuka Yasuo

The purpose of this study is to summarize technical materials for use in the field for the appropriate maintenance and management methods so that road planting areas can continue to fulfil their greening function. In fiscal 2019, on-site investigations were conducted of the problems of the exposed roots of roadside trees, the growth of short and medium-height trees and the vigorous growth of weeds, and an understanding was gained of the cause of each problem occurrence.

【研究目的及び経緯】

道路植栽地においては、維持管理水準の低下や植栽の経年的な変化等により、街路樹の根上り、中低木植栽の劣化、雑草の繁茂により、道路利用者の通行障害や見通しの障害、景観の悪化等の問題が発生している。このような状況の中で、道路緑化技術基準（平成 27 年 3 月改定）においては、道路交通機能の確保を前提として、緑化機能を総合的に発揮できる質の高い緑化を行うことにより道路空間や地域の価値向上を図ることとしている。

本研究では、街路樹の根上り対策、中低木植栽の再生、雑草対策の最適化について検討を行い、道路植栽地が緑化機能を継続して発揮できる適正な維持管理手法について、現場で活用できる技術資料をとりまとめることを目的としている。

【研究内容】

1. 街路樹の根上り発生状況と対策効果

根上りの発生状況について、根上りによる縁石・舗装の浮き上がりの障害規模を調査することにより、樹種の違いや植栽地形状、樹木の経年的成長の関係を把握した（調査樹種：9 種、調査対象木：99 本）。また、街路樹や公園植栽木において根上り対策工を実施した 10 事例を調査し、経年的な状況を踏まえた対策効果を確認した。

2. 中低木植栽の生育実態

道路に植栽されている中低木（主として樹高 3m 未満の形状寸法で用いる樹種）について、中低木植栽に求められる①道路緑化機能、②道路交通機能、③生育の健全性の 3 つの観点から現地調査により適切・不適切となる生育実態を把握した（調査地：33 事例）。

3. 雑草の繁茂実態と対策工

道路植栽地における雑草の繁茂実態について、周辺土

地利用が異なる地域での植栽地別の現地調査により、生育状況（植物種名、植物高さ、植被率等）、植栽環境、交通障害の発生状況等を把握した（調査地：16 事例）。また、道路植栽地において現状で実施されている雑草対策工について、既存文献や公表資料等をもとに抽出し、代表的な工法について現地確認を行った。

【研究成果】

1. 街路樹の根上り発生状況と対策効果

根上りの発生は、樹種毎に多少の違いは見られるものの、総じて樹木が大きく成長する一方、植栽空間が狭小である場合に被害が大きくなる傾向が認められた（図-1）。また、根上り対策工の効果として、代表的な①カツラの「根切り+防根シートの設置」、②モミジバフウの「根切り+防根シート+植栽基盤の拡幅」、③ケヤキ「根切り+防根シート+植栽基盤の改良（根上りに有効とされる単粒碎石を主とした基盤材）」の 3 工法について、対策工を実施後 10 年程度経過した根上りの再発状況とその原因を以下のとおり整理した（図-2）。

①根切り+防根シート

施工 12 年後において舗装の浮き上がりが確認され、原因として防根シートの不確実な設置や劣化が考えられた。

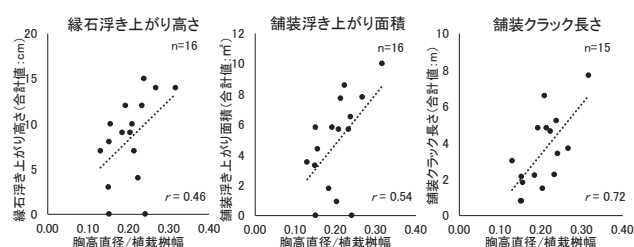


図-1 根上り発生と植栽環境との関係（イチョウ）

②根切り＋防根シート＋植栽基盤の拡幅改良

施工 12 年後において再発は見られなかったものの、植栽柵内に浮き上がった根が見られた。この原因としては、植栽基盤の改良の際に根系伸長範囲が拡幅されたことによると考えられた。

③根切り＋防根シート＋植栽基盤材の改良

施工 10 年後において縁石と舗装の浮き上がりが再発していた。この原因としては、植栽基盤材が改良されたことでケヤキの成長が良好になったことにより根系においても肥大成長が見られる一方、根系伸長範囲が拡幅されなかったことで根上りが再発したと考えられる。

2. 中低木植栽の生育実態

調査結果から中低木植栽の生育実態として、適切・不適切となる以下の項目が確認された（図-3）。

- ①道路緑化機能：修景機能、環境保全機能、遮光機能、交通分離機能、視線誘導機能、衝撃緩和機能
 - ②道路交通機能：歩車道・交差点見通し、標識視認、照明照射、道路附属物や占用物との競合、建築限界越境
 - ③生育の健全性：樹勢、樹形、緑被度、病虫害、雑草
- これら不適切となる要因としては、「植栽場所の不適合」、「生育不良」、「過繁茂」及び「雑草の侵入・繁茂」があり、各々について以下の原因が考えられた。

- ①植栽場所の不適合：不適切な植栽配置、植栽地に不適合な樹種選択、これらに対応した剪定の不足
- ②生育不良：植栽地に不適合な樹種選択、剪定の不足、植栽基盤の劣化、歩行者による踏み固め等の行為、気象
- ③過繁茂：植栽地に不適合な樹種選択、剪定の不足
- ④雑草の侵入・繁茂：不適切な植栽配置、雑草に対応した維持管理の不足、空地の発生・放置等の行為

3. 雑草の繁茂実態と対策工

雑草繁茂の実態としては、全 16 調査地点において合計 98 種の雑草が確認された。分類別の種数では、1 年生草本 26 種、多年生草本 44 種、ツル性草本 9 種、タケ・ササ類 1 種、木本 18 種が確認され、多年生草本が最も多かった（図-4）。これらの雑草繁茂による主な交通障害等の発生状況としては、建築限界の越境、視認性の阻害、中低木の生育阻害、不法投棄の誘発が確認された。また、雑草対策工については、大きく分類すると物理的防除法、生態的防除法、化学的防除法があり、他に植栽地を住民協働等で花壇活用を行い除草することや、これらを複合

的に行う総合的防除法が確認された（図-5）。

【成果の活用】

本結果を基に、根上り対策、中低木植栽の再生、雑草対策の効果・効率的な手法を検討する予定である。

対策方法	対策工の経年変化
①: 根切り＋防根シート	根上りの再発: あり(施工後12年)
②: ①＋植栽基盤の拡幅	根上りの再発: なし(施工後12年)
③: ①＋植栽基盤材の改良*	根上りの再発: あり(施工後10年)

図-2 根上り対策工の経年的な変化

	①道路緑化機能 (修景機能)	②道路交通機能 (建築限界の確保)	③生育の健全性 (樹勢)
適切事例			
不適切事例			

図-3 中低木植栽の生育実態

植樹帯・植樹樹	分離帯・交通島	環境施設帯

図-4 雑草等の繁茂実態

物理的防除法		生態的防除法		化学的防除法	
種類	事例	種類	事例	種類	事例
・人力刈り取り ・土質改良工舗装工、コンクリート構造物 ・シート敷設工 ・防草テープ ・歩車道境界ブロック ・防草タイプ ・マルチング敷設工		・地被植物 ・ツタ類、ササ類、多肉植物、コケ類 ・品種改良シバ ・アレロパシー植物 ・樹林化や植生管理 ・施肥管理		・除草剤 ・非選択的除草剤、植生改良剤、発芽抑制剤、生長抑制剤等 ・重曹 ・石灰窒素	

図-5 雑草対策工

1.2 生物多様性の確保に関する研究

- 2) 都市の生物多様性の確保に向けた簡易なモニタリング手法の開発及び活用に関する研究
【国営公園等事業調査費】 9
- 3) 目標となる河川植生の成立条件及び実現手法に関する検討調査
【河川事業調査費】 11
- 4) 鳥類の良好な生育環境としての河川環境の評価と管理方針に関する検討調査
【河川事業調査費】 17

都市の生物多様性の確保に向けた簡易なモニタリング手法の 開発及び活用に関する研究

Research on development and effective use of monitoring methods for conserving urban biodiversity

(研究期間 平成 29～令和元年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長 舟久保 敏
Head FUNAKUBO Satoshi
研 究 官 益子 美由希
Researcher MASHIKO Miyuki
研 究 官 守谷 修
Researcher MORIYA Osamu

Monitoring data of plants and animals at a city scale are essential to make effective policies for conserving urban green spaces. To clarify appropriate monitoring methods which could be used by local governments, this study examined good practice of citizen-participated biological monitoring projects. The purposes of these projects are classified into five types: (1) raising awareness of biodiversity, (2) evaluating the status of biodiversity, (3) designating a conservation area, (4) protecting endangered species, and (5) controlling invasive species; accordingly, each planner of the project should consider the detailed procedures on monitoring and its utilization to conserve green spaces. Those results are to be compiled as a guide for local governments.

【研究目的及び経緯】

生物多様性条約に基づく国際的な議論を背景に、都市においても、生物多様性の確保に向けた効果的な取組の実施が求められている。国土交通省では、地方公共団体における生物多様性の確保に向けた取組を支援するため、2013 年に「都市の生物多様性指標（素案）」、2016 年に「都市における生物多様性指標（簡易版）」を順次策定・公表した。一方で、国土交通省が 2014～2015 年に行った調査では、十分な生物データを持つ地方公共団体が極めて少ない現状が明らかになっており、地方公共団体における動植物の生息・生育状況に関するモニタリングの普及が課題となっている。

そのような中、市民との協働により行う生物調査（以下「市民参加型生物調査」という）は、各種の先行事例がみられ、地方公共団体が比較的取り組みやすく継続性のある生物モニタリング手法の一つと考えられる。そこで本研究は、地方公共団体が実際の生物の生息・生育状況を踏まえて、都市における生物多様性の確保のための取組を適切かつ持続的に実施できるよう、市民参加型生物調査の効果的な実践・活用手法について検討し、地方公共団体の担当者向けの手引きとなる技術資料を作成することを目的として取り組んだ。

【研究内容及び成果】

1. 市民参加型生物調査の効果的な実施手法の整理

市民参加型生物調査の目的や実施手法は画一的なも

のではなく、地域の緑地が置かれている状況、身近な自然に対する市民の意識の程度、過去の実績等によって異なると考えられる。そこで、地域の状況に応じた市民参加型生物調査の企画・実施のための手順や留意点を整理するため、先進的な取組を行っている地方公共団体を対象とした事例調査を行った。

その結果、市民参加型生物調査の目的は大きく 5 つに整理され、それに応じて対象とする生物種や求められるデータの精度といった調査の特性が区分された（表-1）。それによって具体的な調査の実施手法にも違いが見られ、例えば生物多様性に関する意識啓発を主目的とする場合には、小学生を含む多くの市民が調査者となって生物の目撃情報を収集する方法や、特定の場所での定期的な観察会によって記録を蓄積する方法により、ツバメ等の親しみやすい生物を対象として情報量を重視した調査を行うことが有効と考えられた（表-2 左）。一方、保全区域の設定を主目的とする場合には、生物の識別力のある市民が専門家の指導のもとで継続的に調査を行う方法により、樹林や草地といった環境を指標する生物等を対象としてより正確なデータを収集する方法が有効と考えられた（表-2 右）。

2. 調査結果の活用に関する整理

都市の生物多様性の確保を進めるには、収集した生物データに基づいて、それら生物の生息・生育場所となる緑地環境の保全・創出を計画的に進めていくこと

表-1 市民参加型生物調査の目的とそれに応じた調査の特性の違い

	市民参加型生物調査の目的		目的に応じた調査の特性	
			調査対象とする生物種	求められるデータ精度
市民の意識の醸成	生物多様性に関する意識啓発	▶地域の自然への意識啓発や環境学習の機会の創出 ▶人材の育成	1～100種以上 ▶親しみやすい種、識別しやすい種等の観点から選定	精度よりも情報量を重視することもあり得る
土台となる生物データの蓄積	生物の状況の把握・評価	▶生物データの蓄積を通じた地域の生物の生息・生育状況の把握や評価 ▶施策の効果や進捗の点検、目標値の設定や見直し	30～100種以上 ▶ある程度網羅的な分類群と種数を設定 ▶環境指標性をもつ種等の生態学的な観点から選定	施策への反映も視野に、一定レベルの精度確保が必要
個別の施策の展開	保全区域の設定	▶地域における保全上重要な緑地の抽出 ▶法令に基づく保全区域の設定		
	希少種の保全	▶希少種の生息・生育状況の把握 ▶希少種の保全や生息・生育環境の整備	1～5種程度 ▶特定の希少種や外来種を選定	特定の種に焦点を絞ることでの精度の確保を行う
	外来種の対策	▶外来種の生息・生育状況の把握 ▶外来種対策の効率的な実施		

が重要となる。そこで、市民参加型生物調査の実践だけでなく結果の活用も行っている地方公共団体を対象とした事例調査を行った。

その結果、行政区域での生物の確認状況を地図化して多くの生物種が確認された区域を抽出し、特別緑地保全地区や地方公共団体独自の制度による指定を行って緑地を保全する方法や（表-2 右）、市民参加型生物調査への参加者数や確認された生物種数を目標値として緑の基本計画等の行政計画に位置付け、毎年の実績値と比較して施策の進捗を評価する方法によって、実際の生物の状況を踏まえた生物多様性確保の取組を進めることが有効と考えられた。

表-2 市民参加型生物調査の目的に応じた手法の違い

	生物多様性に関する意識啓発を主目的とする場合 (横浜市こども「いきいき」生き物調査の事例)	保全区域の設定を主目的とする場合 (茅ヶ崎市自然環境評価調査の事例)
調査の体制	地方公共団体事務局 環境教育 市民（調査者） 外部 小学校	地方公共団体事務局 結果報告 市民（調査者） 外部 業者 外部 学識者
調査の実施と結果の活用	・調査対象種：識別しやすい種（毎年9種） ・時期：夏休み ・方法：身の回りで見つけた生物に○を付ける 教えて！ お母さんが見つけた生き物たち 2018 この1年間、市内の9月1日～今年8月31日に、家や学校の近くでどんな生き物を見つけたか？ 見つけたものを全部に○をつけてみよう！ 学校名： 小学校 年 組 調査結果を地図化し、レポートを配布・HP公開・普及啓発資料として環境イベント等で活用 カワセミ【市全体の確認率 20%】	・調査対象種：環境指標種（約120種） ・時期：通年 ・方法：現地調査で指標種の出現有無を記録 確認された指標種数を地図化した評価マップを環境ごとに作成 ・樹林マップ ・草地マップ ・水辺マップ ・海岸マップ ・保全上重要な緑地を緑の基本計画に位置づけ ・適宜、特別緑地保全地区等に指定

【成果の活用】

これらの結果をもとに、市民参加型生物調査の考え方、実践の際の一連の手順、調査結果を地域の緑地保全へ活かすための手順について、具体事例から学べるポイントを交えたとりまとめを行い、取組のコーディネーターとなる地方公共団体の担当者向けの手引きとなる技術資料の作成を進めている。手引きの要点をコンパクトに紹介するパンフレットもあわせて作成し、令和2年度早期に公表する予定である（図-1）。



図-1 技術資料の構成（案）

目標となる河川植生の成立条件及び実現手法に関する検討調査

Investigation on conditions and methods in order to realize target natural vegetation in rivers

(研究期間 平成 30～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター

室 長

舟久保 敏

Research Center for Infrastructure Management

Head

FUNAKUBO Satoshi

緑化生態研究室

主任研究官

山岸 裕

Landscape and Ecology Division

Senior Researcher YAMAGISHI Yutaka

This survey collects case examples of natural restoration and preservation such as natural restoration projects that have been conducted in rivers widely so far, conducts cross-sectional analysis and evaluation according to target natural restoration types and contents, and extracts and organizes the factors of the effects and problems. Then we are going to provide a technical report for further effective and efficient implementation of these projects in the future. In fiscal 2019, we collected 5 cases of natural restoration projects including anti-flood ponds and lakes which types were never collected last year. Then we classified target natural restoration types including the 5 cases and last year's 26 cases into 5 types, sand and gravel riversides, wetlands, reed fields, anti-flood ponds and lakes. After that we extracted and organized the factors of the effects and problems, and we made a draft of the technical report.

