

「大河川における多自然川づくり ～ Q&A 形式で理解を深める～」の紹介

主席研究員 宮本 健也

1. 作成の経緯

平成 18 年、「多自然川づくり基本指針」によって、多自然川づくりの基本的考え方が提示された。その後、中小河川においては、「中小河川に関する河道計画の技術基準」が定められ、この技術基準の解説書として、「多自然川づくりポイントブックⅢ」が発刊された。これらの基準・解説書では、現況流路を基本としながら拡幅により河積確保を行うことを原則とすること、拡幅を行う場合には片岸拡幅とすること、止むを得ず河道掘削する場合には掘削深さの上限を 60 cm とし、スライドダウンを基本とすることなどが示されている。

このように、中小河川については、川づくりの計画・設計に関わる基本的事項が整理され、現場での実践も進んでいる状況にある一方、国土交通省が管理する大河川については、研究・事例等数多くの知見が集積されてきているものの、多自然川づくりという視点での技術体系の整理、情報の共有は進んでいない。これは、「多自然川づくり基本指針」に記載された留意事項が、河道法線の変更など中小河川の河道改変を念頭に置いており、河道掘削、堤防強化等河道の一部を対象として整備を行う大河川を対象としていなかったことが一つの理由として考えられる。また、大河川は、河川水辺の国勢調査などの既存データを用いた河川環境の現状の評価、この結果を用いた河川環境目標の設定、河道掘削等人為的改変を行う場合のレスポンスの予測、エコロジカルネットワークの構築等広範な領域を対象としているため、これらを体系的に整理することが難しかったことも要因として考えられる。

このような状況に鑑み、「多自然川づくり技術検討会（座長：萱場祐一土木研究所水環境研究グループグループ長）」は、大河川において多自然川づくりを実践する際に現場技術者が直面する個別の課題を取り上げ（Question）、これに答える（Answer）ことにより、現場技術者をサポートすることを目的として、「大河川における多自然川づくり～ Q&A 形式で理解を深める～」（以下、「本資料」という）を作成した。

なお、本資料は、国管理河川をはじめとする大河川において治水事業等の川づくりに取り組む技術者が、それぞれの現場において多自然川づくりを推進するにあたって参考とすることを想定したものであり、いわゆる技術基準として、これに従うことが求められるといったものではない。

◆多自然川づくり技術検討会

萱場祐一（土木研究所水環境研究グループグループ長）座長
大槻順朗（土木研究所自然共生研究センター専門研究員）
鶴田 舞（土木研究所河川生態チーム主任研究員）
中村圭吾（土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム
上席研究員）
林 博徳（九州大学大学院環境社会部門流域システム工学
研究室助教）
林田寿文（土木研究所自然共生研究センター主任研究員）
原田守啓（岐阜大学流域圏科学研究センター准教授）
森 照貴（土木研究所自然共生研究センター研究員）
吉村伸一（株式会社吉村伸一流域計画室代表取締役）
※座長以下は 50 音順、敬称略

2. 対象とした Question

本資料における Question は現場で直面する技術的課題で、かつ、一定の水準で Answer を作成できるものをリスト化し、この中から現場ニーズが高いと考えられるものを対象とした。対象とならなかった Question についても今後随時追加して整理し、本資料の充実を図ることとしている。

今回、本資料の対象とした Question を示す。

<基本編>

- Q1-1 各セグメントにおける土砂動態の特徴を教えてください。
- Q2-1 環境と調和した治水事業を実践するための考え方を教えてください。
- Q3-1 治水事業において、多自然川づくりで留意すべきポイントを教えてください。

<実践編>

- （現況評価と目標設定）
- Q4-1 空中写真や河川水辺の国勢調査等の既存データを用いて河川の自然環境の現況を把握・評価する方法を教えてください。
- （多自然川づくりの計画・設計）
- Q5-1 護岸等の構造物を設置する際の工夫事例を教えてください。
- Q5-2 高水敷掘削の掘削高さを設定する際の留意点を教えてください。
- Q6-1 生態系ネットワーク（エコロジカルネットワーク／エコネット）とは何ですか。どう取り組むべきか教えてください。
- Q6-2 河川横断施設などにより魚類の遡上・降下に影響を与える場合、どのように魚道などの対策を考えればよいか教えてください。
- Q6-3 生物の多様性を拡大するためには、河道内から堤内地にかけてどのような配慮を行うべきか教えてください。

