

施設配置等計画編
第 1 章 河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理

目 次

第 1 節	河川環境等の整備と保全.....	1
1. 1	総説.....	1
1. 2	河川環境等の特徴の把握.....	2
1. 3	河川環境等の整備と保全の目標の設定.....	3
1. 3. 1	目指すべき方向性の設定.....	3
1. 3. 2	目標の設定.....	5
1. 4	河川環境等の整備と保全の方策.....	6
第 2 節	総合的な土砂管理	9
2. 1	総説.....	9
2. 2	土砂管理目標の設定.....	13
2. 3	土砂管理対策の策定.....	14
2. 4	土砂管理に関するモニタリング・見直し等.....	17

令和 4 年 6 月 版

適用上の位置付け

河川砂防技術基準計画編は、基準の適用上の位置付けを明確にするために、下表に示すように適用上の位置付けを分類している。

分 類		適用上の位置付け	末尾の字句例
考え方	技術資料	● 目的や概念、考え方を記述した事項。	「…ある。」「…いる。」 「…なる。」「…れる。」
必 須	技術基準	● 法令による規定や技術的観点から実施すべきであることが明確であり遵守すべき事項。	「…なければならない。」 「…ものとする。」
標 準	技術基準	● 特段の事情がない限り記述に従い実施すべきだが、状況や条件によって一律に適用することはできない事項。	「…を標準とする。」 「…を基本とする。」 「…による。」
推 奨	技術資料	● 状況や条件によって実施することが良い事項。	「…望ましい。」 「…推奨する。」 「…務める。」 「…必要に応じて…する。」
例 示	技術資料	● 適用条件や実施効果について確定している段階ではないが、状況や条件によっては導入することが可能な新技術等の例示。 ● 状況や条件によって限定的に実施できる技術等の例示。 ● 具体的に例示することにより、技術的な理解を助ける事項。	「…などの手法（事例）がある。」 「…などの場合がある。」 「…などが考えられる。」 「…の場合には…ことができる。」 「…例示する。」 「例えば…。」 「…事例もある。…もよい。」

関連通知等	関連する通知やそれを理解する上で参考となる資料
参考となる資料	例示等にした手法・内容を理解する上で参考となる資料

第1章 河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理

第1節 河川環境等の整備と保全

1. 1 総説

<考え方>

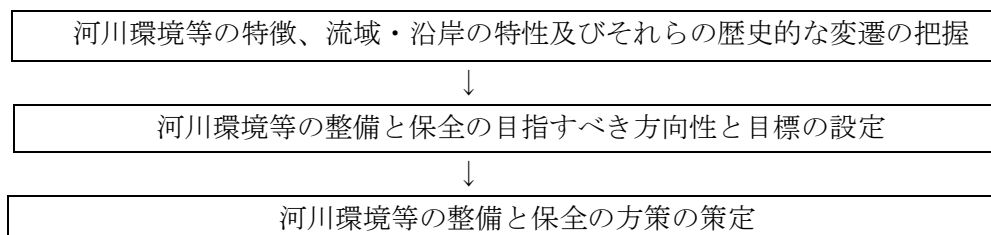
河川環境等に関する計画の策定に当たっては、文献調査、現地調査、関係者からのヒアリング等を行い、1. これらの分析から河川・流域等の特性及びそれらの歴史的変遷等の把握、2. 河川環境等の整備と保全の目指すべき方向性の設定、3. この方向性と治水・利水面等を総合的に勘案し、河川環境等の整備と保全の目標の設定、4. 目標を踏まえた河川環境等の整備と保全の方策の策定、と段階ごとに検討を行う必要がある。

<必須>

河川環境等の整備と保全に関する計画を策定するに当たっては、河川環境等の特徴、流域・沿岸の自然環境や社会環境及びそれらの歴史的な変遷等を把握し、治水・利水機能との整合を図りながら、河川環境等の整備と保全の目標を設定し、それを実現するための方策を策定するものとする。また、この際には、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全等を総合的に勘案するものとする。