【研究目的及び経緯】

平成 9 年度の河川法改正において、新たに河川環境の整備と保全が河川管理の目的に位置付けられた。その後、全国の河川においては、自然再生事業や多自然川づくりにより、ヨシ原再生や希少種保護、外来植物防除など、一定の目標植生を定めた河川環境の整備・保全の取組が実施されるようになっており、それらの取組の一部は、取組ごとの経緯や結果が紹介されている。しかしながら、それらの取組を一樣に取扱い、良好な事例や課題の残る事例の要因を分析し、それらの共通事項等を整理した事例は少ない。

そのため、国土技術政策総合研究所では、これまでの自然再生事業等の自然再生・保全の取組事例を広く収集し、目標タイプ・内容別に横断的な分析・評価を行い、効果や課題のみられた取組の要因を抽出整理することにより、今後のこれら取組の一層の効果的、効率的な実施を目指すための技術資料をとりまとめることとしている。

令和元年度は、昨年度収集した河川における 26 箇所の取組み事例に追加し、湖沼及び遊水地等 5 箇所の植物の保全・再生を事業目的とする自然再生事業等の取組事例について情報収集を行った。また、昨年度実施した事業目的タイプの分類の再分類を行い、河川における目標植生を実現するための効果的な手法に関する知見をまとめた基礎資料を作成した。

【研究内容】

(1) 事例の調査

全国の河川における主に植物の保全・再生（特定の

種のほか群落を対象とするもの、また、特定の種や群落の保全のために外来種等を駆除する取組を含む。さらに、植物自体ではなく、植物が生育する空間や環境条件の保全・再生の取組も含む。）を事業目的とした自然再生の事例（過年度に実施、終了した事例も含む。）を 5 事例（湖沼及び遊水地を含む。）調査した。

調査は、事業者等のウェブサイトや文献等の公開情報をもとに行い、平成 30 年度の調査事例 26 箇所も含めて事業者への電話、メールでのアンケートにより補足した。

調査対象とした事業は、表-1 のとおりである。

(2) 事例の分類整理と分析

①事業目的のタイプ及び設定の考え方の整理

平成30年度の調査事例26箇所に令和元年度調査事例5箇所を加え、再度、事業目的タイプの再分類を行った。

②事業実施の効果の把握及び評価方法の整理

平成30年度調査事例も含めて、各事例の事業実施の効果把握するとともに、モニタリング結果等をもとに評価方法についても整理した。なお、効果の把握については、(1)で実施した事業者へのアンケート調査結果も用いた。

③事業実施の効果の発現プロセスの分析

各事例毎にインパクト・レスポンスフロー図を作成し、効果の発現プロセスの分析を行った。

④事業実施の効果の要因の分析

平成30年度調査事例も含めて、事業目的のタイプ分類毎に事業実施の効果を事例間において比較検討し、良好な事例、課題が残る事例についてその要因を分析し、事例毎にとりまとめた。なお、事業実施の効果に

表-1 対象とした自然再生事業

調査 年度	No.	事業名（一部略称）	事業目的タイプ分類						整備局等名	事務所等名
			礫 河 原	湿 地	ヨ シ 原	遊 水 地	湖 沼	そ の 他		
平成 30 年度	1	石狩川下流当別地区自然再生事業		○					北海道開発局	札幌開発建設部
	2	札内川自然再生（礫河原再生）事業	○							帯広開発建設部
	3	赤川自然再生事業						○	東北地方整備局	酒田河川国道事務所
	4	荒川（下流）自然再生計画書（改定案 H27.3）に基づく事業			○				関東地方整備局	荒川下流河川事務所
	5	荒川太郎右衛門地区自然再生事業		○						荒川上流河川事務所
	6	利根川下流部自然再生事業			○					利根川下流河川事務所
	7	利根川総合水系環境整備事業（鬼怒川環境整備） 鬼怒川礫河原再生事業	○							下館河川事務所
	8	多摩川総合水系環境整備事業 自然再生（生態系保持空間整備）礫河原再生	○							京浜河川事務所
	9	阿賀野川自然再生事業		○					北陸地方整備局	阿賀野川河川事務所
	10	阿賀川自然再生事業	○							阿賀川河川事務所
	11	千曲川中流域自然再生事業（栗佐地区・鼠地区）	○							千曲川河川事務所
	12	狩野川総合水系環境整備事業 柿田地区自然再生事業						○	中部地方整備局	沼津河川国道事務所
	13	天竜川水系自然再生事業	○							天竜川上流河川事務所
	14	豊川自然再生事業（ヨシ原再生）			○					豊橋河川事務所
	15	矢作川自然再生事業（ヨシ原再生）			○					
	16	庄内川自然再生事業（庄内川上流部（土岐川地区））	○							庄内川河川事務所
	17	木曽川自然再生事業（上之輪新田地区等）			○				近畿地方整備局	木曽川下流河川事務所
	18	淀川自然再生事業（鶴殿地区）			○					淀川河川事務所
	19	淀川水系猪名川自然再生事業	○							猪名川河川事務所
	20	揖保川水系総合環境整備事業（自然再生）	○							姫路河川国道事務所
	21	九頭竜川自然再生事業	○							福井河川国道事務所
	22	江の川自然再生事業（吉田地区）	○						中国地方整備局	三次河川国道事務所
	23	四万十川自然再生事業（魚のゆりかごづくり）						○	四国地方整備局	中村河川国道事務所
	24	重信川自然再生事業（高潮右岸・垣生地区）			○					松山河川国道事務所
	25	遠賀川中島自然再生事業		○	○				九州地方整備局	遠賀川河川事務所
	26	松浦川アザメの瀬自然再生事業		○						武雄河川事務所
令和 元 年度	27	釧路湿原自然再生事業		○					北海道開発局	釧路開発建設部
	28	渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画に基づく事業				○			関東地方整備局	利根川上流河川事務所
	29	霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区自然再生事業					○			霞ヶ浦河川事務所
	30	野洲川自然再生事業（河口部左右岸ヨシ帯の再生）					○		近畿地方整備局	琵琶湖河川事務所
	31	巴川流域麻機遊水地自然再生事業				○			静岡県	

ついて事例間の比較検討を行うにあたり、礫河原において、一部、ネットワーク分析の手法を用いた。

(3) 基礎資料の作成

平成 30 年度調査結果及び(1)及び(2)の調査結果等をもとに、河川における目標植生を実現するために自然再生事業等において計画策定や事業実施を行う際の効果的な手法について取りまとめた河川管理者向けの資料の作成を行った。

【研究成果】

(1) 事例の調査

令和元年度の調査事例として、表-1 の No. 27～31 に記した事例を抽出し、事例集を作成した（図-1 参照）。ただし、野川第一・第二調節池地区自然再生事業（東京都）については、調査段階で、情報が不足していたため、事例集としてのとりまとめは行わなかった。また、平成 30 年度に A4 版 4 ページで作成した 26 箇所の事例集についても、追加で実施したアンケートや追

加収集した資料を踏まえて、可能な限り、最新のモニタリング結果や知見等を反映し、A4 版 6 ページで再編集した。なお、事例集の記載項目は、平成 30 年度の事例も含めて表-2 のとおりである。

表-2 事例集の記載項目

1. 事業の背景、経緯
2. 事業対象地の概要
3. 事業目的
4. 事業概要
(1) 事業期間
(2) 実施時期、実施内容、工法
(3) 事業目的を踏まえた実施上の配慮事項、また、植物種または群落の保全・再生がある場合、その生態を踏まえた配慮事項
(4) 事業実施の体制
(5) 事業実施にあたり参考とした資料や知見
(6) 事業実施後のモニタリングの有無及び方法
(7) 事業実施後の維持管理の有無及び方法
5. 事業実施の効果及び課題
(1) 分析対象とする目標空間タイプと目標植物
(2) 事業実施後の出水状況
(3) 事業実施後のモニタリング時及び現時点での効果
(4) 事業目的として植物種または群落の保全・再生を設定している場合、対象植物の同一河川内での分布及び経年変化
(5) 事業実施の効果についての課題

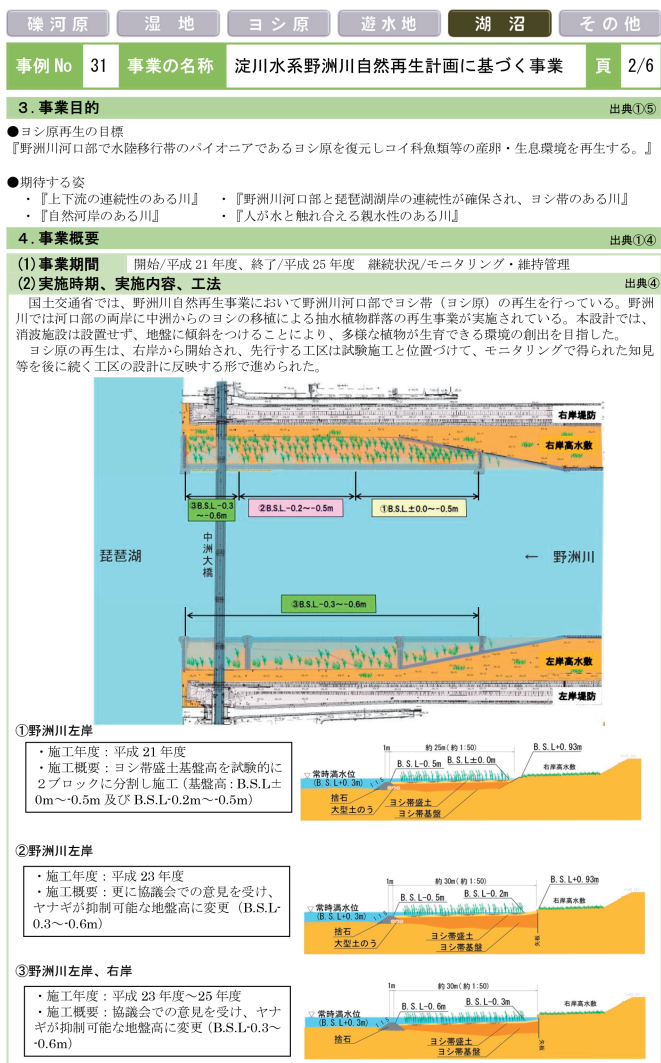


図-1 事例集（一部抜粋）の例

(2) 事例の分類整理と分析

平成 30 年度の調査事例 26 箇所（令和元年度調査事例 5 箇所を加え、以下の分析を行った。

①事業目的のタイプ及び設定の考え方の整理

平成 30 年度に実施した事業目的のタイプ分類を再検討した。具体的には、河川植生の再生を目的とする自然再生事業では、自然再生計画において目標植生・

植物種を定め、その生育基盤（目標とする空間）の創出、再生を図っている。そこで、表-3 に示したように、自然再生事業の目的・内容を「目標とする空間タイプ」と「目標とする植生タイプ」の両面から分類し、「事業目的タイプ」を設定することとした。

設定した事業目的タイプは、目標とする植生タイプと空間タイプの間に関連性がみられる「礫河原」、「湿地」、「ヨシ原」、「遊水地」、「湖沼」の 5 区分とし、これらに当てはまらないが取組みを整理・紹介する事例は「その他」に分類している。（表-1）

②事例実施の効果の把握及び評価方法の整理

i) 事業実施の効果の把握

事業目的タイプの分類毎に、事業実施の効果の把握及び評価方法について、各事業のモニタリング結果等をもとにとりまとめた。モニタリングを行っている場合は、その計測項目、方法、結果についてとりまとめるとともに、事業実施の効果について指標を設定している場合は、指標についても整理した。とりまとめた結果は、(1) の事例集及び(3) の基礎資料の項目の一つとして整理した。

ii) 事業者のアンケート結果による効果の把握の補足

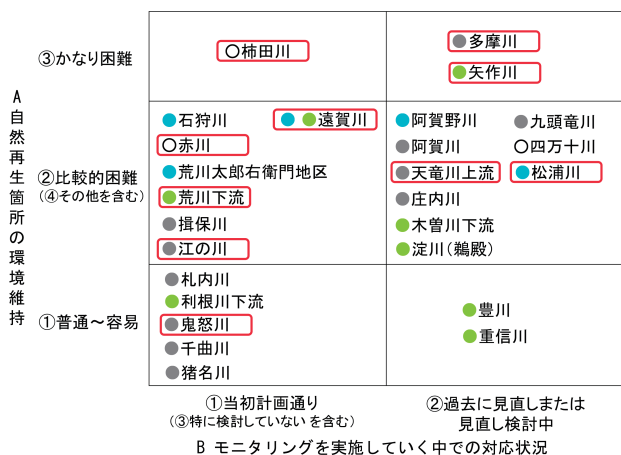
自然再生事業では、事業実施後、モニタリング調査が行われるが、調査期間は数年程度であり、長期的な観点から事業の効果の評価することは困難である。そのため、自然再生事業者（河川事務所）に対してアンケート調査を実施し、事業者自身による効果の評価を以下の環境維持の労力（以下、環境維持）と計画見直しの必要性（以下、計画見直し）の 2 つの視点から行った。

