

# 多自然型川づくりモニタリング調査について

Monitoring Study in Nature-Oriented River Works

研究第四部 主任研究員 小林 浩一  
研究第四部 次長 池内 幸司  
㈱建設技術研究所 松田 光弘  
㈱建設技術研究所 遠藤 慎一

多自然型川づくりにおける追跡調査（モニタリング調査）は、「多自然型川づくり実施状況調査・追跡調査要領（建設省河川局）」（以下、要領）に基づき簡易的な調査が行われているものの、事前・事後の詳細なモニタリング調査が実施されているケースは少ない。

本研究では、既往のモニタリング調査事例を整理・分析し、多自然型川づくりにおける事前調査から事後調査までの作業段階ごとの調査の考え方を示し、効率的なモニタリング調査方法について提案を行うとともに、モニタリング調査結果の評価手法について検討を行った。その結果、参照サイト（Reference Site）との比較により評価することが有効であることが明らかになったが、参照サイトの目標とすべき状態の設定や具体的な評価が可能となる指標の検討が、今後の課題として残されている。

**キーワード：**モニタリング調査、多自然型川づくり、評価手法、評価指標、影響予測

Monitoring Studies conducted upon nature-oriented river works entails a simple study along the guideline of " Over view of site surveys and the Follow-Up studies related to Nature-Oriented River Works " (River Buredu, Ministry of construction). However, it is rare that detailed before and after monitoring studies take place. This study intends to define and analyze case studies on existing monitoring studies. The goal is to define a concept for every work phase from preliminary survey to postliminary phases upon nature-oriented river works. It also intends to suggest an efficient monitoring study method and discuss how to evaluate the monitoring study results. It was found that a comparative study with the Reference Site was effective. However, there is still a need to define the state that is supposed to be the goal of the Reference Site, discuss an index that makes it possible to provide specific evaluations.

**Keywords:** Monitoring Study, Nature-Oriented River Works, Evaluation Method, Evaluation Index and Forecasted Effect.

## 1.はじめに

多自然型川づくりでは、治水上の安全性を確保しつつ、河川の持つ自然の営力を生かしながら、多様な生物の生息・生育環境を保全するとともに、改変せざるを得ない場合においても最低限の改変にとどめ、良好な河川環境の保全・復元が可能となるよう川づくりを行うことが重要となっている。

多自然型川づくりは、良好な自然環境の保全・復元をその目的に含むものであるから、事前に現地の状況を把握するとともに、工事後のモニタリング調査を着実に実施し、その目的が達成されているかどうかを評価する必要がある。

また、河川改修工事の実施は、その目的とするところ以外の河川環境にも何らかの影響を与える可能性がある。その影響を評価するためには、事前調査によって調べた改修工事実施前の河川環境の特徴が、工事の実施によってどう変化するのかということについて仮説を立て、工事後にモニタリング調査を行い、評価することが必要となる。

建設省河川局では、平成6年から「多自然型川づくり実施状況調査・追跡調査要領」（以下、要領）を作成しており、毎年、要領の見直しを行い、適切な調査データの収集・分析に努めている。この要領は、全国で実施されている多自然型川づくりの施工状況を把握し、施工後の経年変化を捉えるために行う簡易的な調査の手法をまとめたものである。

現在、事前・事後の詳細なモニタリング調査が実施されているケースは少なく、また、その調査方法や評価手法は確立されていない。

このため、本研究では、既往のモニタリング調査事例を整理・分析し、多自然型川づくりにおける事前調査から事後調査までの作業段階ごとの考え方を示し、効率的なモニタリ

ング調査方法について提案を行うとともに、モニタリング調査結果の評価手法について検討を行った。

## 2. 既往のモニタリング調査事例の整理

全国で実施されている「多自然型川づくり実施状況・追跡調査」や「建設省技術研究会」における調査事例の中から、川づくりの目標設定と評価を行っている事例を抽出し、目標設定方法、調査手法及び評価手法について整理した。

表1 川づくりの目標設定・調査手法・評価手法の事例表

Table 1 Case Studies of River Works Goal Setting, Investigation Methods and Evaluation Methods