<例 示>

策定の流れを以下に示す。



河川環境等の整備と保全に関する検討を行うに当たっては、以下の点に留意する必要がある。

1. 河川・流域等の特性及びそれらの歴史的な変遷を十分に踏まえ、その川らしさとは何かということについて十分に検討すること。
2. 既往文献調査、現地調査、有識者、地元関係者、市民団体等からのヒアリング等を十分に行うこと。
3. 調査結果を河川環境情報図（河川環境等に関する情報を適切に把握することを目的として、河床形態や植生の状況、動植物の生息・生育環境、河川環境の特徴等をわかりやすく図面上に整理したもの）等にとりまとめ、河川環境等の特徴を把握すること。
4. 「現況の環境を保全するとともにできる限り向上させる」という考え方のもとで、河川全体の俯瞰的な把握を踏まえ、「河川環境管理シート」をツールとして使いながら、河川環境が相対的に良好な場を参考として、河川環境の評価を行うこと。
5. 治水・利水上の検討を行った後に環境面に配慮するのではなく、順応的管理の考え方を踏まえ、検討の初期段階より治水面・利水面・環境面から総合的な検討を行うこと。

＜関連通知等＞

- 1) 中小河川に関する河道計画の技術基準，平成 22 年 8 月，国土交通省河川局河川環境課長，治水課長，防災課長
- 2) 多自然川づくりポイントブックⅢ 川の営みを活かした川づくり～河道計画の基本から水際部の設計まで～，平成 26 年 6 月，多自然川づくり研究会
- 3) 実践的な河川環境の評価・改善の手引き（案），平成 31 年 3 月，公益財団法人リバーフロント研究所
- 4) 河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（実務者向け）（案）～生態系ネットワーク形成に向けて～令和 3 年 6 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 5) 魚がのぼりやすい川づくりの手引き，平成 17 年 3 月，国土交通省河川局
- 6) 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―，令和 2 年 3 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 7) 河川における外来植物対策の手引き，平成 25 年 12 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 8) 河川景観の形成と保全の考え方，平成 18 年 10 月，国土交通省河川局
- 9) かわまちづくり計画策定の手引き，令和 2 年 3 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課
- 10) 河川空間のオープン化活用事例集，国土交通省水管理・国土保全局

＜参考となる資料＞

多自然川づくりに関する事例は国土交通省水管理・国土保全局の下記のサイトが参考となる。

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局 全国多自然川づくり会議

<https://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyotashizen/03.html>

1. 2 河川環境等の特徴の把握

＜考え方＞

1. 河川環境等の把握手法

河川環境等の特徴を把握するに当たっては、現況だけではなく、歴史的な変遷も含めて把握する。その際、航空写真・地形図や平面図・縦断図・横断図等を経年的に並べて、みお筋、瀬・淵、河床形態などの河川形状（土砂の移動に対する変化を含む）、河川植生、河川及び周辺の土地利用の状況、流域の状況などの変化について把握する。

収取した情報を分析し、河川を類似した特性（河道特性、自然環境特性、社会環境特性等）を持つ区域に区分し、各区域ごとに、河川環境情報図等にとりまとめ、その川の特徴、その川らしさ、課題などについて整理する。

整理された河川環境情報図等から、「河川環境区分シート」、「代表区間選定シート」、「河川環境経年変化シート」の3種類のシートから構成される「河川環境管理シート」を作成し、定量的な河川環境の変化を把握する。特に、河川環境経年変化シートは、生息場としての河川形状と河川環境の変化を把握することが出来るため、特に重要な作業シートとなる。

「河川環境区分シート」は、「河川全体の俯瞰的な把握」を踏まえ、河川全体の環境を概観し、河川環境が類似した一連区間（河川環境区分）を区分けするための作業シートである。

「代表区間選定シート」は、上記で区分けした河川環境区分毎に、典型性の観点から良好な場（1km 区間）を、評価や改善にあたって参考とする「代表区間」として選定するための作業シートである。また、あわせて特殊性の観点から重要な場を含む区間も、改変する際に留意すべき「保全区間」として選定する作業シートである。

「河川環境経年変化シート」は、河川水辺の国勢調査において概ね5年おきに取得される生息

場データを用いて、河川環境の経年変化を把握するための作業シートである。

2. 水質の把握手法

河川環境等のうち、特に水質に関しては、河川の特성에応じ、現況並びにこれまでの変化の状況整理を行う。整理に当たっては、局所的な特性についても考慮する必要がある。

水質の現況解析を行って、その河川における水質変化のメカニズムの把握及びその原因究明に努める必要がある。

水質に関する現況等の情報をもとに、将来の変化を考慮し、将来における水質を予測するための解析を行う。解析は、対象とする水域の特性、必要とする予測の精度、利用できるデータ等に応じて適切な手法を選択して行う。また、水質には生物や水利用等にとって重要な時期があることから、渇水や低水時のみならず、年間を通じた予測が必要である。