- 自然再生箇所の環境維持にどの程度の労力がかかっているか（持続的に環境維持がなされているか、また今後も持続可能か）
- 再生事業の見直しの必要性（モニタリングの結果は当初想定範囲内にあるか）

図-2 に、平成 30 年度の事例調査箇所の調査結果を示す。質問 A については、④その他と回答した事例もあったが、内容で判断し、②に割り振りを行った。質

表-3 事業目的タイプの設定

事業目的タイプ	空間タイプ	植生タイプ	備考
(1) 礫河原	礫河原	河原植物	ワンドは礫河原に合せて消長し、特に依存して生ずる植生を有さない。
	ワンド	—	
(2) 湿地	湿地（陸域）	湿生植物、ヨシ原	河川背後の陸域
	たまり（池）	湿生植物、水生植物（沈水、浮葉、抽水）	閉鎖水域。止水環境
	ワンド、クリーク（導水路）	湿生植物、水生植物（抽水）	河川と接続する水域
(3) ヨシ原	水陸移行帯（河岸）	（水域の）ヨシ原	河川の水際部
	湿地（陸域）	（陸域の）ヨシ原	河川背後の陸域
(4) 遊水地	湿地（陸域）	湿生植物、ヨシ原	陸域
	たまり、池	湿生植物、水生植物（沈水、浮葉、抽水）	閉鎖水域。止水環境
	クリーク（導水路）	湿生植物、水生植物（沈水、抽水）	河川と接続する水域
(5) 湖沼	水陸移行帯（湖岸）	水草（沈水、浮葉、抽水）、ヨシ原	水位変動域



●礫河原 ●湿地 ●ヨシ原 ○その他 □外来植物が問題

図-2 自然再生事業の効果の評価 (アンケート)

問Bについては、③特に検討していないと回答した事例があったが、①に分類した。

図-2に示すように、礫河原、ヨシ原は、「環境維持」、「計画見直し」とも幅広く分布しており、地域特性や事業特性により事業効果に差が生じている。一方、湿地は、「環境維持」が一律に比較的困難に分布しており、自然再生事業としては一定レベルで難易度が高いことが伺える。

礫河原では、「自然再生計画を過去に見直しまたは見直し検討中」の事例において、「河道内にハリエンジュが多く樹林化の問題があり、礫川再生を実施した区間においてもハリエンジュの再萌芽の問題が深刻である」(多摩川)等、外来種(樹林化)が侵入し、新たに対策が必要になったとの回答があった。また、湿地、ヨ

シ原でも、「ヨシ原再生箇所の樹林化や外来種の侵入」(矢作川、遠賀川)、「湿地の地盤高が高い場所では外来種が繁茂してきたため当初計画よりさらに地盤高を約50cm程度掘り下げた」(松浦川)等の回答があった。外来種対策を目的としていない自然再生事業でもその実施が外来種の侵入、繁茂を招く可能性を念頭に、事業を計画、実施する必要がある。

③事業実施の効果の発現プロセスの分析

河川では、人為的な作用(事業インパクト)が加わると、河川の物理的な特性が変化し(物理環境レスポンス)、河川自身の変動(出水等)も加わって、河川生物の生息・生育環境が変化し(生物環境レスポンス)、結果として河川生物の生息・生育状況の変化が生ずる。

自然再生事業でも、事業実施のインパクトは、短期に止まらず長期に影響が及ぶため、それらの変化を漏れなく見通して、事業効果を把握、評価するためには、事業インパクトとレスポンスの因果関係を図示した「インパクト・レスポンスフロー(IRフロー)」による分析が有効である。

IRフローによる分析は、事業目的タイプの区分ごとに共通のフローを用いることとし、取り得る事業インパクトとその後の変化(目標とする環境・植生が成立する過程)を網羅的に整理した。さらに、事業実施に至った背景であり、事業対象河川(対象区間)の特性を表すものにもなるため、過去の人為インパクト等への応答(河川の変化)についてもバックグラウンドのIRフローとして併記した。

ここでは参考として、令和元年度に事例収集した遊

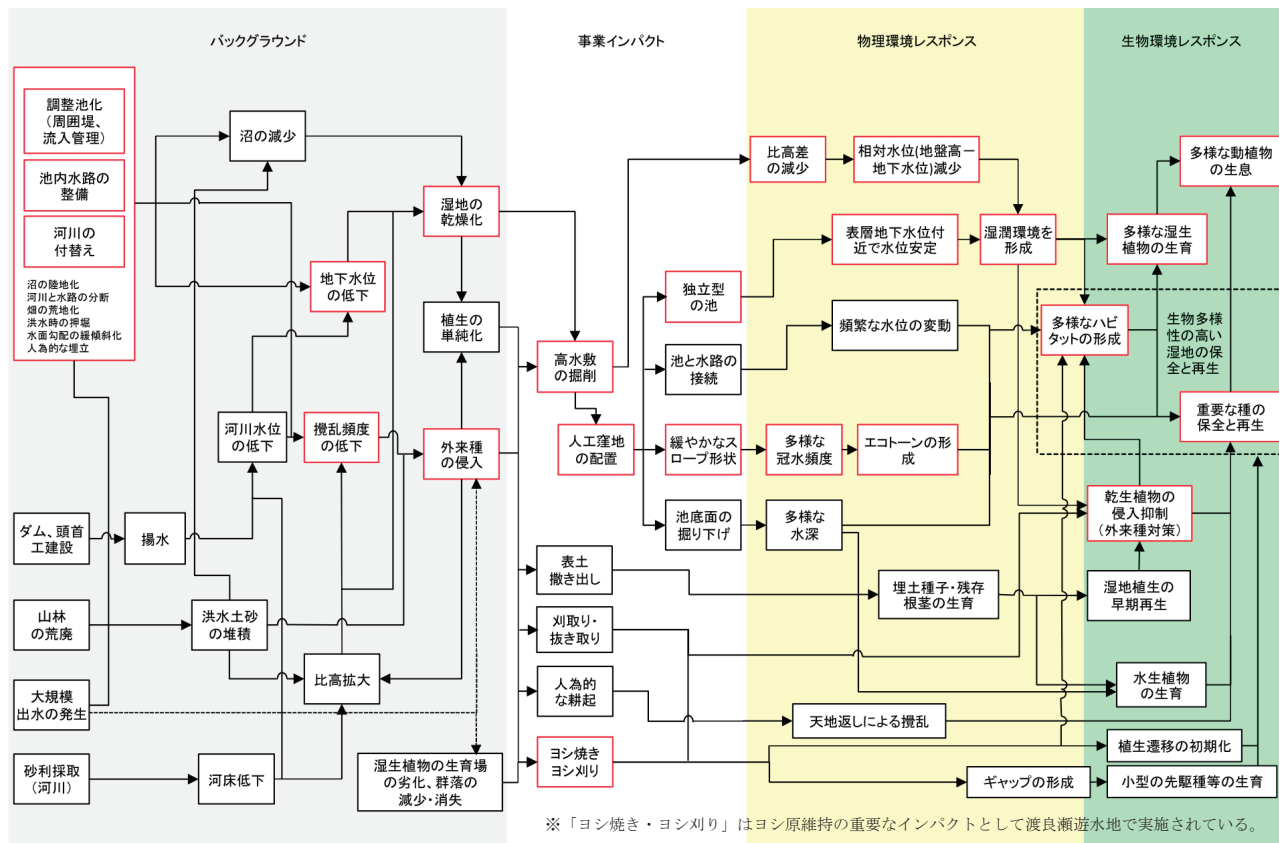


図-3 事業 IR フロー (渡良瀬遊水地)

水地の事例である渡良瀬遊水地の IR フロー図の例を図-3 に示す。

④事業実施の効果の要因の分析

事業実施の効果について事例間の比較検討を行うに当たり、事業目的タイプ毎に作成した IR フローをもとに物理環境や生物環境のレスポンスの要素について全事例を表形式で比較することにより行った。

i) 礫河原

礫河原の再生事業においては、主に流量変化や土砂供給量の変化の影響を受けて礫河原が縮小することが課題となるが、自然再生の目標設定がそれらの環境変化の背景（バックグラウンドのインパクト・レスポンス）を考慮しない規模の礫河原の再生となっている場合に事業の効果の評価が困難と考えられた。加えて、事業の施工後の出水有無がその後の成否に大きく影響することが想定された。そのため、各事業の背景及び目標設定状況の詳細と事業後の出水状況を踏まえた河川管理者による評価〔研究成果〕(2) ②ii) 参照) についても横並びで整理することとした。

事例分析の結果、事業インパクトの設計及び維持管理の対応において、下記に留意して実施内容を決定することが重要なポイントになると考えられた。

- ・冠水頻度の確保が外来種の抑制に、河床材料に対する無次元掃流力の確保が礫河原の維持に、それぞれ寄与する。
- ・現況で維持されている環境を考慮して低水路幅と切下げ高を設定する（低水路幅を広げすぎないよう、切下げ範囲を明確に設定する）。ただし、過去からの河道変化の方向や要因についても留意する。
- ・縦断的な流れ、土砂移動の連続性を考慮する（横断形状だけでなく縦断形・平面線形も考慮する。低水路幅の急拡・急縮等为避免、なめらかな変化とする）。
- ・複数の出水規模（流量、冠水頻度）に対する河道や植生の応答を検討する。フラッシュ放流を活用する場合には、河床材料への作用に加え、再生または抑制する植物種の発芽や開花・結実などの生育周期と季節との関係等を考慮する。
- ・小規模の出水が続く無攪乱期間や、非常に大きな出水による河道変化等への対応（維持管理段階の対応による効率的な効果の持続）を考慮する。

ii) 湿地

河道内・流域内の湿地やそこに生育する植物の減少は、築堤により氾濫原的湿地が減少・消失したことに加えて、河川改修（河道掘削・低水護岸敷設等）による低水路の固定化や河川利用（砂利採取等）が河床低下をもたらし、冠水頻度が減少し、乾燥化が進行したことで生じたものである。加えて、河川改修に伴う浅場やワンドの減少は、水際環境の単調化をもたらし、エコトーンの消失にも繋がっている。

氾濫原的湿地の再生を目的とした事業では、事業インパクトとして、高水敷の地下水位レベルまでの切り

下げや、ワンドやクリーク等による河川水の引き込みが行われている。河道内の水際の湿地再生を目的とした事業では、高水敷を低水位まで切り下げ、緩勾配の植生基盤を設けている。

今回分析した事例からは下記が重要なポイントになると考えられた。

- ・高水敷の切り下げを行う場合、氾濫原的湿地の再生では地下水位、ワンドやたまり等の水際の湿地再生では常時冠水するレベルまで切り下げ高さを設定する。
- ・多様な植物が生育可能なように、適度なアンジュレーション（起伏）を設け、多様な湿地環境を創出する。
- ・ワンドやクリークで河川と接続する場合、流水の影響による堆積・侵食を避けるため下流側で接続する。

iii) ヨシ原

ヨシは、イネ科の多年生の抽水植物で、パイオニア（先駆）植物として、河川氾濫のような攪乱を受け、湿生遷移を繰り返すような場所において優占し、ヨシ原が形成されてきた。ヨシは水分条件等に対して幅広い適応性を有するため、事業目的タイプとして「ヨシ原」に分類される事業では、河口部～中流部の河川の原風景であるヨシ原の再生を目標に設定して、事業実施箇所の環境に応じた工種、工法でヨシ原の再生が行われている。

水域のヨシ原では、事業インパクトとして、護岸前面にヨシの植生基盤を造成、高水敷河岸部を切下げ、航走波対策として消波施設の設置が行われている。一方、陸域のヨシ原では、高水敷の切り下げが行われている。

今回分析した事例からは、「水陸移行帯（河岸）」と「湿地（陸域）」の空間タイプ別に、下記が重要なポイントになると考えられた。

（水陸移行帯（河岸））

- ・河口部・下流部（感潮域）は、潮の干満により冠水と干出が繰り返される環境であり、植生基盤の高さは朔望平均満潮位以下（1日に2回冠水する高さ）に設定する。
- ・走航波や風浪による影響が想定される場合は、消波施設の併設も検討する。

（湿地（陸域））

- ・中流部では、高水敷の切り下げ高さは、相対地下水位（地下水位－地盤高）を踏まえて設定する。また、ヨシの根茎の分布範囲を考慮して設定する。^{注1)}

iv) 遊水地

遊水地は、元々は原生的な氾濫原（自然堤防の後背湿地）であるが、砂利採取等に起因する流下河川の河床低下や、背後地における水利用（揚水）によって、

注 1) 例えば、淀川鶴殿地区では、ヨシ原のヨシの根茎は地表から0.5～2.0mに分布していることが知られており、鶴殿陸域のヨシ原再生には、根茎が地下水面に届く相対地下水位（地下水位－地盤高）2m以下まで切り下げることが条件になると考えられる。

河川水位や地下水位の低下をもたらす。加えて、遊水地化（調節池化）により、ある程度大きな出水時にしか水が入らない環境となり、乾燥地化が進行し、遊水地に生育する湿生植物やヨシ原の減少が生じる。また、乾燥地化に伴い外来植物等の侵入しやすい環境となるため、植生の単純化が進行する。

遊水地における湿生植物、ヨシ原の再生事業では、高水敷の掘削や人工窪地（池等）の配置により湿潤な環境を形成するとともに、刈り取り・抜き取りにより外来種等の早期抑制を図っている。また、本来、ヨシ焼き・ヨシ刈りは事業実施時のインパクトではなく、維持管理の内容となるが、渡良瀬遊水地において、小型の先駆種等の芽生え時期に合わせてヨシ焼き・ヨシ刈りを行うことが、生物多様性の高いヨシ原として維持するための重要なインパクトとなっていることから、遊水地の IR フローにおいて事業インパクトとして整理した。（図-3）

遊水地の「空間タイプ」「植生タイプ」は、「湿地」や「ヨシ原」と共通であり、重要となるポイントも基本的には同様である。しかし、通常の河川区域に比べて面的に広がりをもつ遊水地においては、下記が追加的に重要なポイントとなると考えられた。

- ・対象地の地形や既存植生等のポテンシャルを活かすためのゾーニング（ゾーニングに基づく適切な掘削等の実施による良好な湿地環境の保全や生物多様性に富む湿地環境の創出）^{注2)}

v) 湖沼

湖沼においては、湖岸植生帯（流入河川河口部の河岸植生帯も含む。）の保全が目標となる。湖岸植生帯の減少は、湖岸堤の築造や治水・利水面からの水位調整の影響で、波浪による湖岸侵食が卓越することで生じたものである。我が国の代表的な湖沼である琵琶湖と霞ヶ浦についてみると、琵琶湖では原風景であるヨシ原の再生を目指した自然再生事業が実施されている。また、霞ヶ浦では、沈水植物、浮葉植物、抽水植物、湿生植物等から構成される湖岸植生帯の保全・再生を目指している。