事例	目標等	調査手法・評価手法
A川	<p>(設定方法)</p> <p>以下の過程により目標動植物相を設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①対象地及び広域的な既存資料の整理。</li> <li>②潜在動植物相の推定。</li> <li>③環境条件、整備内容等の考慮。</li> <li>④目標動植物相の設定。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・保護対象種</li> <li>・復元対象種</li> <li>・外来抑制種</li> </ul> </li> </ul> <p>この目標動植物相を設定したのち、食物連鎖の観点から動植物の関係図を整理。</p>	<p>(調査手法)</p> <p>①植生 立地基盤の異なる環境毎に設置した環境区画内の植物相調査。経年的な変化を把握するために環境区画内に設置した定点のコドラートにおける植生調査。植生の定点撮影の実施。</p> <p>②ほ乳類 10m四方のコドラート内のフィールドサイン調査。 ネズミ類のトラップ調査により定量的な把握に努力。</p> <p>③鳥類 環境区画ごとの定点観察調査と繁殖状況調査。</p> <p>④魚類 異なる環境ごとに設置した定点での採捕調査。</p> <p>⑤陸上昆虫類 チョウ類・トンボ類のルートセンサス調査と陸生甲虫類のベイトトラップ調査の実施。この種群は環境との関連が分析可能なものとして選定。</p> <p>⑥両生類・は虫類 環境区画毎の観察・採集調査。</p> <p>⑦地形 起伏、水際線等の記録。</p> <p>⑧土壤 表層土壤の採取調査。</p> <p>⑨土地利用 整備状況、土地利用状況について調査。</p> <p>(評価手法)</p> <p>調査結果と目標を比較して、その達成状況によって評価。 また、それ以外に次のような評価も実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①現地調査時に確認された指標種が現す環境と目標環境との比較による評価を実施。</li> <li>②鳥類の繁殖状況による評価。</li> <li>③チョウ類の環境階級存在比による評価。 田中<sup>1)</sup>によって提案された環境階級存在比による解析を試行。これは、調査結果から、どの環境段階（原始段階、非定住利用段階、農村段階、都市段階）に依存性が高いのかによって調査箇所の環境を評価しようとする考え方。</li> </ul>

表2 川づくりの目標設定・調査手法・評価手法の事例表

Table 2 Case Studies of River Works Goal Setting, Investigation Methods and Evaluation Methods

事例	目標等	調査手法・評価手法
B川	<p>(目標) 多自然型川づくりの目標として、以下の点を列挙。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変化のある水際線の形成</li> <li>・瀬や淵など河床形態の多様化</li> <li>・覆土、発生材による河岸の緑化</li> <li>・植物が生育可能な護岸構造の採用</li> <li>・水域と陸域の連続性の向上</li> <li>・川らしい景観の形成</li> <li>・生物の生息・生育環境の形成</li> <li>・親水性の向上</li> <li>・その他</li> </ul> <p>工法別に対象生物を主に分類群（連節ブロック張工に対する陸上昆虫類等）で掲載。 なお、具体的な目標動植物相、目標設定方法は未提示。</p>	<p>(調査手法)</p> <p>①植物 植生調査、ベルトランセクト調査（河川の横断方向に幅2 mの帶状調査区を設け、その組成を調査する）、植物相調査（開花・結実の有無、成長段階も記録）。植生の定点撮影。</p> <p>②魚類 河床（平瀬、S型灘、ワンド等）別の採捕調査、物理環境（流速、河床材料等）調査、工種の写真撮影、目視による工種の評価。</p> <p>③鳥類 河川水辺の国勢調査結果の引用。</p> <p>④底生動物 コドラーート採集。</p> <p>⑤陸上昆虫類 任意採集法。</p> <p>⑥両生類・は虫類 目視観察。</p> <p>⑦河床形態 淵・平瀬・早瀬ごとの水深の計測。</p> <p>⑧景観 写真撮影、アンケート調査。</p> <p>(評価手法)</p> <p>①植物  <ul style="list-style-type: none"> <li>・種構成から立地環境の類型化を行い、多様性を評価。</li> <li>・生活型（1ないし2年生植物、水生植物等）組成の割合の比較により立地基盤を評価。</li> <li>・帰化植物の割合により人為的擾乱の程度を評価。</li> </ul> </p> <p>②魚介類  <ul style="list-style-type: none"> <li>・河床型ごとの種構成の違いを明確にするため、類似度指数を比較。施工前後の指標種の構成の違いにより示される河川環境の変化から工法を評価。</li> </ul> </p> <p>③その他  魚類に関して、改修前と後の比較だけでなく、「対照区間」を設定し比較を実施。これにより生物相の変化が、「改修による影響か」もしくは「改修以外による影響か」の評価をより明確化。</p>