<標準>

河川、海岸及び溪流特性、動植物の生息・生育・繁殖環境、河川・海岸及び溪流利用の状況、流域・沿岸の自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な変遷等について、調査を行い、河川環境等の特徴を把握することを基本とする。

これらの調査結果については河川等の全体及び区域ごとに体系的にとりまとめるものとする。

1. 3 河川環境等の整備と保全の目標の設定

1. 3. 1 目指すべき方向性の設定

<考え方>

目指すべき方向性とは、河川環境等の特徴及び流域の特性等の把握の結果を踏まえた、河川環境等の整備と保全の目指すべき方向であり、区域ごとに設定することが重要である。

目指すべき方向性の設定に当たっては、以下の点に留意する必要がある。

- ・ヒアリングなどによって得られた地域の意見を十分に踏まえる必要がある。
- ・河川環境等の歴史的な変遷を十分に踏まえる必要がある。
- ・自然環境の観点からは、その川の「もともとの姿」(原風景)が参考となるが、その場合、いつ頃の川の状況を参考とするかが問題となる。日本の川の多くは、古の時代より人々が営々と手を加えてきた結果、その姿が緩やかに変化し、その前提で土地利用がなされてきている。したがって、全く人為の影響がない頃の川の姿を参考にすることは非常に難しい。そこで、近年の大幅な改修が行われる以前で、人為的な影響が比較的少なかったころの「もともとの川の姿」(例えば、高度経済成長期以前の大幅な改修が行われる前の川の河川形状や河川環境等)を参考にすることが考えられる。なお、都市河川の場合は、現状や将来の社会環境に見合った河川環境の創出を方向性として設定する必要がある。

「もともとの川の姿」を把握する手段としては、昔の地形図や平面図、縦断図、横断図、航空写真、市町村史・郷土史、地元の古老からの聞き取り調査の結果等を参考とすることができる。そのほか、対象区域の近傍で、人為的な影響が少なく、良好な河川環境が保たれている場所の川の姿、あるいは、地形、地質、河川形態等の自然環境が類似し、人為的な影響が少なく、良好な河川環境が保たれているほかの川の姿を参考にすることも考えられる。

<標準>

河川環境等の整備と保全の目指すべき方向性の設定に当たっては、河川環境等の特徴及び流域・沿岸の特性等を踏まえ、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出、良好な景観の保全・創出、人と河川との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出、良好な水質の保全の観

点から設定することを基本とする。

<例 示>**1. 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全の目指すべき方向性の設定**

動植物の良好な生息・生育環境の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定するものとする。

1) その川らしい河川環境の保全・創出

その川がもともと有していた動植物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出することに努める。このため、川の自然の復元力を最大限に活かし、その川がもともと有していた河川形状を保全・創出を図る。また、川の有しているダイナミズムを尊重することも重要である。

2) 連続した環境の確保

川に生息する動物の中には、川の上下流、本川と支川・水路や池沼、川と川の周辺部、あるいは、海水域と淡水域を行き来して生活しているものもいる。また、水域と陸域の両方を必要とする動物や、植生のある場所を移動経路としているものもいる。このような動物の移動を妨げないようにするため、上下流方向、横断方向の連続した環境を確保するとともに、周辺環境との連続性も確保する必要がある。また、感潮域においては、潮位の変動に伴い、海から上流へ遡上する流れが生じるため、このような場が形成する特徴的な生態系についても考慮する必要がある。

3) その川らしい動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出

学術上又は希少性の観点から重要な種、重要な群落及び注目すべき生息地などの保全・創出を図り、瀬・淵、河原、河畔林、ワンド、湿地など、その川の特徴的な環境に生息・生育・繁殖する動植物に着目することにより、その川らしい動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出していくことが重要である。

必要に応じ、外来種に対する対応についても整理する。

4) 水の循環の確保

川の流れは、周辺の地下水と密接な関係があり、地下水位は河川植生の生育などにも影響を与えている。また、川の中の湧水は、清冽で水温もほぼ一定であることが多いため、そこでは本流とは異なった環境が形成され、河川環境の多様性を増す重要な要素ともなっている。したがって、自然な水の流れを遮断しないように、水際部の透水性を確保するなど、水の循環の確保が必要である。

2. 良好な景観の保全・創出の目指すべき方向性の設定

良好な景観の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定する。

1) 河川特有の瀬、淵、河原といった河川形態、水量変動、連続性等のダイナミズムを感じさせる「川らしさ」の尊重**2) 適正な構造美を併せ持った「構造物」の妥当性****3) 水質の保全****4) 河川景観の阻害要因を制限するための施策****5) 川と地域のまちづくり、街並み等と一体となって地域らしさを感じさせる良好な景観の保全・創出**