- Q7-1 水辺利用という視点から、高水敷整備をどのように進めたらよいか、考え方や事例を教えてください。
- Q7-2 人の活動や景観等の観点から、樹木を保全した事例を教えてください。
- (維持管理とモニタリング)
- Q8-1 伐採した樹木の再繁茂を抑制するには、どのような方法があるか教えてください。
- Q8-2 外来植物の除去において、どのように目標設定をすべきか教えてください。
- Q9-1 自然再生事業などの環境対策を実施した際、その効果を計るためのモニタリング計画を考えるときのポイントを教えてください。

これらの Question の関係を整理すると図 1 のようになる。

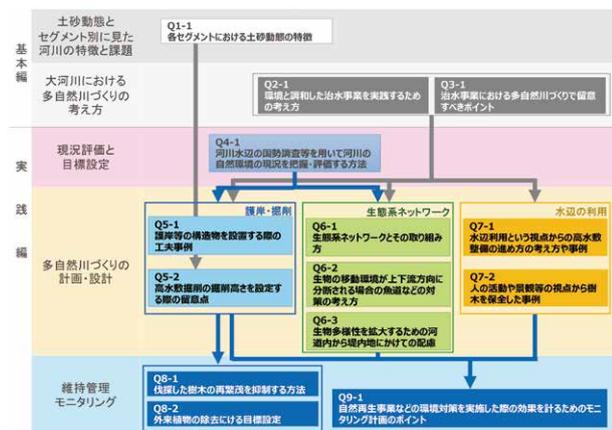


図 1 Q&A の体系図

本資料では河道掘削、築堤等個々の整備メニューを対象として環境や維持管理の側面から最適と思われる考え方や具体的方法を示している。しかし、河川は本来、治水・環境、維持管理等多面的な要件を踏まえて最適な法線、縦横断形状等を設定することが大切である。本資料は、このような最適な河道法線等を示す技術を提示するものではないが、本資料を次年度以降も継続して作成し、より多くの Question を対象とすることにより、知見の集積が進み、河道計画・設計論への反映が可能になるものと考えている。

河川技術者が本資料を活用することにより、大河川における多自然川づくりがより一層進むことが期待される。

3. 代表的な Question & Answer の紹介

ここでは、紙面の都合もあるため、代表的な Question と Answer を選定してその概要を紹介する。

Q2-1 環境と調和した治水事業を実践するための考え方を教えてください。

Answer
環境の目標を具体的に設定し、治水メニューの特徴を理解した上で、保全と再生を組み合わせながら河道の計画・設計を行うことが基本です。

Answer の概要と基本的考え方

- ・対象としている河川・区間において具体的な環境目標を設定し、目標に照らして保全を図る箇所、再生(形成)を図る箇所等を明確にした上で、治水上の目標も同時に満足する河道(空間)を計画・設計することが大切である。
- ・各整備メニューが自然環境、河川景観に及ぼす影響を、インパクト-レスポンスとの関係等に基づき理解することが重要である。

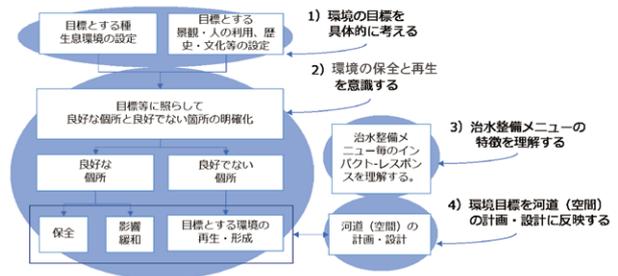


図 2 環境と調和した治水事業実践のためのイメージ

Answer の詳細

1) 環境の目標を具体的に考える

治水事業の計画・設計を行う際には、河川整備計画を念頭に置きながら、河川全体についての環境目標を明確にし、治水上の目標をも含めて具体的な計画・設計に落とし込んでいく。

このプロセスにおいては地域住民を含む多くのステークホルダーの意見を聴くことも重要である。

特に、景観、利用等の要素については、地域住民が主たる利用者となることから、地域住民が目標設定や目標を実現するプロセスに参加することで、質の高い空間の形成が可能となる。