表3 川づくりの目標設定・調査手法・評価手法の事例表

Table 3 Case Studies of River Works Goal Setting, Investigation Methods and Evaluation Methods

事例	目 標 等	調査手法・評価手法																												
C川	<p>(設定方法)</p> <p>以下の過程により目標とする環境を設定。</p> <p>①整備箇所の特性把握 ②河川環境管理基本計画を考慮 ③多自然型川づくりの整備方針（目標とする環境等）</p> <p>(目標)</p> <p>目標の焦点を「魚」に絞り、「近辺に生息している小魚類の生息環境を整備する」と設定。ただし、魚の生息環境を整備するために、周辺の植物、水質、水量、餌、鳥等の他の構成要素も考慮した目標を具体的に設定。</p>	<p>(調査手法)</p> <p>①植物 草本の活着状況、巨石の間詰め部の挿木したヤナギ類の成長度（樹高、幹周）調査。</p> <p>②魚類 採捕調査、潜水観察（生息密度、棲み分けの把握）、夜間潜水観察（事前調査で夜行性のテナガエビ等がいることを確認）。</p> <p>③鳥類 ラインセンサス法。</p> <p>④陸上昆虫類調査 目視観察。</p> <p>⑤水質の生物学的調査 化学的な水質調査以外に、付着藻類、底生生物を調査し、水質の総合的な評価を実施。</p> <p>⑥河道状況 水際部、水深、流速、河床材料等。</p> <p>⑦景観 定点撮影。</p> <p>(評価手法)</p> <p>次のような表を作成し、比較することによって評価。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>構成要素</th><th>細 目</th><th>整備前</th><th>目 標</th><th>施工完了後</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">物理環境</td><td>水量</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>水質</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="2">生物環境</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>景 観</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	構成要素	細 目	整備前	目 標	施工完了後	物理環境	水量				水質				生物環境									景 観				
構成要素	細 目	整備前	目 標	施工完了後																										
物理環境	水量																													
	水質																													
生物環境																														
景 観																														

表4 川づくりの目標設定・調査手法・評価手法の事例表

Table 4 Case Studies of River Works Goal Setting, Investigation Methods and Evaluation Methods

事例	目 標 等	調査手法・評価手法
D川	(目標) 施工前の対象区間で、シオクグ、アイアシといった汽水域特有の種、オオヨシキリ等の種が確認されており、これらを含む施工前の動物や植物が生息・生育している環境条件を復元することによって、早急な回復が図れるよう工法等に配慮することが重要と目標設定。	(調査手法) ①植生移植活着状況調査 ・事前調査 ヨシ群落の面積、群落高、茎の本数密度、茎の地上部・地下部の現存量を測定。 ・仮移植先活着状況調査 場所、時期、方法の異なる条件で仮移植を行い、最適な移植方法を検討。 ・本移植先活着状況調査 生育範囲の図化、生育地断面測量、群落高、茎本数、茎の太さの調査 ②魚類調査 採捕調査  (評価手法) ①植物 ヨシ群落の面積により定量的な回復状況の把握。 ②魚類 ・多様性の回復（確認種数、生活型別個体数） ・再生産 ・貴重種の生息

表5 川づくりの目標設定・調査手法・評価手法の事例表

Table 5 Case Studies of River Works Goal Setting, Investigation Methods and Evaluation Methods

事例	目 標 等	調査手法・評価手法
E川	(目標) 本調査は、「多自然型川づくり」実施後の河川環境の状況を追跡調査により把握することによって、今後における望ましい生物の生息・生育環境や望ましい環境を保全・復元する方法等についての基礎資料を得ることを目的としており、多自然型川づくりの計画を検討するための事前調査、目標設定等について未実施。	(調査手法) ①植物 植生調査、植物相調査、代表的な植栽樹木の生長調査。 水制、低水護岸、高水護岸上の植被度を詳細に調査。 場所を細かく分割することにより、水制上の生育環境の違いを考察。 ②魚類 採集調査。さらに潜水観察により生息密度まで調査。 ③底生動物 コドラート採集、定性採集、潜水観察。 ④陸上昆虫類 任意採集法、ベイトトラップ法。 ⑤藻類調査 ・アマモ調査 平面的な分布状況を把握するために 201箇所の調査箇所を設け、アマモ類の被度を調査。 ・アオノリ調査 鉛直的な分布状況を把握するために、横断的に 3 ラインを設け、アオノリの被度を調査。  (評価手法) ①植物 ・植物確認種数の経年変化により評価。 ・帰化植物の割合により評価。 ・生活型組成（1, 2年性植物、接地植物、地表植物等）の比較により立地基盤を評価。 ・施工箇所の植被率（水制工上の立地別に植被率を整理） ・植栽樹木の成長状況（樹高、枝張り） ②魚類 ・確認種数の経年変化により評価。 ・生活型別確認種数の経年変化により評価する。 ・施工箇所別の生息密度（潜水観察結果から算出）により評価。 ・施工箇所の断面的の魚類分布（遊泳魚→表層～中層、底生魚→砂礫底）により評価。