今回分析した事例からは下記が重要なポイントになると考えられた。なお、抽水植物帯の代表植生はヨシ原であり、湖岸植生としてヨシ原を保全・再生する場合に重要となるポイントも基本的には「ヨシ原」と同様である。以下は、湖沼の条件において追加的に留意することが必要な事項を示す。

- ・湖面の広い環境においては、波浪のエネルギーを分散する大きな水位変動が、多様な湖岸植生帯（エコトーン）の維持に必要である。
- ・波浪エネルギーの緩和には消波施設を設ける必要があるが、年間の風向の分布等を考慮して再生箇所を

選定することも重要である。

(3) 基礎資料の作成

本調査結果及び既往文献等をもとに、河川管理者向けの技術資料の素案として図-4 に示した目次構成からなる基礎資料を作成した。

【成果の活用】

基礎資料の内容を精査し、現場で自然再生事業を行う上で活用しやすい技術資料としてとりまとめ、公表していく。

図-4 基礎資料の目次構成

第1章 共通事項の整理
1-1. 自然再生事業の背景
1-1-1. 自然再生事業に至るまでの経緯河川環境の変化
(1) ダム、頭首工および砂防施設の建設に伴う影響
(2) 砂利採取による影響
(3) 河道の直線化（捷水路）による影響
(4) 河道内樹木の利用減少による影響
(5) 外来種の侵入による影響
1-1-2. 課題
(1) 河川環境上の課題
(2) 課題の発生要因
1-2. 事業目的のタイプ分類
(1) 事業目的タイプの分類方法
(2) 目標とする「植生タイプ」「空間タイプ」
1-3. 基本的な取組事項
1-3-1. 目標設定（年代、景観）の考え方
1-3-2. 施工区域の設定の考え方（総論）
(1) 自然再生事業の目標設定や施工区域設定の基本的な考え方
(2) 代表区間の設定の考え方
(3) 改善対策の検討における改善地点の考え方
(4) 自然再生事業の対象区域の選定（事例）
1-3-3. 事業実施方法
(1) 順応的管理
(2) 段階的実施管理（中長期的な目標を基に短期目標を設定）
(3) 段階的実施管理（段階的施工）
1-3-4. モニタリング実施方法
1-3-5. 地域及び関連機関との連携
(1) 委員会、検討会などの設置
(2) 自然再生協議会の設置
1-3-6. 植生再生に関するその他の留意事項
(1) 種子供給（セーフサイトやシードバンクの整備）
(2) 施工前の埋土種子の調査、表土除去
(3) 外来種抑制（人力による抜き取り等）
(4) 伐採後の樹木（ヤナギ類）の枯死対策
第2章 事業実施の効果および課題
2-1. 礫河原
2-1-1. 自然再生事業における礫河原再生
(1) 設定目標 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
2-1-2. 事業実施の効果の要因の分析（礫河原）
(1) 礫河原再生に係わる要因 (2) 検証、評価
2-2. 湿地
2-2-1. 自然再生事業における湿地再生
(1) 設定目標 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
2-2-2. 事業実施の効果の要因の分析（湿地）
(1) 湿地再生に係わる要因 (2) 検証、評価
2-3. ヨシ原
2-3-1. 自然再生事業におけるヨシ原再生
(1) 目標設定 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
2-3-2. 事業実施の効果の要因の分析
(1) ヨシ原再生に係わる要因 (2) 検証、評価
2-4. 遊水地
2-4-1. 遊水地の湿生植物、ヨシ原の再生
(1) 目標設定 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
2-4-2. 事業実施の効果の要因の分析（遊水地）
(1) 遊水地における湿生植物、ヨシ原の再生に係る要因
(2) 検証、評価
2-5. 湖沼
2-5-1. 自然再生事業における湖岸植生帯の再生
(1) 目標設定 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
2-5-2. 事業実施の効果の要因の分析（湖沼）
(1) 湖沼におけるヨシ原、湖岸植生帯の再生に係る要因
(2) 検証、評価
2-6. その他
(1) 設定目標 (2) 実施内容 (3) モニタリングの実施方法
第3章 効果的な事業実施に向けての工夫と留意点
3-1. 計画段階：実現可能性を考慮した自然再生目標の設定
3-2. 実施段階：技術的知見の蓄積と継承
3-3. 維持管理段階：不確定要因とその回避
3-3-1. 事業完了後の出水への対応
3-3-2. 外来植物への対応
第4章 参考事例集

注 2) 渡良瀬遊水地第 2 調整池では、「現況を保全する地区」、「緩衝帯地区」、「湿地の再生を進める地区」、「掘削回避エリア」の 4 つの区域にゾーニングされている。

鳥類の良好な生育環境としての河川環境の評価と管理方針に 関する検討調査

Research on evaluation and management of river environment as better habitat for birds

(研究期間 平成30～令和元年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長 舟久保 敏
Head FUNAKUBO Satoshi
研 究 官 益子 美由希
Researcher MASHIKO Miyuki

Many bird species use rivers and those surrounding environments such as sands, reed beds, forests, and mudflats as their breeding and resting habitats. To create better bird habitats through river restoration projects, we compiled a guidebook for river managers which summarized ecological knowledge on birds based on previous studies and our bird-censuses data at Tama, Yahagi, Suzuka, and Kumoza Rivers.

【研究目的及び経緯】

河川環境は、一般に生態系の上位を占める、絶滅危惧種等の希少種を含めた鳥類の重要な生息・繁殖地となっている。平成9年の河川法改正以降、国土交通省では、多自然川づくりや自然再生事業を通じて鳥類を含めた生物の生息環境の保全・創出のための整備・管理の取組を進めているが、このような取組をさらに効果的に行うには、まずは鳥類が河川とその周囲の環境をどのように利用しているかについての知見を整理することが重要と考えられる。

そこで本研究は、鳥類の生息と河川環境との関係を量・質的な側面から明らかにし、河川管理者が個々の河川や流域において効果的な環境保全方針を策定し取組を実施する際に参照可能となる知見や情報を整理することを目的に行った。

【研究内容及び成果】

1. 河川を利用する鳥類の既存知見の整理

河川水辺の国勢調査（鳥類調査）の過去の結果等をもとに、採餌・休息（渡りの中継を含む）、繁殖等のために河川を利用する鳥類として251種を抽出し、既往文献等を用いて種ごとの生態、希少性、河川環境の利用形態、河川管理における配慮事項等についての情報をシート形式で整理した（図-1）。

2. 鳥類の河川環境の利用形態に関する現地調査

関東から中部地方に位置する4河川（多摩川、矢作川、鈴鹿川、雲出川）の中流から河口域を調査対象とし、主要な河川環境として水域、砂礫地、草地、河畔林、干潟の5つに着目して、平成30～令和元年度にかけ、季節ごと、春・秋季は渡り、夏季は繁殖、冬季は越冬のために河川を利用する鳥類を把握するための現地調査を定点又はルートセンサスにより行った。全体

No. 79

チドリ目

イカルチドリ

Charadrius placidus

IUCN	種の保存	環境省	都道府県
-	-	-	36

チドリ科

分布¹⁾

© 財団法人鳥類保護連盟

特 徴²⁾

全長約21cm。雌雄ともに、上面が茶褐色で下面が白色。目の縁は淡黄色で細く縁取られ、脚は淡黄色。水際や裸地でチョコチョコと小走りに数歩歩いては立ち止まることを繰り返す習性がある。ビュ、ビュと鳴く。コチドリやシロチドリも似通った姿で同様の鳴き声を出す。本種は他2種より大きく嘴が長い。コチドリとは色模様が似ているが、本種の方が目の縁と脚の黄色が淡い。

ウスリー地方、中国東北地区、朝鮮半島、日本に分布し、北の地方のものは冬に南へ移動する。日本では留鳥として北海道、本州、四国、九州で繁殖する。冬季は青森県から太平洋側の東北地方、新潟県以南で越冬する。

渡り区分 原られる時期³⁾

留鳥(夏鳥)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

河川環境の利用形態と依存度²⁾⁽⁴⁾

【生息域】

区分	上流	中流	下流
生息		○	△

【利用環境】

区分	干潟	水域	砂礫地	草地	河畔林	水田	畑地	その他
採餌	△	△	△	○	○	○	△	△
休息	△	△	△	○	○	○	△	△
営巣			○					

【採餌】

主に川筋や渚地で水生昆虫やミズなどの小動物を採る。採餌は立ち止まった時に行なわれ、ビョコンと頭を下げて地面をつつく。

【繁殖】

つがい、主として栗石と砂利の多い河原で繁殖し、特に中流域の氾濫原の礫の多いところを好む。コチドリやコアシサシと一緒に営巣することもある。砂や土の多い埋立地では繁殖しない。繁殖期・産卵期は3～7月で、砂利上に凹みをつくり、小石、木片などを敷いて巣とし、通常4卵を産む。人やカラスなどが卵やヒナに近づくと、親は盛んに擬傷して注意を逸らす。

【非繁殖期の生態】

繁殖期と同様に河原や裸地・耕作地などで採餌・休息して過ごす。地域により多少移動する個体もある。通常1羽～小群で生活するが、春・秋の渡り時期には、干潟や水田でも記録され、十数羽の群れになることもある。

河川環境の整備・保全における留意点²⁾⁽⁵⁾

中洲や島など、他の動物が近づきにくい広い砂礫地が必要である。繁殖地では、オートキャンプの車やモトクロスバイクなどによって卵やヒナが踏みつぶされたりする。繁殖期にはこれらの車両が生息地に侵入しないような配慮が必要である。工事を行なう場合は、事前に生息調査を行なうとともに、繁殖期を避けることが望ましい。河川に砂礫地や中洲が保全されるような河川管理が必要である。繁殖地の維持には定期的な洪水が不可欠であるとの見解もある。

図-1 鳥類シートの例

で135種（16目39科）の鳥類が確認され、水域では水面で休息するカモ類や水際で採餌するサギ類等36種、砂礫地では当該環境への依存性の高いイカルチドリ等46種、草地ではヨシ原で繁殖するオオヨシキリや越冬に利用するカシラダカ等46種、河畔林ではオオタカやコゲラ等の森林性の鳥類を中心に54種、干潟では渡りに立ち寄るシギ・チドリ類等63種がみられた。これらの結果は、河川環境ごと、一覧表及び代表的な景観と鳥類相を描いたイメージ図で整理した（図-2a）。

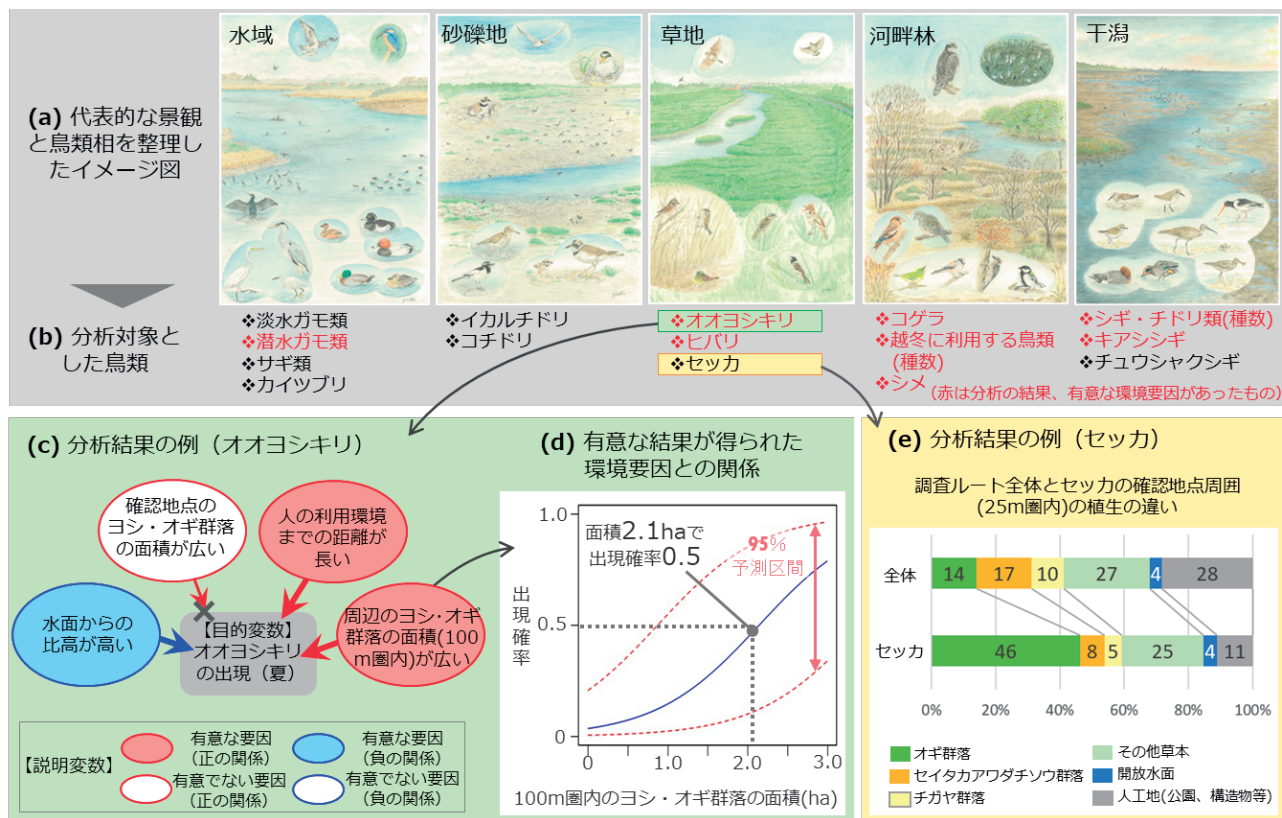


図-2 河川環境ごとの景観・鳥類相を整理したイメージ図と主な鳥類を対象とした分析結果の例

3. 鳥類の生息と河川環境との関係の分析整理

2. の鳥類調査の結果、及び河川水辺の国勢調査 (環境基図) や ALB 計測データ等をもとに整理した河川内外の環境に関する詳細データをもとに、現地調査で対象とした河川環境ごと、主要な鳥類に着目して、鳥類の出現有無や種数を目的変数、鳥類が確認された地点の環境要素の種類・面積・質、周辺の一定範囲の環境要素の構成比等を説明変数とした一般化線形混合モデルを用いて定量的な分析を行った。