なお、ここにおける景観とは、名勝や優れた自然的構成要素による主要な眺望景観だけでなく、これ以外の眺めや風景といった近傍の景観も含む。

主要な眺望景観については、地域の景観特性、主要な眺望点、景観資源（自然的構成要素）

の状況を踏まえるものとする。

3. 人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の目指すべき方向性の設定

人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出については、以下の事項に留意して目指すべき方向性を設定する。

- 1) 動植物の生息・生育・繁殖環境等を確保するとともに、河川形態、水量・水質等を踏まえる。
- 2) 利用状況やニーズに配慮する。
- 3) 利用者の快適性・安全性に配慮する。
- 4) 河川の有する自然環境を活かした体験活動や環境学習の場であることに配慮する。
- 5) 地域の歴史・文化に配慮する。

4. 良好な水質の保全の目指すべき方向の設定

良好な水質の保全については、利水、動植物の生息・生育・繁殖環境の保全、人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の確保、景観、生活環境の保全、観光、地下水質の維持等に留意して、目指すべき方向性を設定するとともに、それらを代表できる指標を設定する。

河川及び貯水池・故障等では、一般的に BOD や COD が指標として用いられてきたが、河川の特性を踏まえ、必要に応じ以下のような適切な指標を設定する。

- 1) 利水（水道用水）が重要な要素である場合には、アンモニア、トリハロメタン生成能、2 MIB、臭気、塩素イオン等が挙げられる。
- 2) 動植物の生息・生育環境の保全が重要な要素である場合には、SS、濁度、DO、塩素イオン、水温等が挙げられる。
- 3) 人と河川との豊かな触れ合い活動の場の確保が重要な要素である場合には、SS、濁度、色度、透視度（透明度）、大腸菌、臭気等が挙げられる。
- 4) 景観が重要な要素である場合には、SS、濁度、色度、透視度（透明度）等が挙げられる。
- 5) 内部生産の抑制が重要な要素である場合には、クロロフィル、栄養塩、DO 等が挙げられる。
- 6) また、アオコを生じさせない、川底が見えるようにするなど定性的な目標を最初に設定し、その実現のためにクロロフィルや透視度といった定量的な指標を目標として設定することは有効な方法である。

1. 3. 2 目標の設定

＜考え方＞

水面・利水面・環境面のそれぞれについて、相互のトレードオフ等の関係を総合的に調整したうえで、順応的管理の考え方も踏まえ、具体的な目標を設定する。

なお、河川環境等の整備と保全の目標は上流・下流等河川環境等の特徴に対して区分した区域ごとに設定するものとするが、その際、地域において十分に情報交換や意見交換などを行いながら、目標を検討する必要がある。

動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の目標を検討するに際しては、河川環境管理シートを活用する。河川環境を俯瞰して河川環境が相対的に良好な場や重要な要素を含む場を原則保全しつつ、河川環境が相対的に劣っている場を改善することにより河川環境の底上げを図ることが重要である。

水質については、設定した方向性を代表する指標ごとに目標値を設定する。

河川の水質は、自然・人為的要因により縦断的に異なった特性を示すことから、水質保全目各々

の区域において検討を行う。

貯水池・湖沼等においても、必要に応じて水域の区分を行って検討を行う。

目標値は、必要に応じて、渇水や水利用の時期及び動植物の生息・生育にとって重要な時期を勘案して設定する。なお、河川の放流先が内湾等の閉鎖性水域の場合には、必要に応じて、広域的な水質保全を考えた目標を検討するものとする。

水質保全目標の設定の際には、流域の関係機関等と調整を図るとともに、環境基準値にも配慮する必要がある。

<標準>

河川環境等の整備と保全の目標は、目指すべき方向性を踏まえ、治水面・利水面・環境面を総合的に調整し、河川環境等の特徴に対応して区分した区域ごとに設定することを基本とする。