### 3. 事前調査からモニタリング調査の評価までの各作業段階における考え方

下図は、既に河道計画が立てられている河川において、これから河川改修工事を行おうとする場合の、事前調査からモニタリング調査に至る作業の流れを示したものである。

順を追って、作業段階における考え方を以下に説明する。

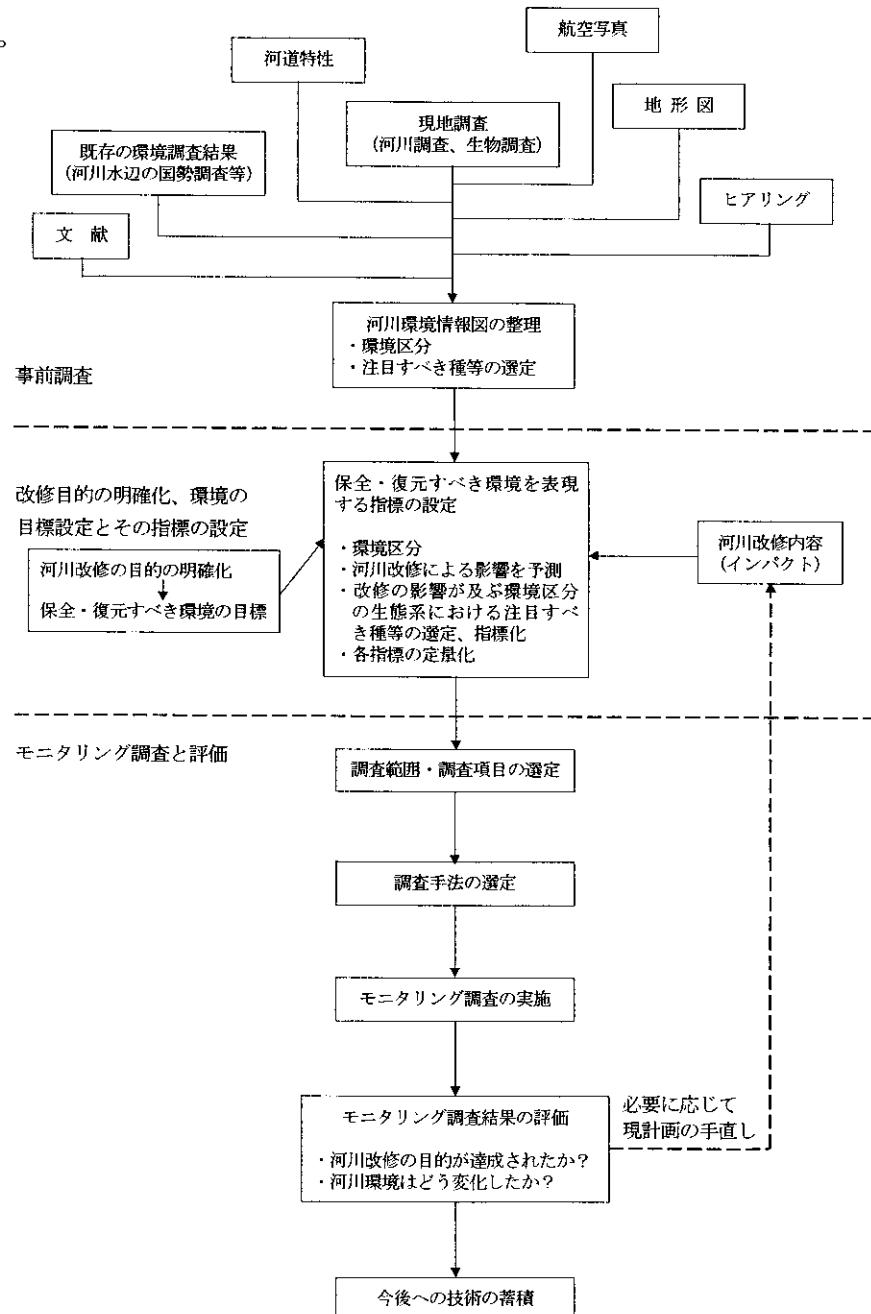


図1 事前調査からモニタリング調査に至る作業フロー

Fig.1 Work Flow from Preliminary Investigation to Monitoring Investigation

### 3-1 事前調査による改修前の河川環境の把握

改修予定箇所の河川環境を把握するための手段としては、次のようなものがある。

- ・現地調査（生物調査、河川調査）
- ・河川水辺の国勢調査結果
- ・その他の既存の環境調査結果
- ・河道特性
- ・地形図
- ・航空写真（垂直写真、斜め写真）
- ・文献（例えば郷土史、市町村史、生物調査情報など）
- ・聞き取り調査など

改修前にこのような調査を実施し、河川環境を把握した上で、明確な目標を持った多自然型川づくりを行うことが望まれる。

また、工事実施前の河川環境の調査結果は、1/2,500程度の図（建設省の工事事務所、都道府県の土木事務所や建設事務所等で作成されているもの）をベース図として、「河川環境情報図」<sup>2)</sup>に整理する。「河川環境情報図」を作成することによって、当該地区の指標種、及び生物の生息・生育の基盤となる河川環境の特徴を容易に把握することが可能となる。

### 3-2 改修目的の明確化、環境の目標設定とその指標の設定

#### （1）河川改修の目的の明確化の必要性

多自然型川づくりは、自然環境の保全・復元をその目的に含むものであるから、確実な技術向上を図るために、工事後のモニタリング調査を着実に実施していくことが必要とされる。

そして、モニタリング調査の結果をもとに、

- ・改修の目的が達成されたか？
  - ・改修により河川環境はどう変化したか？
- について評価を行い、その原因を明らかにし、そこで得られた知見を今後の川づくりに活かすことが重要である。評価を行うためには、改修の目的（保全・復元すべき環境の目標）を明確化しておくことが必要となる。

