

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、それらの取組を一様に取扱い、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を把握するとともに、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		
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	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		○					阿賀野川河川事務所
	10	阿賀川自然再生事業	○					北陸地方整備局	阿賀川河川事務所
	11	千曲川中流域自然再生事業（粟佐地区・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	木曾川自然再生事業（上之輪新田地区等）			○				木曾川下流河川事務所
	18	淀川自然再生事業（鶴殿地区）			○			近畿地方整備局	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

礫河原 湿地 ヨシ原 遊水地 湖沼 その他

事例 No 31 事業の名称 淀川水系野洲川自然再生計画に基づく事業 頁 2/6

3. 事業目的 出典①⑤

- ヨシ原再生の目標
『野洲川河口部で水陸移行帯のバイオリアであるヨシ原を復元しコイ科魚類等の産卵・生息環境を再生する。』
- 期待する姿
 - ・『上下流の連続性のある川』
 - ・『野洲川河口部と琵琶湖湖岸の連続性が確保され、ヨシ帯のある川』
 - ・『自然河岸のある川』
 - ・『人が水と触れ合える親水性のある川』

4. 事業概要 出典①④

(1) 事業期間 開始/平成 21 年度、終了/平成 25 年度 継続状況/モニタリング・維持管理

(2) 実施時期、実施内容、工法 出典④

国土交通省では、野洲川自然再生事業において野洲川河口部でヨシ帯（ヨシ原）の再生を行っている。野洲川では河口部の両岸に中洲からのヨシの移植による抽水植物群落の再生事業が実施されている。本設計では、消波施設は設置せず、地盤に傾斜をつけることにより、多様な植物が生育できる環境の創出を目指す。ヨシ原の再生は、右岸から開始され、先行する工区は試験施工と位置づけて、モニタリングで得られた知見等を後に続く工区的设计に反映する形で進められた。

①野洲川左岸
 ・施工年度：平成 21 年度
 ・施工概要：ヨシ帯盛土基礎高を試験的に 2 ブロックに分割し施工（基礎高：B.S.L.±0m～-0.5m 及び B.S.L.-0.2m～-0.5m）

②野洲川左岸
 ・施工年度：平成 23 年度
 ・施工概要：更に協議会での意見を受け、ヤナギが抑制可能な地盤高に変更（B.S.L.-0.3～-0.6m）

③野洲川左岸、右岸
 ・施工年度：平成 23 年度～25 年度
 ・施工概要：協議会での意見を受け、ヤナギが抑制可能な地盤高に変更（B.S.L.-0.3～-0.6m）

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 箇所し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。

- A. 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)
- B. 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わせて消長し、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

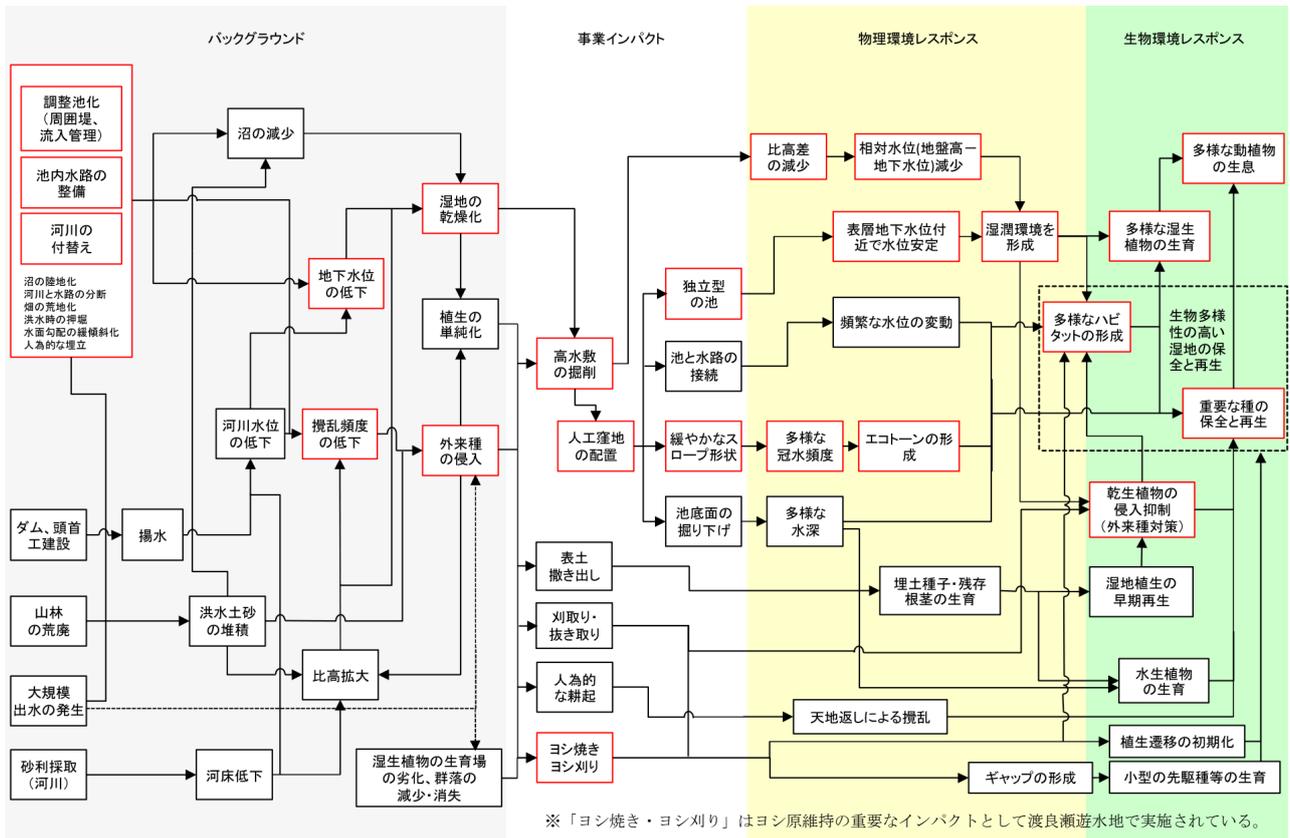


図-3 事業 IR フロー (渡良瀬遊水地)

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・急縮等避け、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

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。

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

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