また、自然環境(生物の生息生育繁殖環境)については、過去から現在までの生物の生息状況を整理し、具体的に保全・再生すべき生息環境はもちろん、できる限り保全すべき種や群集・群落を設定することが重要である。具体的な種等を設定すると、当該種を保全するための具体的な生息環境が設定できる。

2) 環境の保全と再生を意識する

良好な環境が残されている箇所等はできる限り保全を図り、河道改変等によって影響を受ける可能性がある場合には、影響を事前に予測し影響の緩和を図る。

また、環境の向上が必要な箇所については河道改変等の方法を工夫することにより生息環境の再生、河川空間の形成を目指すことが大切であり、環境が良好な状態にあるかどうかを判断しながら、保全と再生を組

み合わせて多自然川づくりを実践することが基本となる。

Q3-1 治水事業において、多自然川づくりで留意すべきポイントを教えてください。

Answer

各整備メニューの特徴に応じて、インパクト・レスポンスの関係を踏まえ、河川環境の保全・再生のポイントを理解しておく。

Answer の概要と基本的考え方

- 河川環境の保全にあたっては、まず、各整備メニューによる河川環境への影響を推定するために、インパクト・レスポンスを把握する必要がある。その上で、それぞれの整備メニューに応じた河川環境の保全や影響緩和を検討することが基本となる。
- また、「河道掘削」等の整備メニューは、治水面だけでなく、過去に失われた礫河原や湿地の再生等、環境面での効果も期待できる。このように、整備を通じた自然環境の再生を図ることも検討する。
- なお、インパクト・レスポンスについては、「河川生態ナレッジデータベース」に詳しく紹介されているので参照されたい。

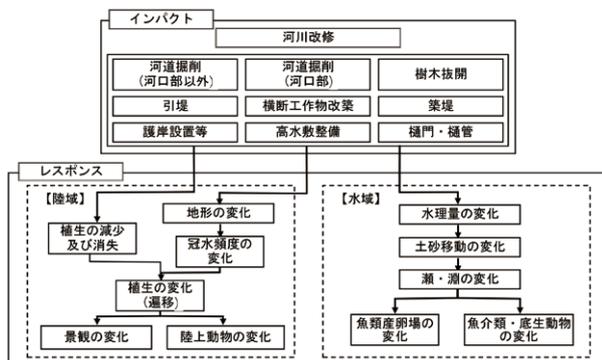


図3 河川環境インパクトに対する環境への影響伝達フロー（例）

Answer の詳細

（対象とする整備メニュー）

大河川における治水上の整備メニューの主なものとして「水位低下対策」（河道掘削、樹木伐開、引堤、横断工作物の改築）、「河床低下対策」（横断工作物の設置）、「堤防整備」（築堤）、「侵食防止」（護岸設置、高水敷整備）、「内水対策」（樋門・樋管の設置）などがある。本 Q&A では、これらの整備メニューを対象として、多自然川づくりで留意すべきポイントを紹介している。

ここでは、「河道掘削（河口部以外）」について、内容を紹介します。なお、整備メニューごとの主なインパクト・レスポンスの概要、留意すべきポイントは図4に示す。

（河道掘削（河口部以外）について）

(1) 主なインパクト・レスポンス

■直接改変

河道掘削による主なレスポンスは、河床、河岸、高水敷への直接的改変により、その場の生物の生息・生育環境が一時的に消失することにある。

■直接改変以外（効果も含む）

（水域）

直接改変以外の影響としては、低水路幅を拡げる掘削を行う場合には、洪水時の掃流力や川幅水深比などが変化し、砂州形態・位置、河床材料などの変化、平常時の流速・水深の変化が生じ、魚類等の生息環境が変化する可能性がある。

（陸域）

高水敷を中心とした陸域部を掘削する場合は、新たな高水敷面に土砂が堆積し地盤高が徐々に上昇するとともに、裸地面に植物が侵入し、場合によっては樹林化を引き起こすことがある。

（河道掘削による環境への効果）

一方、高水敷掘削は地盤高の水面比高を小さくするため、礫河原や湿地、ワンドやたまりの形成に寄与することが多く、自然再生との親和性が高いインパクトとなっている。

(2) 留意すべきポイント

河道地形や流量（洪水時、平水時）などその川の特徴を踏まえ、掘削範囲、高さ・勾配、地形のアンジュレーションをつける等河道掘削方法を工夫し、直接改変に伴う一時的な影響を緩和するとともに、礫河原、湿地再生、ワンド・たまりの形成、人の利用や景観の向上を図る。また、掘削後の土砂堆積、植物繁茂に対する維持管理方法も念頭に置く。