#### （2）保全・復元すべき環境の目標設定

国内外の識者の意見<sup>3)</sup>を参考にすると、河川の自然環境の保全・復元目標は、現況の状態によって次のように大まかに整理できる。

##### 1) 現況の環境が比較的良好な場合

現況（工事施工前）の比較的良好な環境を規範とする。現況の特徴的なハビタットや生物が保全・復元対象となる。

##### 2) 既に環境が悪化している場合

人為的な影響が軽微であった時期の状態の環境を規範とする場合は、その時点における特徴的なハビタットや生物が保全・復元対象となる。もしくは、河川環境に類似性があり、自然環境が良好に保たれている箇所（以下、同じ河川の上下流あるいは類似の河川における「参照サイト（Reference Site）」と呼ぶ）の環境を規範とする場合は、その箇所の特徴的なハビタットや生物が保全・復元対象となる。

##### 3) 新たに河道を掘削する等既存の環境が存在しない場合

同じ河川の上下流あるいは類似の河川における参照サイトの環境を規範とし、その箇所の特徴的なハビタットや生物が保全・復元対象となる。

#### （3）保全・復元すべき環境を表現するための指標の設定

現況の環境が比較的良好な場合は「現況の環境」について、既に環境が悪化している場合や新たに河道を掘削する等既存の環境が存在しない場合には「参照サイトの環境」について、保全・復元すべき環境を表現するための指標を設定する。その手順は次のとおりである。なお、下記のうち、環境区分と注目すべき種等に関しては、前述の「河川環境情報図」の作成時に整理されるものである。

##### 1) 環境区分を作成する<sup>2), 4)</sup>

動植物の生息・生育環境を概略的に把握するため、陸域では植生区分、水域では河床形態（早瀬、平瀬、淵等）等を生物の生息・

育環境の「場の単位」として捉える。ここではこの場の単位を「環境区分」と呼び、その作成にあたっては、地形・地質、土壤、植生、土地利用、航空写真等の情報を参考とする。

境区分は、河川の地域特性などを考慮して、生物の生息・生育環境の現況が視覚的に理解しやすい区分とすることが望ましい。

また、環境区分の作成にあたっては、生態系としての生物群集や基盤となる環境のつながりに着目し、そこから捉えられる特徴を有する地域をひとつのまとまりとして区分したり、小規模であるが特徴のある生物群集が存在する場合にはその特徴に応じて小さく区分することもできる。