その結果、一部の鳥類では有意な関係が見られた環境要因があった (図-2b)。例えば、草地のヨシ原で繁殖するオオヨシキリの出現については、4 種類の環境要因のうち水面からの比高が負の、人の利用環境までの距離と周辺のヨシ・オギ群落の面積が正の方向に影響していた (図-2c)。このうち周辺のヨシ・オギ群落との関係を見ると、100m 圏内の面積が 2.1ha 以上で出現確率が 50%を超えた (図-2d)。また、モデルによる関係は見出せなかったものの、特定の植生への選好性が示唆された鳥類もあり、例えば草地で繁殖するセッカは、オギ群落を好み、セイタカアワダチソウ群落を避ける傾向がみられた (図-2e)。

4. 鳥類に配慮した河川環境の整備・保全の事例調査

治水事業や自然再生事業において鳥類を対象とした河川環境の整備・保全がなされた国内における 13 事例を取り上げ、取組の背景や施工内容、鳥類に対する配慮のために実施した内容、その成果と課題等について、

事業者へのヒアリング調査等により情報を収集し、シート形式でとりまとめた。

5. 技術資料の作成

1. ~4. の結果をもとに、河川管理者向けの技術資料を作成した。本編は 3 章構成とし、導入部の第 1 章で河川を利用する鳥類に着目する意義やその全国的な出現動向を解説した後、第 2 章で、2. の現地調査及び 3. の分析結果等をもとに、河川内における鳥類の環境利用を踏まえた河川環境の整備・保全の配慮点を記した。第 3 章では、移動能力が高く河川区域を越えて生活する鳥類について良好な生息場の創出がより効果的なものとなるよう、河川外における鳥類の環境利用を踏まえた留意点の解説を加えた。また、資料編では 4. の事例シート等、付録 (別冊) では 1. の鳥類シートを収録した。

なお、河川を利用する鳥類の全国的な動向等については、土木研究所・河川生態チームとの共著によりとりまとめを行った。

【成果の活用】

技術資料は、「鳥類の良好な生息場の創出のための河川環境の整備・保全の考え方」(国総研資料第 1094 号・土研資料第 4395 号) として公表した。今後、希少種等に留まらず河川を利用する鳥類全般に関する資料として、それぞれの現場において河川環境の整備・保全の取組を行う際に広く参照されることが期待される。

1.3 良好な景観の形成に関する研究

5) 質の高い公共デザインの枠組みと進め方に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	21
6) 効果的な歴史まちづくりの進め方に関する調査	
【国営公園等事業調査費】	23
7) 道路空間再構築の計画・設計手法に関する研究	
【道路調査費】	25

質の高い公共デザインの枠組みと進め方に関する研究

Research on successful schemes and implementation methods of public design

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研 究 官
Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
岩本 一将
IWAMOTO Kazumasa

This project has aimed to figure out the key points for successful design management of public works. In the second year, the data which including the issue point, its solution, and organization for implementation were investigated through the questionnaire survey of twenty-two Japanese cases. The successful schemes were divided into four phases, conception, plan and design, construction, and management, and the key points for successful concentrated on the phases “conception” and “plan and design”. In conclusion, this project showed the project flow for successful schemes and implementation methods of public design.

【研究目的及び経緯】

平成 17 年の景観法施行以降、景観行政が全国に普及する一方、公共事業における景観への配慮、デザインの質的向上が課題となっている。そのような中、近年各地方公共団体では、デザインの質的向上を図る多様なデザイン行政の枠組みや、事業のトータルデザインを通じて公共事業を地域の活性化等に効果的に結び付ける公共デザインの取組みがみられるようになってきている。そこで本研究は、これら事例をもとに、地方公共団体の規模や地域の景観特性に応じたデザイン行政の枠組みの構築、公共事業の質を高めるトータルデザインの方策の提案を目指した。

本年度は、地域のビジョンに適合し、かつ「用・強・美」を満たす高質な空間を生み出している事例を『質の高い公共デザイン』と定義し、それに該当する国内 22 事例（広場・公園・道路・河川・建築物・橋梁）を対象に、事業実現へと至るプロセスで発生した課題と課題解決の方法、取組体制等を調査した。

【研究内容】

調査にあたり、対象となる 22 事例の関係資料を事前に読み込んだ上で、一般的に共通すると考えられる課題（表-1）と個別の課題およびその解決策、事業の各段階における関係主体の関わり方などを把握するための調査票を事例ごと個別に作成し、アンケート調査を実施した。

22 事例の回答結果と、実際の現場において公共デザインの取組に関わった経験を有する有識者から聴取した意見もふまえて、事業の段階別（構想、計画・設計、施工、管理運営の 4 段階）のポイントや実現方策、事業の遂行に適した取組体制の構築等について、具体の事例紹介と併せて整理を行った。

表-1 各事例に共通すると考えられる課題

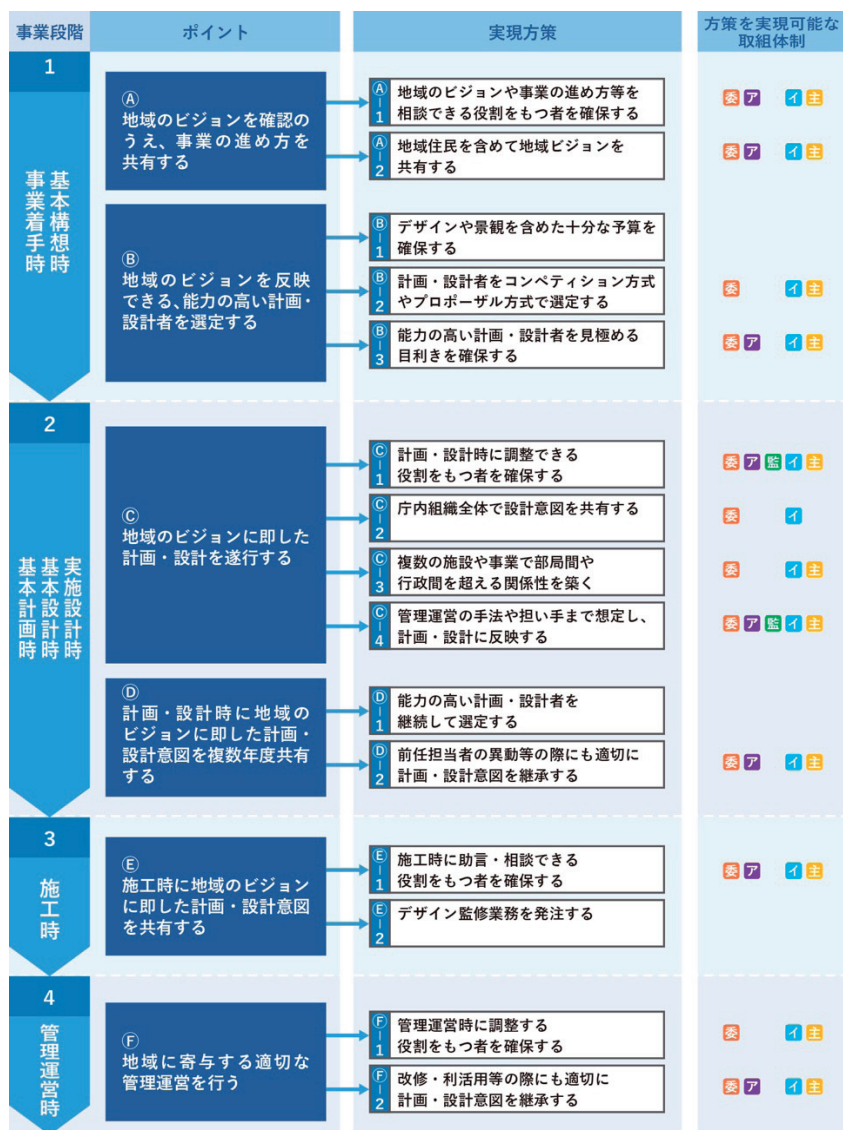
No.	課題
1	複数の施設や事業の包括的なデザイン
2	地域の課題やビジョンの明確化
3	施工時に至る設計者の継続的な関与
4	適切な発注方式の採用
5	デザインの質を担保できる有識者の確保
6	プログラムを想定した計画・設計
7	運営時に至る取組体制の確保
8	地域による適切な運営・管理
9	運営にかかる財源の確保
10	事業担当者の異動等に伴うノウハウの継承
11	縦割りを越えた統合性の確保
12	庁内の段階的な説明のフォロー
13	小規模事業のフォロー

【研究成果】

1. 事業実施のフローと事業段階別のポイント

図-1 に、調査結果を 4 つの事業段階に分けて、各段階で質の高い公共デザインを実現するためのポイント、およびそのポイントを実現するための方策、その方策を実現することが可能な取組体制を示した。調査結果の特徴として、事業段階の前半に位置付けられる「1. 事業着手時・基本構想時」と「2. 基本計画時・基本設計時・実施設計時」にポイントの集中を見て取ることができる。これは、調査対象の 22 事例において、この段階における課題や工夫が多かった結果が反映されている。以下、各事業段階のポイントと方針を説明する。

1) 「事業着手時・基本構想時」は、事業が立案され、予算確保や体制構築、計画・設計に向けた仕様書作成を実施する段階である。事業の枠組みを構築するこの段階で特に重要となるポイントは、地域や事業のビジョン・目的を明確にし、それを庁内の関係部局や地域住民などと共有することである。次に適切な発注方式



凡例： 委員会 アドバイザー 監理業務委託 インハウス 主体間連携まちづくり推進組織

図-1 事業段階と検討項目の2軸を用いた事業実施のフロー

の選定・遂行である。事業の規模や難易度に応じて、一般競争入札ではなくプロポーザル方式を選択することで提案者の技術力を問い、地域のビジョン実現に必要な能力を有する設計者を選ぶことが可能となる。

2)「基本計画時・基本設計時・実施設計時」は、事業発注により計画・設計者が選定され、計画・設計が遂行される段階である。地域や事業のビジョン・目的が既に明確な場合、それに即した計画・設計を複数回・複数年度の期間に渡って継承させていくことがポイントとなる。加えて、当該段階では関係機関・関係者が多様化するが、施工時や管理運営時の段階にまで配慮した意思決定や合意形成、デザインの調整を行うことも重要となる。そのため、前段階で構築した体制を、事業の状況に応じて更新することも有効である。

3)「施工時」は、工事が発注され、施工が進捗する段階であり、前段階までのデザイン・設計の意図を適切に伝達することがポイントとなる。土木分野では一

表-2 取組体制の種類（図-1における「方策を実現可能な取組体制」と対応）

取組体制の種類
a.委員会
a-1.委員会＋ワーキング（非常設）
a-2.審議会（常設）
b.アドバイザー
b-1.直接依頼（非常設）
b-2.登録派遣（常設）
c.監理業務委託（非常設）
d.インハウス（常設）
e.主体間連携まちづくり組織（常設）

般的に施工監理業務が発注されないため、施工に携わる事業担当者がデザイン・設計の意図を理解し、適切に監督することが必要である。ただし、状況に応じてデザインの監理業務を発注するという判断もあり得る。

4)「管理運営時」は、供用が開始されている段階である。この段階では既に設計者や施工者の関与がないことが多い一方で、修繕や改修が必要となった際には地域や事業のビジョン・目的を継承した対応を行うことが必要となる。また、施設の管理運営については、事前に地域の担い手と協働して取組むことができる関係性を築くこともポイントとなる。

2. 多様な取組体制の類型化

調査対象の22事例では、多様な取組体制のもとで質の高い公共デザインが実現されていた。表-2に、それらの取組体制を類型化した内容を示した。有識者が助言を行う「委員会」・「アドバイザー」型以外にも、監理業務を別途民間企業へ委託する「監理業務委託」型、自治体の組織内に専門的な体制を設ける「インハウス」型、官民連携を前提とした公共空間の整備等を持続的に推進する組織を設ける「主体間連携まちづくり」型が存在する。これらは互いに独立したものではなく、その利点や留意点を踏まえながら、事業の目的や自治体の規模に応じて組み合わせることが可能である。

【成果の活用】

本研究成果は、次年度に行う海外事例の調査成果と併せて手引き形式での整理などを行い、公共デザインに関わる自治体担当者が活用できる技術資料としてとりまとめ、公表する予定としている。

効果的な歴史まちづくりの進め方に関する調査

Research on the effective methods of urban development through the conservation and utilization of historical resources

(研究期間 令和元年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研究官
Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
岩本 一将
IWAMOTO Kazumasa

This project has explored how to appear the effects through the practices with historical resources for urban development in each city. Through the two-phase of questionnaire survey, seven outcomes and the process of how to proceed with them have been made clear. Finally, they are concluded as seven logic models with a twenty-six evaluation index.