【具体的なポイント】

■直接改変

・掘削範囲内の環境影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策を検討

■直接改変以外（効果も含む）

- ・砂州形態、河床材料、土砂堆積等を予測・評価
- ・瀬淵構造や河床材料の変化に伴う流速・水深・底質等魚類を中心とした水生生物の生息環境が悪化しないよう留意
- ・土砂堆積に伴う川幅縮小、高水敷への再堆積の予測・評価
- ・水面比高や冠水頻度から推定される植生群落を予測・評価
- ・樹林化や外来植物の侵入等が想定される場合には、安定草本群落による置換、維持管理方法を検討
- ・礫河原再生、湿地再生、ワンド・たまりの形成などの環境向上対策に関する検討

| 主なインパクト 対策 | 主なレスポンス | | 留意すべきポイント | | |
|---------------|-----------------|---|--|---|---|
| | 整備メニュー | 直接改変以外 | | | |
| 水位低下対策 | 河道掘削 (河口部以外) | ・生物の生息・生育環境の 一時的消失 ・礫河原や湿地などの生物 の生息・生育環境の再生 | ・滞筋(瀬・淵)や砂州形態、 河床材料の変化 ・河岸・高水敷への土砂堆 積と生息・生育環境の変化 ・樹林化・外来種の侵入 | a)河道地形や流量(洪水時、平時時)などその川の特徴を踏まえ、掘削の範囲・高さや掘削勾配、掘削地形のアンジュレーション等の検討。検討に際しては自然環境、人の利用、景観の向上、維持管理面も念頭に置く b)直接改変の影響予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 c)掘削後の砂州形態、河床材料、土砂堆積等の予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 d)掘削後の水面比高、冠水頻度等から推定される植物群落の予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 e)掘削後の礫河原、湿地再生、フンド・たまりの形成などの環境向上策の検討 | |
| | 河道掘削 (河口部) | ・生物の生息・生育環境の 一時的消失 ・高比高域を掘削する場合 には干潟などの生物の生 息・生育環境の再生 | ・塩分遡上範囲や潮感帯の 変化 | a)直接改変の影響予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討。相対潮汐地盤高等の指標に基づき行うことがある b)掘削に伴う塩水遡上範囲や塩分濃度の変化、植物や底生動物の生息範囲に関する予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 c)河道掘削による干潟の形成などの環境向上策の検討 | |
| | 樹木伐開 | ・樹木そのものの消失 ・生物の生息・生育環境の 消失(生息場である樹木 の消失) | ・樹木カバー消失による水 域の生物の生息環境の変 化、陸域植生の変化に伴 う鳥類等への影響 ・再樹林化 | ・景観への影響 | a)流下能力の確保のために必要な伐採量(面積)を明確にした上で、直接改変による環境影響予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 b)掘削に伴う塩水遡上範囲や塩分濃度の変化、植物や底生動物の生息範囲に関する予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 c)掘削後の砂州形態、河床材料、土砂堆積等の予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 d)掘削後の水面比高、冠水頻度等から推定される植物群落の予測・評価を行い、必要に応じ影響緩和策の検討 e)掘削後の礫河原、湿地再生、フンド・たまりの形成などの環境向上策の検討 |
| | 引堤 | ・引堤箇所の生物の生息・ 生育環境の消失 | | ・景観への影響 ・人々の回遊性(導線)へ の影響 | a)直接改変による環境影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討 b)引堤後の新たな河川敷の水面比高や冠水頻度から推定される植物群落の予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討 c)人の利用、景観に対する影響予測・評価、必要に応じ空間デザイン等の検討 |
| | 横断工作物の 設置・改築 | ・生物の生息・生育環境の 消失 ・魚道設置による魚類の移 動の連続性の向上 | ・滞筋(瀬・淵)や砂州形態、 河床材料の変化 ・特に河口域の場合は、塩 分遡上範囲や潮感帯の変 化 | ・景観への影響 ・デザイン等に配慮する ことにより景観や親水 性の向上 | a)直接改変による環境影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討、魚類等の移動の確保の検討 b)設置・改築後の砂州形態(みお筋、瀬・淵含む)、河床材料の予測・評価、位置・構造の再検討 c)河口部では、感潮区間における塩水遡上範囲やヤマトンジミなどの注目種の生息範囲(相対潮汐地盤高)の予測・評価を行い、必要に応じ環境影響策の検討 d)周辺との調和を図る景観設計の検討 |
| 堤防整備 | 築堤 | ・生物の生息・生育環境の 消失 ・堤内地と堤外地の分断 | | ・景観への影響 ・人々の回遊性(導線)へ の影響 | a)直接改変による環境影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討。堤内地と堤外地の分断に伴う生物への影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討 b)周辺との調和を図る景観設計の検討 |
| | 護岸設置等 | ・水際の微地形の消失、水 除植物帯の消失等による 生物の生息・生育環境の 消失、生物の移動困難 等 | | ・護岸が露出した場合の 景観の悪化、水辺への アプローチの困難 ・デザインに配慮した護 岸による景観や親水性 の向上 | a)護岸設置の必要性の判断、必要最小限の範囲の護岸配置の検討 b)護岸設置に伴う環境影響予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討 c)護岸の前面等に自然な河岸・水際部等の形成の可能性について検討 d)護岸が露出する場合には環境機能の配慮の検討 |
| 侵食防止 | 高水敷整備 | ・生物の生息・生育環境の 消失 | ・樹林化・外来種の侵入 | ・人々の回遊性(導線)・ 利用空間の向上 | a)高水敷整備の複数案比較による直接改変による環境影響の予測・評価、必要に応じ影響緩和策の検討、人々の利用空間や河川景観への影響・効果の予測・評価 b)高水敷整備後の新たな河川敷の水面比高や冠水頻度から推定される植物群落の予測・評価、必要に応じ維持管理方法の検討 |
| | 樋門・樋管 | ・本川と支川間の段差の 形成による魚類の移動阻 害 ・樋門・樋管出口の堤外水 路での細流(クリーク)の 形成 | | ・景観への影響 | a)本川と支川の魚類等の移動経路の確保の検討 b)堤外水路については本川と異なる細流(クリーク)としての環境を有することから、必要に応じ細流環境として機能するように検討 c)操作室、取り付け護岸等については周辺との調和を図る景観設計の検討 |