## 2) 河川改修による影響が及ぶ範囲とその内容を予測する

河川改修（多自然型川づくり）のインパクトは、その目的とする種や河川環境の他にも、河川の地形や生物の生息・生育環境に対してさまざまな影響を与える場合がある。

ある目的をもつてなされる河川改修（多自然型川づくり）が、生物種や河川環境に対してどのような影響を与えるかについて仮説を立て、その仮説を検証するために、影響が及ぶ対象について、モニタリング調査を行って評価することが重要である。

このために、河川改修による影響が発生する範囲とその内容について概略予測を行い、環境区分との関係を整理する。

## 3) 予測された影響範囲に該当する環境区分の生態系の中から、注目すべき生物種等を抽出する

予測された影響範囲に該当する環境区分が抽出されたら、その環境区分を構成する非生物的環境とそこにみられる生物群集、その両者の関係、群集内の食物連鎖、生物群集の多様性、構成種の生態的地位などの関係について整理・把握する。

そのうえで、各環境区分における注目すべき生物種等を抽出する。注目すべき生物種等とは、その生物種等の保全を追求するこ

とによって、地域の生物多様性の保全そのものに貢献するところが大きいと考えられる生物種等である。注目すべき生物種等は下記の観点より選定する。

【動物】学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地

【植物】学術上又は希少性の観点から重要な種及び群落

【生態系】概括的に把握される生態系の特性に応じて、上位性（生態系の上位に位置する性質）、典型性（地域の生態系の特徴を典型的に現す性質）、特殊性（特殊な環境を示す指標となる性質）等の観点から注目される動植物の種、生物群集及びその生息・生育環境

## 4) 注目すべき生物種等の生息・生育条件等に関連する項目を、保全・復元すべき環境を表現するための指標として設定する

前項で選定した注目すべき生物種等について、各環境区分の特性に応じて、例えば分布、量、生育（植物であれば立地）環境、食性（動物の場合）、種間の関係、人為的環境との関係等に関連する項目を抽出し、これを環境表現のための指標とする。

例えば、注目すべき動物種・群集については次のような指標が挙げられる。

表6 注目すべき動物種・群集についての指標の例

Table 6. Indices on Animal Species and Colonies of Attention

指標の分類	指標
注目すべき動物種・群集の生息実態に関する指標	調査範囲における分布や量など
基盤環境に関する指標	気象、地形、地質、土壤、水質、水文条件など
生息環境としての植生に関する指標	植生構造、優占種、現存量など
餌に関する指標	注目すべき動物種・群集の特徴的な餌の分布や量など
人為的影響との関連に関する指標	管理の状況、人為的影響を受けなくなってからの年数など

#### (4) 指標の定量化を行う

現況の環境が比較的良好な場合は「現況の環境」について、既に環境が悪化している場合や新たに河道を掘削する等評価の対照となる環境を設定しなければならない場合には「参照サイトの環境」について、各指標を定量化する。これは、モニタリング調査結果を評価する際の基準となるものである。