【研究目的及び経緯】

平成 20 年に「地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律（歴史まちづくり法）」が制定されて以降、令和 2 年 3 月 31 日現在で全国 81 都市が同法に基づく歴史的風致維持向上計画の認定を受けて歴史まちづくりに取り組んでいる。これら認定都市では、当初の認定期間が終了し、その評価の実施と次期計画の作成を行う都市が出てきているが、その際には、認定計画に基づく中長期的な取組の成果とその達成プロセスを適切に把握し、より効果的な計画の作成・運用へとフィードバックすることが必要であると考えられる。

本研究では、認定都市を対象として、歴史まちづくり法による取組効果とその発現プロセスを把握するとともに、それらの効果を適切に把握・評価するための指標とその計測・算定手法を整理する。

【研究内容】

1. 歴史まちづくりの効果発現プロセスに関する調査

初期に認定された 12 都市の歴史的風致維持向上計画を収集し、計画に記載された目標や課題、方針等をもとに、歴史まちづくりの取組によって得られる効果を抽出するとともに、その発現に至るプロセスをロジックモデルの形式で整理した。さらに、アンケートを通じ、認定計画に基づく事業等により特徴的な効果発現が認められた 15 都市（12 都市の一部を含む）を対象に、その発現プロセスを確認するための詳細調査を行い、当初に作成したモデルの検証・修正を行った。

2. 取組効果の計測・算定手法に関する調査

歴史まちづくりの効果を適切に把握・評価できるようにするため、取組効果の評価手法について参考となるまちづくり分野の既往研究レビューを行った上で、前述した詳細調査等を通じて取組効果の計測・算定手法に関する情報を収集・整理した。

表-1 歴史まちづくりの効果一覧

歴史まちづくりの効果（最終アウトカム）
1. 歴史的資源の保全・継承と理解醸成 歴史的資源が保存・継承されるとともに、その積極的な活用等を通じて、地域の歴史的資源の価値に対する理解が深まっている。
2. 歴史的景観の保全・形成 歴史的資源周辺における景観形成、歴史的景観の構成要素の保全、眺望確保等により、地域固有の歴史的風致と調和した良好な市街地景観が維持・形成されている。
3. 安全・安心で快適な住環境の形成 歴史的市街地における交通環境整備、防災機能の向上、現代の生活ニーズに応じた住環境づくり等により、安全・安心で快適な歴史的市街地の住環境が形成されている。
4. 地場産業の活性化 地域の伝統工芸や地域特性を活かした産業、農林水産業など地域固有の地場産業の評価が高まり、後継者が育成されるなど活性化している。
5. 観光産業の活性化 歴史的市街地に訪れる観光客が増加するとともに滞在化が促進されることで、観光産業が活性化している。
6. 認知度向上・移住促進 歴史と文化が息づくまちとしての知名度が高まるとともに移住に関する受け入れ体制も整い、歴史的市街地に移住する人が増加している。
7. シビックプライドの形成 各種メディアに歴史的市街地が取り上げられるなど外部評価が高まるとともに、自分の住むまちに対する満足度が高まり、歴史的市街地に居住する人々のシビックプライドが形成されている。

【研究成果】

1. 効果発現プロセスの整理とロジックモデルの提示

調査結果を踏まえ、歴史まちづくりの効果として、表-1 に示した 7 つの効果（最終アウトカム）を確認した。また、効果ごとに、図-1 に例示したロジックモデルを作成した。

モデルでは、歴史まちづくりを通して実現したい最終的な状況・目標を「最終アウトカム」、最終アウトカムの実現に向けて達成すべき途中段階の成果を「初期・中間アウトカム」、初期・中間アウトカム実現のために実施する事業を「インプット例」とし、右端の「インプット例」から左端の「最終アウトカム」に至る道筋を体系的に示している。このモデルにより、「最終アウトカ

②歴史的景観の保全・形成

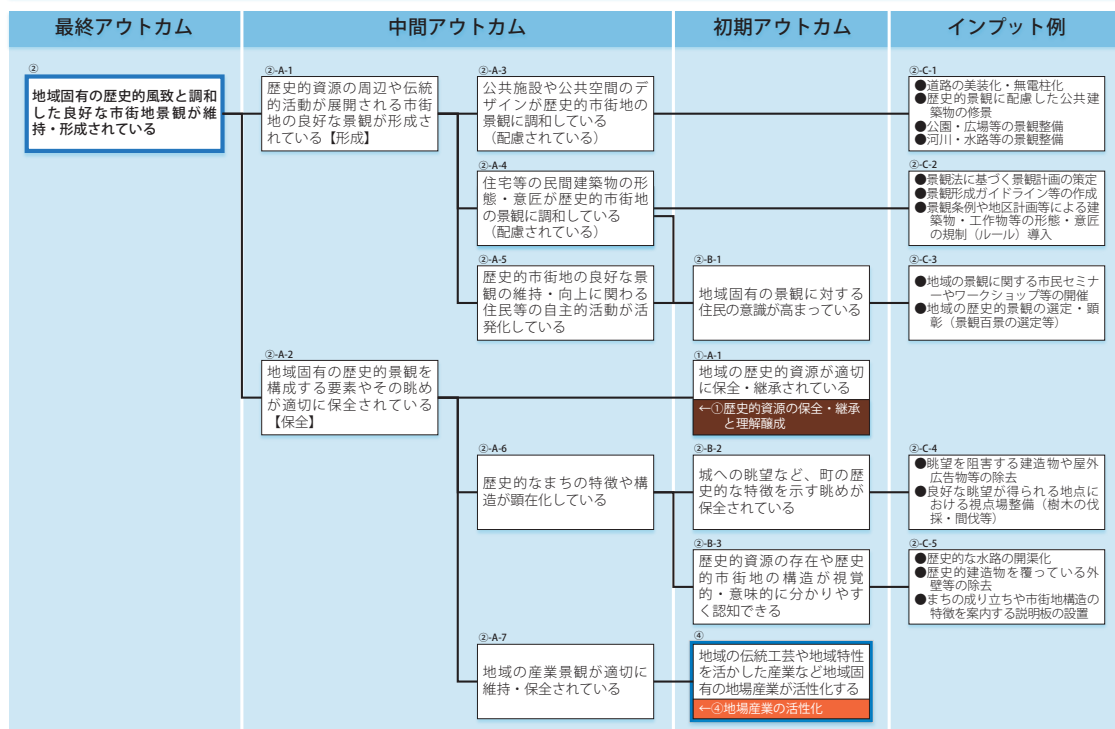


図-1 ロジックモデルの例（表-1の「2. 歴史的景観の保全・形成」）

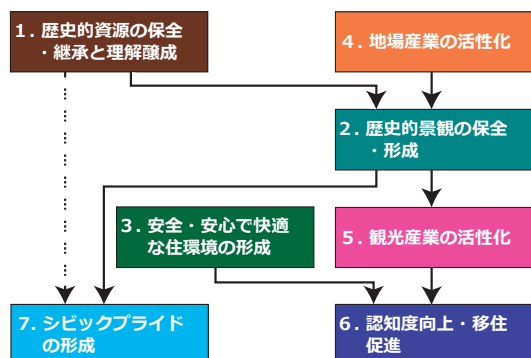


図-2 各ロジックモデルの関係性

ム」の実現には「インプット例」から導かれる複数の「初期・中間アウトカム」が結び付いており、まずはそれらアウトカムの達成に向けた取組の実施が重要であることが理解できる。

また、今回の整理を通じ、各ロジックモデルはそれぞれが独立しているのではなく、各取組効果が相互に関係していることも把握することができた（図-2）。

2. 取組効果の計測・算定手法の整理

調査を通じて、各アウトカムに対する指標が計 221 件抽出された。これらをもとに、計測対象の違いや効果発現の段階性、情報収集の難易度、該当する事例の有無などに着目して 26 件の評価指標を選定し（表-2）、その計測・算定手法を留意点とともにシート形式でとりまとめた。

【成果の活用】

本調査結果は、認定都市が用いる「歴史的風致維持

向上計画の進行管理・評価制度に基づく「最終（中間）評価シート」作成ガイド」の別冊として取りまとめ、活用を図る予定としている。

表-2 選定した 26 件の評価指標（案）

【①歴史的資源の保全・継承と理解醸成】	
1.	地域住民の意識（まちの歴史や文化に誇りを感じている住民の割合等）
2.	歴史的建造物の保存件数（減失件数）
3.	職人学校等の学生数・修了者数／伝統芸能等の継承者数・塾生数
4.	地域の歴史文化を体験できるガイド施設の利用者数（入館者数）
5.	地域の歴史文化資源を巡る探訪ツアー等への参加者数
【②歴史的景観の保全・形成】	
6.	地域住民や来訪者の意識（歴史的景観に対する住民や来訪者の満足度等）
7.	歴史的市街地における景観計画等の基準に合致していない建造物数（割合）
8.	歴史的市街地における条例等の基準に合致しない屋外広告物の件数（割合）
9.	地域のシンボリックな歴史的建造物等への眺望が得られる地点数
【③安全・安心で快適な住環境の形成】	
10.	初期消火対応可能な範囲とその増減率
11.	省エネルギー性等の一定の基準を満たす歴史的建造物（住宅）の割合／防火・耐震化が図られている歴史的建造物の割合
12.	歴史的市街地へ流入する車両交通量（減少率）
13.	自主防災組織の数・活動実績
【④地場産業の活性化】	
14.	地域外の人々の意識（地域の地場産業・地場産品に対する全国的な認知度等）
15.	地場産品をメインに取り扱う施設の入込客数／地場産業・地場産品のファンクラブ等の会員数
16.	地場産品の出荷額／地場産業の従事者数
【⑤観光産業の活性化】	
17.	来訪者の行動（観光客のリピート率、歴史的市街地内での平均滞在時間等）
18.	観光客の入込数／歴史的市街地最寄り駅の日平均乗降客数
19.	主要商店街における流動客数
20.	主な観光ルートにおける歩行者の分散率
【⑥認知度向上・移住促進】	
21.	地域外の人々の意識（当該都市の全国的な認知度等）
22.	歴史的市街地への移住者数
23.	歴史的市街地における空き家・空き店舗の利活用件数
24.	当該都市が各種メディアに取り上げられた回数（掲載数、取材回数）／映画やテレビドラマ、CM等の撮影場所として活用された回数
25.	空き家見学ツアー等への参加者数／体験移住制度等の利用者数
【⑦シビックプライドの形成】	
26.	地域住民の意識（自分が住むまちに誇りを感じている住民の割合等）

道路空間再構築の計画・設計手法に関する研究

Research on the Methods of Planning and Designing for Road Reconstruction

(研究期間 平成 30～令和元年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研 究 官
Researcher
招へい研究員
Visiting Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
岩本 一将
IWAMOTO Kazumasa
西村 亮彦
NISHIMURA Akihiko

This paper has aimed to organize the methods of Planning and Designing for Road Reconstruction through the ninety-six cases of the projects in Japan. In order to carry out it, this paper investigated into abstract of the project, consideration of the process from the plan to construction, ingenious point, and trouble point. Afterward, the second survey has done focusing key fifteen cases in order to make the model of ideally process on the Road Reconstruction. Finally, this paper has shown the model which have twenty-seven recommendation point with three phases.

【研究目的及び経緯】

近年、まちなかの道路空間について、都市再生や中心市街地の活性化、観光振興等の一環として、歩行者中心の公共空間へと転用する動きが高まっている。既成市街地でこれらの空間を創出するにあたっては、道路空間再構築（元の道路幅員を維持したまま、幅員構成の再編や施設更新による再整備を行う取組）により多様なモビリティ・アクティビティの共存、及び良好な景観形成とが両立した空間構成の計画・設計を行うことが必要となるが、その手法についての知見は整理されていない。

本研究では、全国における道路空間再構築の先行事例を対象に、空間構成の検討プロセス、及び計画・設計上の課題とその解決策を調査し、上述の目的に資する道路空間再構築の計画・設計手法を整理することを目的とした。

【研究内容】

全国の道路空間再構築の事例 96 件を対象としてアンケート調査を行った。アンケート項目は、計画・設計上の課題とその解決策を分析する上で必要なデータとして、事業の概要、検討プロセスにおける留意事項、計画・設計の考え方、事業実施にあたり工夫した点・苦労した点に関する情報を効率的に収集できるように設定した。

回答が得られた 88 事例の結果を踏まえ、道路空間再構築における多様なモビリティ・アクティビティの共存、及び良好な景観形成とが両立した空間構成の計画・設計にあたり、課題となる技術的事項を抽出するとともに、各課題の解決策を検討する上で参考となる事例 15 件を選定し、課題解決の留意点に係る詳細な情報を収集し、課題毎に整理した。

【研究成果】

調査の結果、道路空間再構築の事業実施にあたり工夫した点・苦労した点として関係機関との調整が多く挙げられていた。そのため、実事例より整理された事業を進める上での留意点を分かりやすく示すために、構想・計画から設計、施工に至る一連の「事業段階」と、各事業の目的や課題の類似性で 3 つに分類した「検討項目」の 2 軸を用いた事業実施のフロー図（図-1）により課題を列挙するとともに、各課題における協議・合意形成の対象を図-2 のように整理した。以下に各事業段階における具体的な課題および解決策の例を示す。

1) 「構想・計画段階」では、事業対象地の現況整理（地域における主要施設の位置関係や路線の位置づけ、既存施設の整理など）を行い、同時に対象地が持つ現況課題を把握した上で、事業の検討を行うことが必要となる。

具体例として、道路を舞台に地域の活動を促進することを企図した場合、地域のニーズに合わせた利用しやすい空間を適宜適切に確保できることが求められる（図-1 の課題番号①）。福岡市の承天寺通りでは、使い勝手に配慮した横断構成としてセミフラット形式の歩道整備を採用し、そこに着脱式のボラードを設置することによって、イベント時の対応と平常時の歩行者保護を両立させることが検討された。（図-3）

2) 「設計段階」では、構想・計画段階で方向づけた道路空間のあり方や利活用時の使い勝手等に対する地域要望の実現に向けて、歩行空間の快適性や利活用を促進する施設の配置や道路構造に係る施設等の確定、地上機器の集約等の道路空間の使い勝手やディテールに関する詳細な設計が必要となる。

具体例として、沿道価値の向上を目指した修景整備

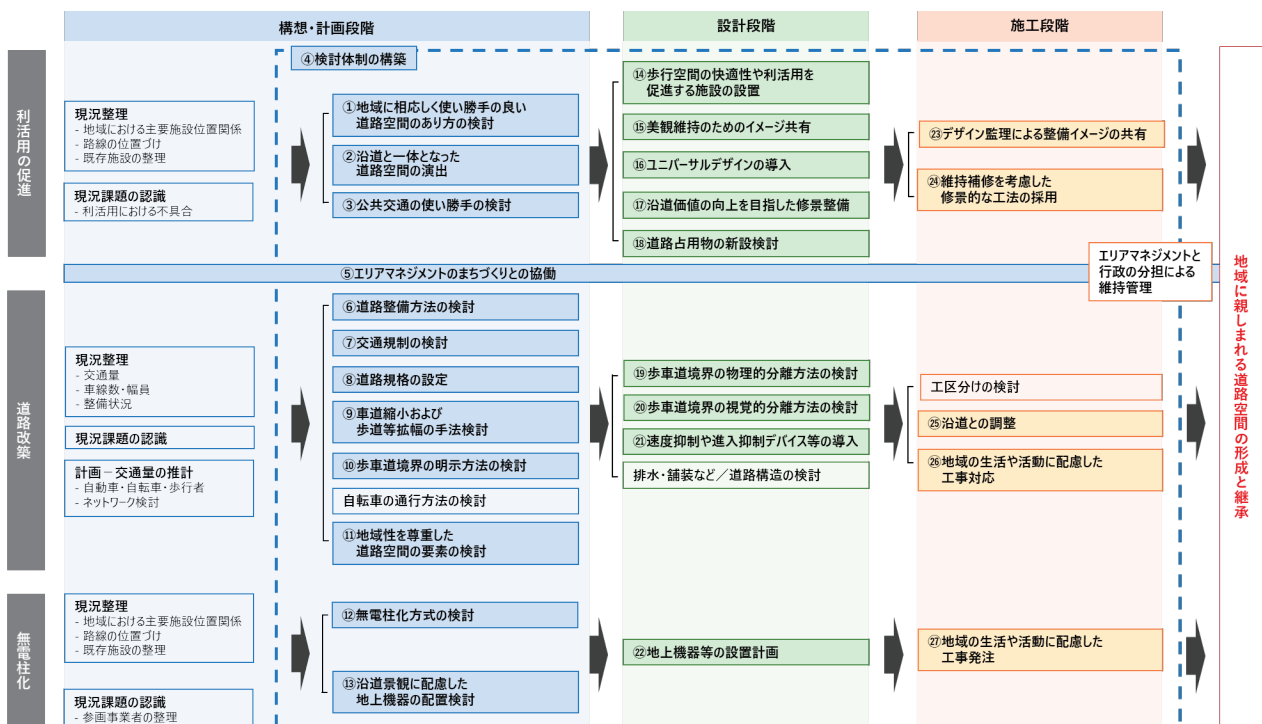


図-1 事業段階と検討項目の2軸を用いた事業実施のフロー

構想・計画段階		協議・合意形成の対象						
検討項目ごと整備の技術的な課題	事例からみた課題解決の具体的な対応	市	地域関係者	警察	道路の他の行政機関	その他の事業者	交通事業者	供給処理業者
(1) 利活用の促進	① 地域に相応しく使い勝手の良い道路空間のあり方の検討	●	●					
	② 沿道と一体となった道路空間の演出	●	●					
	③ 公共交通の使い勝手の検討	●	●	●			●	
	④ 検討体制の構築	●	●	●	●	●		●
	⑤ エリアマネジメントのまちづくりとの協働	●	●		●	●		