図4 整備メニューごとの主なインパクト・レスポンスの概要、留意点

Q6-1 生態系ネットワーク(エコロジカルネットワーク/エコネット)とは何ですか。どう取り組むべきか教えて下さい。

Answer
生物多様性が保たれた国土を実現するために、保全すべき自然環境や優れた自然条件を有している地域を核として、これらを有機的につなぐ取り組みです。

Answer の概要と基本的考え方

- ・生態系ネットワークの形成により、生物多様性の確保を図り、人と自然とのふれあいの場を提供することで、地域に社会面・経済面において様々な効果をもたらすことが期待されます。
 - ・流域の農家・NPO・企業・自治体などの賛同者が集まり、取り組みのシンボルとなる指標種や取り組みの目標を定め、互いに連携しながら継続的な活動を進めるものです。
- (※ Answer の詳細は、省略)

Q7-1 水辺利用という視点から、高水敷整備をどのように進めたらよいか、考え方や事例を教えてください。

Answer
利用者ニーズを踏まえ、川本来の特性を活かすとともに、まちづくりの視点も加味した水辺整備の考え方や事例を紹介します。

Answer の概要と基本的考え方

水辺整備の内容は、対象とする場の特性や背後地のまちとの関係、利用者ニーズ等により異なってくる。計画立案にあたっては、それらを把握した上で、住民・行政など水辺に関わる人々が、対象地の今後の様々な活用可能性を考え、最も重視すべきことは何かを共有・合意することが肝要である。計画を立てる際に必要な視点、検討過程等を示す。(省略)

(※ Answer の詳細は、省略)

4. おわりに

本資料は、内容の精査が行われた上で、国土交通省 HP に掲載され、全国の地方整備局・河川事務所に周知される見込みである(平成 30 年度内)。また、現場で川づくりの設計に従事するコンサルタントを対象に説明会を実施することも考えられる。

謝辞

本資料のとりまとめに際しては、いであ株式会社、株式会社建設環境研究所、株式会社建設技術研究所、日本工営株式会社の皆さまには資料提供等の面から支えていただきました。この場をお借りして、心より厚く御礼申し上げます。