### 3－3 モニタリング調査と評価

#### (1) 調査項目

河道特性の調査や前項において設定した指標についての生物調査に関するモニタリング調査を行う。

調査の効率化のため、表7のような考え方で調査を行う項目の絞込みを行うことが有効な場合がある。

河道特性の調査については、河川水辺の国勢調査マニュアル（河川調査編）、河川横断施設概略点検マニュアル（案）が詳細の項目、取りまとめの参考になる。

表7 調査項目及び調査手法選定の考え方

Table 7 Concept of Investigation Items and Investigation Method Selections

調査項目の分類	選定と調査手法
魚介類に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●産卵から成長に至る生活史の各段階で河川の様々な環境を利用しておらず、重要な指標となることから標準的に調査すべき項目。</li> <li>●調査は河床型（瀬、淵等）別の投網、タモ網等による採捕を基本。また、大きな規模の淵を改変または造成するような場合等、事業の特性等に応じて生息密度及び断面魚類分布を把握するための潜水観察を行うことも必要。</li> </ul>
植物に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●動物の生息環境の基盤として重要であることから、標準的に調査すべき項目。</li> <li>●調査は植物相調査と植生調査を基本。なお植生調査を行う場合、コドラーートのいくつかは経年的な変化を見るために固定。また、事業特性、地域特性に応じて次のような調査を検討。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽の活着状況調査 ヨシ、ヤナギ類等を植栽する場合。</li> <li>・植生断面調査 広い面積（特に横断的に）を改変する場合。河川水辺の国勢調査データに加え、より詳細なデータを得るために、断面の幅をとり、その中でコドラーート調査を行うベルトランセクト調査があり、この調査により流況変動、河床変動に伴う植生遷移の把握に有効なデータが計測可能。</li> <li>・地形調査 広い面積を改変する場合。対象地域内の起伏、水際線、地形（崖地等）、冠水頻度等を記録。植生断面調査と同様に植生遷移の把握に有効なデータが計測可能。</li> <li>・土壤調査 土壤の堆積した場所で大規模な改変を行う場合。表層土壤を採取し、土壤型（褐色低地土等）の分布を記録。土壤の生成因子、植生との関係等を分析するうえで有効なデータが記録可能。</li> </ul> </li> </ul>
ほ乳類に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●食物連鎖の上位に位置する哺乳類は生物相の豊かさの指標となることから調査することが有効。ネズミ類に関しては、草地の回復とともに比較的早く回復することが予想され、同じ条件のトラップ調査により経年的に客観的なデータが得られるので、特に高水敷部の植生を広く改変する場合には、工事後早い時期に調査することが有効。</li> </ul>
鳥類に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●食物連鎖の上位に位置する鳥類は、生物相の豊かさの指標となることから調査することが有効。なお、営巣環境（カワセミ→崖地、コアジサシ→砂礫地等）、採餌環境（ワシ・タカ類等）、集団分布地（カモ類等）を改変または復元する場合には、その環境を利用する種に着目して観察調査が必要。</li> </ul>
両生類・は虫類に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●両生類に関しては、特に上流域では河川に依存した種（カジカガエル、サンショウウオ類等）が生息しているので、調査が必要。</li> <li>●下流から中流にかけても、止水域を改変または復元するような場合には調査が必要。</li> <li>●は虫類に関しては、ヘビ類がカエルやネズミを捕食するとともに、逆にワシ・タカ類に捕食されるものであるため、生物相の豊かさの指標ともなることから調査することが必要。</li> </ul>
昆虫類に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●昆虫類は植生に強く依存しており、環境の改変または回復状況を敏感に反映。ただし、昆虫類全種を対象とする調査は調査及び解析に多くの労力を必要とすることから、環境指標性が高く、また種類数が適度なチョウ類、トンボ類等の種群に絞って調査することが有効。その際、昆虫類は種類によって寄主植物が異なるため、植生別に調査区を決めて調査することが効果的。</li> </ul>
底生動物に関する指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>●底生動物は水質、河床状況、流況等に強く依存するため、環境の改変または回復状況を敏感に反映。また、種によって必要とする環境が異なる（流れの緩やかな砂地→モンカゲロウ、落ち葉の堆積した場所→落葉食のトビケラ等）ことから、種の多様さから河川環境の多様さを把握することも可能であり、調査することが有効。</li> </ul>

## (2) 調査時期及び頻度

### 1) 河道特性に関する調査時期及び頻度

工事実施中、直後における調査は、水域、水際域、陸域とも必要である。水域、水際域の調査は、積雪寒冷地の融雪出水期は調査時期から除く等、流況が安定している時期とし、平水流量程度の流量が流下している時期が望ましい。また、集中豪雨などによる出水が発生した場合は、水域、水際域、陸域とも定期的な調査とは別途、航空写真等を利用し調査することが有効である。

### 2) 生物調査に関する調査時期及び頻度

調査時期の設定に当たっては、河川水辺の国勢調査アドバイザー等の河川生態等に精通した学識経験者の助言を得て、適切な調査時期の設定が行われるよう留意する必要がある。

また、集中豪雨等による出水が発生した場合は、定期的な調査とは別途、航空写真等を活用し調査することが有効である。

## (3) 調査方法

河道特性の調査や生物の調査方法は、「河川水辺の国勢調査マニュアル(河川調査編)<sup>5)</sup>及び河川版(生物調査編)<sup>6)</sup>」が参考になる。その場合、比較検討を容易にするために、工事前、工事後といった調査年ごとの調査方法は統一すべきである。

また、改修内容の特性・地域特性により、個別に調査方法を検討する必要がある。例えば、表8に示すように、調査方法の重点化を図ることが必要な場合や、簡略化することが有効な場合等がある。