図-2 協議・合意形成の対象を示したインデックス
(図-1に掲載した課題番号①—⑤の部分を抜粋)



図-3 使い勝手に配慮した横断構成：セミフラット形式の歩道（左）と着脱式のボラード（右）
【福岡市承天寺通り】（※市提供）

を企画した場合、歩行者が視認することのできる空間における施設のおさまりや、地域により親しまれる景観の検討が必要となる（図-1の課題番号⑪）。岐阜市の川原町通りでは、道路の舗装材について行政と沿道住民と一緒に材料のサンプル比較や現地での試験施工を通じて検討を行い、その結果が設計内容にまとめら



図-4 地域との協働による材料サンプルの比較（左）
と現地での景観検討（右）
【岐阜市川原町通り】（※市提供）

れた（図-4）。

3)「施工段階」では、沿道の住民や商業への影響を軽減する各種路面標示の扱いや工事時期の調整等に関する事項が必要となる。また、構想・計画、設計の各段階で地域との合意を得ていたとしても、工事の進捗にあわせた丁寧な説明対応を行い、その都度相互理解や合意を得ながら事業を進めることも必要となる。

具体例として、地域の生活や活動に配慮した工事対応を企画した場合、沿道への影響を可能な限り軽減するための効率的な工区割りや工事時間の設定といった配慮が求められる（図-1の課題番号⑳）。輪島市の本町・朝市通りでは、沿道地権者のほか、工事期間中も開催される朝市関係者とともに工事の時間帯を調整した結果、全ての工事が夜間に実施された。

【成果の活用】

本研究成果については、今後、参照しやすいよう課題別のシート形式での整理などを行い、道路空間再構築の業務担当者が活用できる技術資料としてとりまとめ、公表する予定としている。

1.4 公共空間の分析と計画に関する研究

8) グリーンインフラの機能の定量評価及び現況調査の手法に関する研究	
【一般研究経費】	29
9) 東日本大震災からの復興に係る津波防災緑地等整備の状況とその効果に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	31
10) 都市における緑農環境保全の計画・実現手法に関する研究	
【国営公園等事業調査費】	33

グリーンインフラの機能の定量評価及び現況調査の 手法に関する研究

Research on methods for quantitative evaluation and investigation of green infrastructure

(研究期間 令和元年度～令和2年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研究官
Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
守谷 修
MORIYA Osamu

In 2019, the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism published the “Green Infrastructure (GI) Strategy”, which stated that evaluation methods of GI should be developed. This research aims to clarify recent research trends in methods for quantitative evaluation and investigation of GI and to identify opportunities for future research.

【研究目的及び経緯】

グリーンインフラ（以下「GI」という。）は、平成27年に閣議決定された「国土形成計画（全国計画）」において、「社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの」とされ、その取組の推進が国の計画に初めて明示された。

国土交通省では、平成30年末、一部の先進事例にとどまっていたGIの取組を社会資本整備や土地利用等を進める上での全般的な取組として普及・促進するため、有識者からなる「グリーンインフラ懇談会」を設置し、推進方策についての議論を開始した。懇談会での議論を踏まえ、令和元年7月に公表された「グリーンインフラ推進戦略」では、推進方策の一つとして「グリーンインフラに関する評価手法の開発等」が挙げられている。

このような動きを背景とし、本研究ではGIの有する各種機能の個別の評価や総合的な評価、また、評価のもとになるGIの現況調査を行うための手法について知見の整理を行うことを目的に実施している。

【研究内容】

令和元年度は、以下の3項目に取り組んだ。

1. GIの機能に関するロジックモデルの作成・検討

GIの有する機能を対象に、GIの導入（インプット）の結果、どのような直接効果（アウトプット）が生じ、最終的な成果（アウトカム）としては何が達成されるのかについて、既往文献等をもとにロジックモデルとして整理した。

2. GIの機能評価の手法に関する既往研究の調査整理

既往文献等をもとにGIが有する機能を分類整理した上で、主要な11の個別機能の定量評価に関する既往研究を機能ごと1～2件程度（合計20件）、多様な機能の総合的な評価に関する既往研究を3件調査し、各研究の概要を整理した。

3. GIの現況調査の手法に関する既往研究の調査整理

GIの面的データの現況調査に関する既往研究を10件調査し、各研究の概要を整理した。

なお、上記1.～3.の調査整理の充実等を目的として、以下に示す2名の有識者のヒアリングを行った。

- ・飯島健太郎氏（東京都市大学環境学部・総合研究所教授）
- ・西田貴明氏（京都産業大学生命科学部准教授）

※五十音順、所属肩書は意見聴取当時のもの

【研究成果】

1. GIの機能に関するロジックモデルの作成・検討

「インプット」（GIとして導入が考えられる設備）として植栽地、園路、広場、農地、樹林地の5つを設定し、そこで行われる「活動」により、どのような「アウトプット」「アウトカム」につながるのかをロジックモデルとして整理した（図-1）。なお、設備のうち、植栽地、園路、広場については、公園、河川、道路等の様々な場（土地利用）での導入が考えられる。また、活動については、緑地の機能を発揮させるために必要な活動（維持管理、継続的な耕作等）、市民が緑地を活用することを促す活動（環境教育やレクリエーション活動の実施等）の2種類を設定した。

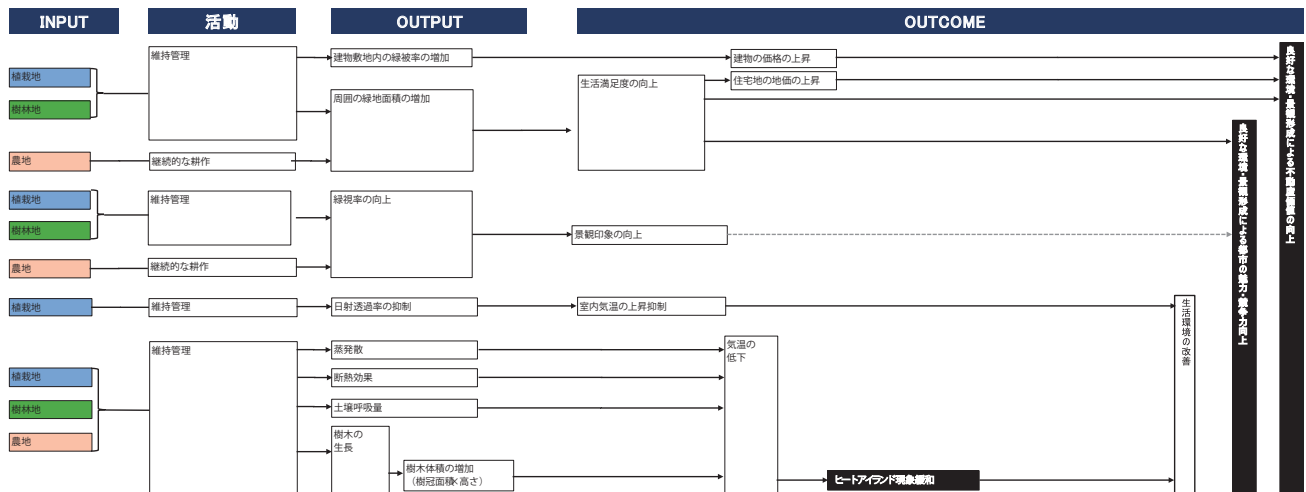


図-1 G I 導入に関するロジックモデル（一部抜粋）

ロジックモデルを作成したことで、G I の機能間の関係が明らかになり、例えば、「良好な環境・景観形成による不動産価値の向上」は様々なアウトプットの結果、最終的なアウトカムとして発現するものであること等を可視化することができた。

2. G I の機能評価の手法に関する既往研究の調査整理

G I の個別機能の評価手法に関する既往研究を 95 件収集した上で、機能毎にできるだけ定量的な評価を行っているものを優先的に選定して、合計 20 件の文献の概要を整理した（表-1）。具体的な定量評価を行っている研究（表中 C に相当）は、「環境共生」や「安全・安心」の機能に関するものが多く、「健康・福祉」や「地域コミュニティ醸成」の機能に関するものは見当たらなかった。また、定量評価の手法としては、予測式や原単位の算出、観測・実測値の取得、シミュレーションモデルの作成・検証といった方法が見られた。

また、個別機能評価を統合化する総合的評価手法を 3 件調査整理した（表-2）。統合化の手法としては、無次元化（機能毎にある基準値（平均値等）で除して比較する方法）と貨幣価値化（機能毎に価値を貨幣換算して合計等を算出する方法）の二つが考えられるが、後者を採用しているものが多かった。

3. G I の現況調査の手法に関する既往研究の調査整理

ロジックモデルにおいて、緑被率、緑地面積といった「緑地」に関するデータの使用が多かったため、「緑地」の面的データの現況調査手法を調査し、そのうち比較または検証を実施している 10 件の既往研究の概要を整理した。表-3 に示す通り、調査項目は、面積、植生、NDVI（植生指数）、樹高が多かった。また、現況取得手段は、航空機（レーザー測量）3 件、衛星画像 3 件のほか、近年技術開発が進む無人航空機（UAV）も 4 件あり、植生や NDVI は衛星画像、樹高は UAV による取得が多かった。

表-1 調査整理した個別機能評価に関する文献数

社会的ニーズ	機能	A	B	C
環境共生	ヒートアイランド現象緩和			2
	温室効果ガス吸収			1
	大気浄化			2
	環境教育、自然とのふれあいの場			2
安全・安心	都市水害の軽減			2
	津波被害の軽減			2
	大規模火災発生時の延焼防止		2	
健康・福祉	子どもの遊び場・子育て支援	2		
	散歩・健康運動の場、介護予防		2	
地域コミュニティ醸成	コミュニティ（ソーシャルキャピタルの醸成）	1	1	
経済・活力維持	良好な環境・景観形成による不動産価値の向上			1
合計		3	3	14

A：G I 導入に対する効果の有無を示すもの
B：G I 導入の量の変化に伴う効果の有無を示すもの
C：G I 導入の量と得られる効果の量の関係を具体的に示すもの

表-2 総合的評価手法の概要

手法名称	作成者	個別機能評価の統合化手法
GI-Val（GI 評価ツール）	Mersey Forest（英国）	貨幣価値化（代替法、便益移転、CVM）し、合計を算出
i-Tree Eco	Forest Service（米国）ほか	貨幣価値化（代替法）し、合計を算出
IMCES（沿岸域における生態系サービスの統合的評価手法）	国土技術政策総合研究所	貨幣価値化（比較評価法）し、各機能が 100 点満点中何点であるかを 1 つの円グラフで表示

表-3 現況調査手法における調査項目と現況取得手段

現況取得手段	件数	調査項目						
		面積	植生	NDVI	樹高	胸高直径	葉の量	樹種
航空機	3	2	0	0	1	0	1	0
衛星	3	2	3	3	0	0	0	0
UAV	4	0	1	1	3	0	0	1

※NDVI: 植生の有無・活性度を表す指数で、植生が多いと値が大きくなる。

【成果の活用】

得られた成果を精査した上で、今後環境研究推進本部等における調査研究の企画検討を進める際に役立つ知見として整理し、適宜情報共有を図る。

東日本大震災からの復興に係る津波防災緑地等整備の状況と

その効果に関する研究

Research on current state and effects of development of disaster prevention green space in reconstruction after the Great East Japan Earthquake

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研究官
Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
守谷 修
MORIYA Osamu

After the Great East Japan Earthquake, the national government financially and technically supported reconstruction projects, including development of disaster prevention green space. This research aims to clarify the characteristics of development of green space in affected areas.

【研究目的及び経緯】

東日本大震災以降、国は復興交付金制度を創設し、被災自治体における復興まちづくりを支援してきた。公園緑地分野では津波防災緑地等の公園緑地整備を財政的に支援するとともに、技術指針を作成し技術的な支援も行ってきた。その結果、これまでの復興まちづくりの中で様々な津波防災緑地等の整備が進められているが、実際にどのような方針・制度等のもと、どのような整備が行われたか等についての網羅的な知見は整理されていない。

そこで本研究は、復興に係る公園緑地の整備状況を整理するとともに、今後同様の公園緑地を整備する際に参考となる知見の整理を行うことを目的に平成 30 年度から実施している。

【研究内容】

令和元年度は、主に以下の項目に取り組んだ。

1. 復興まちづくりに関する国の方針・制度等の整理

東日本大震災からの復興まちづくりにおける国の方針・制度等を収集し、公園緑地の整備に関する事項を整理した。

2. 復興事業による都市公園の整備状況の調査

復興庁、国土交通本省、東北地方整備局の協力のもと、復興事業を実施している青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県の地方公共団体を対象に、東日本大震災復興特別会計（復興交付金、社会資本整備総合交付金（復興枠）、福島再生加速化交付金）を活用して整備された都市公園について、令和元年 12 月から翌年 1 月にかけて現況調査を実施した。

【研究成果】

1. 復興まちづくりに関する国の方針・制度等の整理

復興まちづくりに関する国の方針・制度等における公園緑地の整備に関する事項を、以下に整理する。

(1) 復興まちづくり全体の国の方針

東日本大震災復興構想会議の「復興への提言」（平成 23 年 6 月）や東日本大震災復興対策本部による「東日本大震災からの復興の基本方針」（同年 7 月）において、今後の津波対策は、これまでの防波堤・防潮堤等の「線」による防御から、まちづくりを含めた「面」による「多重防御」への転換が必要とされた。具体的には、発生頻度は低い、甚大な被害をもたらす最大クラスの津波に対して、住民等の避難を軸に土地利用・避難施設・防災施設等を組み合わせ、とりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立が必要とされた。

(2) 復興に係る公園緑地整備の指針等

国土交通省都市局では、市町村の要望に応じて復興計画の円滑な策定を支援するため、「津波被災市街地復興手法検討調査」を実施した。この調査は、各市町村において被災状況や都市の特性、地元の意向等に応じた復興パターンを分析し、これに対応する復興手法等について検討するものであるが、並行して共通の政策課題への対応方策等の検討が行われた。

政策課題の一つとして、公園緑地整備に係る検討が行われ、「東日本大震災からの復興に係る公園緑地整備に係る技術的指針」（平成 24 年 3 月）が取りまとめられた。指針では、津波災害に強いまちづくりにおける公園緑地の整備や、公園緑地の整備における災害廃棄物の活用に関する基本的考え方が整理された。

(3) 復興事業の予算制度

東日本大震災からの復興に関する予算制度としては、①復興交付金、②社会資本整備総合交付金の復興枠、③福島再生加速化交付金が創設された。①の都市公園事業では、津波被害を軽減する機能を有する都市公園（津波防災緑地）や避難地・避難路となる防災公園等が交付対象とされた。②の都市公園事業では、被災地の今後浸水しないと想定される区域において防災拠点や広域避難地としての機能を有するものが交付対象とされた。③では、避難指示を受けた市町村の早期帰還の促進、長期避難者の生活拠点の形成、子育て世代が早期に帰還し、安心して定住できる環境の整備のための都市公園等が交付対象となった。

2. 復興事業による都市公園の整備状況の調査

今回の調査で得られた全体的な結果を以下に整理する。

（1）復興事業による都市公園の整備箇所数・面積

調査結果によると、復興事業により整備された都市公園は岩手県、宮城県、福島県及び茨城県の4県において418箇所、面積で約720haであった（青森県、千葉県では該当公園なし）。このうち、新規整備が321箇所、面積496haと大半を占めており、その他には、既存公園の再整備が86箇所、面積160ha、拡張が11箇所、面積64haであった（表-1）。

県別にみると、岩手県と宮城県では新規整備の箇所数が9割を占める一方で、福島県では既存公園の再整備又は拡張が約7割を占める。これは福島再生加速化

表-1 復興事業による都市公園の整備箇所数と面積

所在県	整備種別	箇所数	箇所数割合	整備合計面積 (㎡)
岩手県	新規整備	132	97.8%	1,189,897
	既存公園	再整備	3	2.2%
		拡張	0	0.0%
	県別小計	135		1,191,566
宮城県	新規整備	151	95.0%	1,935,570
	既存公園	再整備	5	3.1%
		拡張	3	1.9%
	県別小計	159		2,186,472
福島県	新規整備	37	30.3%	1,832,242
	既存公園	再整備	77	63.1%
		拡張	8	6.6%
	県別小計	122		3,736,858
茨城県	新規整備	1	50.0%	6,029
	既存公園	再整備	1	50.0%
		拡張	0	0.0%
	県別小計	2		6,189
合計	新規整備	321	76.8%	4,963,737
	既存公園	再整備	86	20.6%
		拡張	11	2.6%
	合計	418		7,202,715

※事業箇所数であり、都市公園数と一致しない場合がある。

※既存公園では、再整備又は拡張を行った部分の面積のみ整備合計面積に計上。

交付金において、遊具の更新等の既存公園の再整備が交付対象であることが主な要因と考えられる。

（2）復興事業による都市公園整備費

復興事業による都市公園整備の全体事業費は、約1,768億円であった。事業規模別でみると、箇所数で最も多いのが1,000万円以上1億円未満で227箇所（約54%）、次いで1億円以上10億円未満が99箇所（約24%）であった（表-2）。10億円以上の事業は、箇所数は39箇所（約9%）にとどまるが、事業費は1,438億円で約8割を占めた。

また、全体事業費のうち、復興に係る交付金事業費は1,407億円あり、全体の約8割を占めた。内訳としては復興交付金が1,017億円、社会資本整備総合交付金（復興枠）が168億円、福島再生加速化交付金が222億円であった（表-3）。復興交付金の事業費では、都市公園事業が649億円と最も大きく、防災・減災対策のために津波防災緑地や防災公園の整備が行われていた。箇所数では都市再生区画整理事業が188箇所と最も多く、新たな市街地整備に併せて、街区公園等の住民利用のための公園整備が行われていた。

【成果の活用】

令和2年度には都市公園の整備状況に係る情報を更新・充実するとともに、特に津波防災緑地等における樹林地に着目して、その整備・管理等に関する調査を行い、地方公共団体がこれらを整備する際に考慮すべきポイント等を取りまとめる予定である。

表-2 事業規模毎の件数・事業費合計

事業規模	箇所数	箇所数割合	全体事業費合計 (千円)	事業費割合
1000万円未満	53	12.7%	269,456	0.2%
1000万円以上1億円未満	227	54.3%	8,473,837	4.8%
1億円以上10億円未満	99	23.7%	25,573,425	14.4%
10億円以上	39	9.3%	143,795,775	80.7%
合計	418		178,112,493	

表-3 交付金種別毎の件数・事業費合計

交付金種別	箇所数	箇所数割合	事業費合計 (千円)
復興交付金	325	77.8%	101,717,228
都市公園事業	42	10.0%	64,893,553
都市再生区画整理事業	188	45.0%	15,854,320
防災集団移転促進事業	72	17.2%	6,243,476
津波復興拠点整備事業	14	3.3%	1,595,421
都市防災推進事業	2	0.5%	150,537
漁業集落防災機能強化事業	1	0.2%	15,084
効果促進事業	21	5.0%	12,964,837
社会資本整備総合交付金（復興枠）	5	1.2%	16,773,029
都市公園事業	5	1.2%	16,773,029
福島再生加速化交付金	88	21.1%	22,238,539
福島定住等緊急支援（子ども元気復活交付金）	87	20.8%	17,838,539
地域の運動施設の整備（公園・広場の整備）	20	4.8%	9,136,538
地域の運動施設の整備（スポーツ施設の新改築等）	6	1.4%	6,562,874
学校、保育所、公園等の遊具の更新	68	16.3%	1,843,552
効果促進事業	10	2.4%	295,575
帰還環境整備	1	0.2%	4,400,000
都市公園事業	1	0.2%	4,400,000
合計	418	100.0%	140,728,796

都市における緑農環境保全の計画・実現手法に関する研究

Research on planning and implementation for conservation of green space and farmland in urban areas

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室 長
Head
研究官
Researcher

舟久保 敏
FUNAKUBO Satoshi
守谷 修
MORIYA Osamu

To conserve green space and farmland in urban areas, the Urban Green Space Conservation Act was amended and new system was introduced in 2017. This research aims to clarify planning and implementation methods for conservation of urban green space and farmland by examining good practices in Japan and other countries.

【研究目的及び経緯】

平成 28 年に閣議決定された「都市農業振興基本計画」において、都市農地が新たに都市に「あるべきもの」とされたことを受け、翌年の都市緑地法等の改正により農地が「緑地」の一つとして明確に位置づけられ、都市における緑農環境保全を支援する各種制度が創設・拡充された。そこで、本研究は、都市と緑・農が共生するまちづくりに向け、都市における緑農環境保全の計画・実現手法等に関し、国内外の先進事例等をもとに知見の整理を行うことを目的に実施している。

【研究内容】

令和元年度は、以下の 3 項目に取り組んだ。

1. 緑農環境の保全・活用事例の調査整理

立地エリア毎に緑農環境を取り巻くまちづくりの課題、緑農環境に期待される機能を整理した上で、行政が関与しつつ民間が主体的に行っている継続的な取組事例（都市農地の保全・活用及び空閑地の緑地的・農的利用）18 件について文献調査、メールでのヒアリングを行い、各事例の概要を個票に整理した。

2. グリーンインフラに関する諸外国の計画等の調査

グリーンインフラの推進を目的とする諸外国（ヨーロッパ、アメリカ等）の計画等について、文献調査をもとに 28 件の概要を整理するとともに、そのうち 12 件について、文献調査に加え必要に応じてメールでのヒアリングを行い、各事例の詳細を個票に整理した。

3. 緑農環境を保全・活用していくための留意点の整理

1. 及び 2. で調査整理した取組事例を踏まえ、まちづくりの課題に対応して緑農環境を保全・活用していくための留意点について、計画・準備・調整段階、実行段階、継続段階の段階毎に整理した。

なお、上記の事例調査、整理にあたっては、以下の 6

名の有識者に意見聴取を実施した。

井出真氏	(不動産鑑定士・税理士)
小野淳氏	(株式会社農天気代表・NPO法人くたち農園の会理事長)
木下剛氏	(千葉大学大学院園芸学研究科准教授)
阪井暖子氏	(東京都都市整備局都市づくり政策部開発企画課課長代理 (前国土交通省国土交通政策研究所研究官))
佐藤留美氏	(NPO法人Green Connection TOKYO代表理事・NPO法人NPO birth事務局長)
寺田徹氏	(東京大学大学院新領域創成科学研究科講師)
福岡孝則氏	(東京農業大学地域環境科学部造園科学科准教授)

※五十音順、所属肩書は意見聴取当時のもの

【研究成果】

1. 緑農環境の保全・活用事例の調査整理

立地エリアについては、立地適正化計画も念頭に置き、大都市中心部、大都市郊外部、地方都市において、都市機能が誘導される「中心市街地」、居住が誘導される「郊外エリア（居住誘導）」、低密度化が図られる「郊外エリア（低密度化）」に分類し、各立地エリアにおけるまちづくりの課題を踏まえ緑農環境に期待される機能（健康づくり、地産地消、賑わい創出、交流促進、食育・教育、防災、景観、環境）を整理した。

この立地エリア、機能のバランス等を踏まえ、都市農地の保全・活用に関する事例 10 件、空閑地の緑地的・農的利用に関する事例 8 件を選定し（表-1、2）、緑農環境の保全・活用に関する制度設計のポイント、取組の持続性確保のポイント等について個票に整理した。

2. グリーンインフラに関する諸外国の計画等の調査

グリーンインフラ（GI）に関する諸外国の計画等として、アメリカ 9 件、ヨーロッパ 16 件、シンガポール

1件、オーストラリア2件の28件を収集整理した。計画等のスケールとしては、広域都市圏、都市、地区と様々であった。また、GIの定義については、都市が抱える課題・背景により異なり、アメリカ、シンガポール、デンマークでは、自然の水循環プロセスを取り入れた持続的雨水管理システムを対象としている一方、ヨーロッパの多くの国では、生態系ネットワーク等による人や生物にとっての有益性を主眼としていた。

さらに、これらの事例を踏まえ、我が国の緑の基本計画等の行政計画の策定や運用に対する示唆として、以下の項目を整理した。

- ①社会や都市のあり方からのバックキャスティング
- ②地域の課題に合わせて、GIとして緑の基本計画で扱う対象を検討

- ③他部局との積極的な連携（部局横断の検討チーム等）
- ④適切な計画スケールの考慮（全域、地区スケール等）
- ⑤現況のリアルタイムな把握（オープンデータ化等）
- ⑥地物が有する機能の積極的な評価
- ⑦財源の検討（コストパフォーマンスの比較分析等）
- ⑧ボトルネックの把握
- ⑨「計画図書作成を通じた検討」と「計画図書のアウトプット」の役割分担の明確化
- ⑩国・広域自治体との連携（方針・計画間の連携等）
- ⑪民間への積極的なアプローチの機会の確保
- ⑫GI施策の推進を担う関係者のスキルアップ
- ⑬実施計画における主体やコストの明示
- ⑭定期的なモニタリングの実施と、現状を踏まえた施策展開の改善

表-1 都市農地の保全・活用に関する事例

分類	立地エリア	事例名称	所在地
個別取組	郊外エリア	農地隣接レストランや農福連携の取組（白石農園）	東京都練馬区
		世田谷区立喜多見農業公園	東京都世田谷区
		こくベジプロジェクト	東京都国分寺市
		枚方産農産物の普及	大阪府枚方市
		くにたちはたけんぼ	東京都国立市
		せせらぎ農園	東京都日野市
		防災協力農地	大阪府貝塚市
		農業塾の修了生による市民農園（おかざき農遊会）	愛知県岡崎市
		鳴神ファーム	和歌山県和歌山市
制度	-	農業活動をサポートする人材（ランドコーディネーター）の育成	埼玉県さいたま市

表-2 空閑地の緑地的・農的利用に関する事例

分類	立地エリア	事例名称	所在地
個別取組	中心市街地	豊中アグリ（岡町菜園）	大阪府豊中市
		多世代交流スペースしばふ広場	山口県宇部市
	郊外エリア	北加賀谷みんなのうえん	大阪府大阪市
		カナドコロ	神奈川県川崎市
		手づくり公園まさご	千葉県千葉市
	地方都市	まちなか菜園・花壇	山口県下関市
制度	-	まちなか防災空地	兵庫県神戸市
		空き地の菜園利用	神奈川県鎌倉市

3. 緑農環境を保全・活用していくための留意点の整理

1. 及び2. で調査整理した事例を踏まえ、都市農地の保全・活用、空閑地の緑地的・農的利用における留意点を段階毎に整理した（表-3）。

さらに、都市農地・空閑地に共通する留意点として、行政と保全・活用する主体をつなぐ中間支援組織の存在が挙げられた。中間支援組織に期待される役割としては、土地のマッチング、分野横断の連携、財源の確保・配分、人材育成、拠点となる施設の運営等が考えられる。なお、中間支援組織は必ずしも1つの組織で完結するものではなく、多様な分野の複数の組織・個人の集合体とその役割を果たすことも考えられる。

表-3 緑農環境を保全・活用していくための留意点

段階	留意点
計画・準備・調整段階	・保全・活用する都市農地・空閑地の選定 ・アクター間のマッチング ・取組内容の検討 ・土地所有者へのインセンティブの付与 ・周辺地域へのアプローチ
実行段階	・体制の確立 ・地域住民等の参画の促進 ・他分野との連携 ・財源の確保 ・ブランディング
継続段階	・都市住民のニーズを踏まえた柔軟な運営 ・自主財源の比率の拡大による自走化 ・周辺地域との連携の拡大 ・人材育成

【成果の活用】

令和2年度において、得られた成果を精査しつつ、補足的な調査を行い、地方公共団体における都市と緑・農が共生するまちづくりの取組に対する技術的支援を行うため、都市における緑農環境保全の計画・実現手法を示した技術資料を作成する予定である。