表8 調査方法の重点化・簡略化の考え方<sup>3)</sup>

Table 8 Concept of Prioritization and Simplification of Investigative Methods

重点化・簡略化の判断基準	
重点化を行う場合	<ul style="list-style-type: none"><li>・地域にとって特に重要と判断されるもの</li><li>・重大な影響の可能性があると判断されるもの</li><li>・保全上特に重視するもの</li></ul>
簡略化を行う場合	<ul style="list-style-type: none"><li>・影響の程度が極めて小さいもの</li></ul>

## (4) 調査範囲

改修区域付近では、改修の影響が及ぶと予測された環境区分を全て含む区域を調査範囲とする。このほか、参照サイトとして設定した区域も調査範囲に含める。

## (5) 調査結果のとりまとめ

多自然型川づくりのモニタリング調査結果の取りまとめとしてデータの集積・比較を行う上では、調査項目別の確認種、施工箇所の状況、工法の内容等を整理した「河川環境情報図」を調査年度別に作成することが有効である。

## (6) 評価手法

モニタリング調査を実施し、多自然型川づくりの目標がどの程度達成されたか、河川環境にどのような変化がみられたかについて、現況の環境(現況の環境が良好な場合)もしくは参照サイトとの指標の定量的な比較により、目標の達成度等の評価を行う。

このために、評価の指標のそれについて、あらかじめ参照サイト等における指標の定量化を行っておく必要がある。

### ●現況の環境が比較的良好な場合

→ 調査項目とした指標について、工事前を基準として工事後との比較を行う。

### ●既に環境が悪化している場合

→ 調査項目とした指標について、工事前の参照サイトを基準として、工事後の改修場所及び参照サイトとの比較を行う。

### ●新たに河道を掘削する等既存の環境が存在しない場合

→ 調査項目とした指標について、工事前の参照サイトを基準として、工事後の改修場所及び参照サイトとの比較を行う。

また、以下のような点について、評価後に検討を行う必要がある。

・目標が達成されていない場合の原因と改善

## 策

- ・想定した環境の変化や予想外の環境の変化
- ・モニタリング調査結果により得られた新しい知見

など

課題を整理した結果は、貴重な資料となり、技術の蓄積となる。また、必要に応じて、河道計画や設計にフィードバックすることが望まれる。

## 4. 今後の課題

今回の検討により、事前調査からモニタリング調査の評価にいたる、多自然型川づくりの一連の流れの各段階における調査・検討の基本的な考え方を示すことができた。現時点では、次のような課題が残されている。

- ① 参照サイトの設定の具体的な方法を検討する必要がある。同じ川の中で類似の環境をどのように設定するか、さらに同じ川の中で類似の環境が得られない場合に参照サイトを「どこの」「どの時代に」設定するか。
- ② 多自然型川づくりの目標の達成度を判断する基準を明確化する必要がある。
- ③ 環境の多様性に関する評価手法を確立する必要がある。
- ④ モデルケースでモニタリング調査の評価を行い、設定した指標による具体的な評価の有効性や問題点について検証する必要がある。

## 5. おわりに

検討の中間段階ではあるが、本報告では平成2年の通達「多自然型川づくりの推進について」以来、全国で実施されている「多自然型川づくり」を、さらにレベルアップさせるために不可欠な「目標設定」と「評価」の考え方について整理した。

モニタリング調査とその評価は、多自然型川づくりを推進していく上で、その重要性が高まっており、今後とも検討を進めるとともに、モニタリング調査とその評価の重要性が

広く理解されることが望まれる。

本検討を進めるにあたり、建設省河川局、東北地方建設局をはじめとして、各地方建設局、北海道開発局などの関係者の方々に多大なるご支援とご協力をいただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

## ＜参考文献＞

- 1) 田中 蔵:蝶による環境評価の一方法、1988
- 2) (財)リバーフロント整備センター:河川環境表現の手引き(案)、1999年5月
- 3) 建設省河川局河川環境課・土木研究所環境部河川環境研究室:河川環境に関するインパクト及びレスポンスに関する研究
- 4) 環境庁企画調整局:自然環境のアセスメント技術(I)、1999年9月
- 5) 建設省河川局河川環境課:平成7年度版「河川水辺の国勢調査マニュアル(案)河川調査編」、1995.7
- 6) (財)リバーフロント整備センター:平成9年度版「河川水辺の国勢調査マニュアル河川版(生物調査編)」、1997.4