<例示>

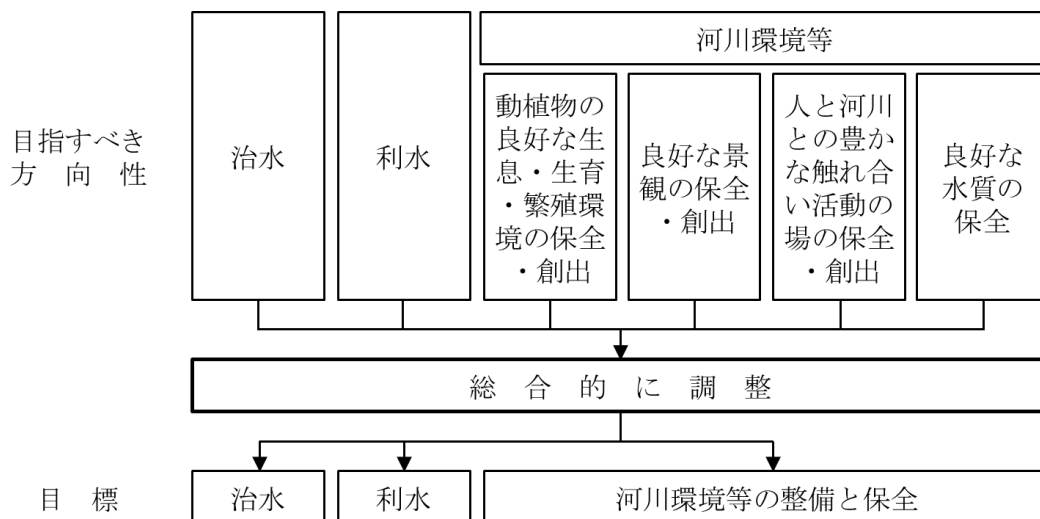


図1-1 河川環境等の整備と保全の目標フロー

1. 4 河川環境等の整備と保全の方策

<考え方>

治水・利水・環境の観点及び河川等の平面形、縦断形、横断形、及び植生等を考慮し、複数の検討ケースを設定する。検討ケースごとに、将来の維持管理の水準や樹木等の状況を勘案し、河道形状や租度係数を設定する。

各ケースについて、将来の河道の状況（河床変動等）や河川環境の状況等を予測し、治水上、利水上の効果と環境への影響等を総合的に評価することが重要である。このため、河川環境等情報図から作成される河川環境管理シートと当該区間の改修内容等を重ねることにより、改修が河川環境等にどのような影響を与えるかについて予測することが重要である。

その影響が重大なものと予測される場合には、計画全体が均衡のとれたものとなるよう、必要に応じ計画案を修正する。

計画策定において、地元住民やその河川等に関わりのある関係者、市民団体等との意見交換、情報交換を密に行うことが望ましい。

<標準>

河川環境等の整備と保全の目標を達成するため、必要となる方策について策定するものとする。

方策を検討するに当たっては、流域の住民、関係機関等との連携、適切な役割分担について考慮することを基本とする。

<例示>

1. 動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方策

動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す。

- ・動植物の良好な生息・生育・繁殖環境をできるだけ改変しない
 - ・多様な河川形状を保全・創出する
 - ・河川における連続した生育環境を確保する
 - ・流域での自然の広がりを考慮する
 - ・注目すべき生物種等の保全を図る
 - ・水の循環を確保する
 - ・川の有しているダイナミズムを確保する
 - ・市民、学識者、関係団体等の理解と協力を得る
- 検討の視点について、具体的な例を以下に示す。
- ・低水路は平坦な河床を避け、自然な形状の河床となるようにする
 - ・低水路やみお筋の幅は、もともとの川の幅を参考にする
 - ・低水路の横断形は、もともとの川の低水路の横断形を参考にする
 - ・低水路の法線形は、もともとの川の低水路の法線形を参考にして緩やかに蛇行させる
 - ・河床の縦断形は、もともとの川の河床の縦断系を参考にする
 - ・もともとの川に瀬や淵が形成されていた場合には、瀬や淵ができるようにする
 - ・山付き部の淵は、極力保全する
 - ・河岸の入り組み部や湾曲部を保全して、よどみができるようにする
 - ・支川・水路との連続性を確保する
 - ・水際域は、できるだけ固めないようにする
 - ・高水敷（中水敷）の高さは、将来の植生や土砂の堆積状況などを踏まえる
 - ・河岸ののり勾配はできるだけ緩くすることが望ましいが、用地等の制約条件が厳しい場合には、河岸ののり勾配をきつくした方が多様な環境を形成できる場合もある
 - ・河畔林はできるだけ保全する

2. 良好な景観の保全・創出の方策

良好な景観の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す

- ・その川の河川景観の特徴との調和を図る
- ・地域の自然環境と調和を図る
- ・地域の歴史、伝統・文化との調和を図る
- ・河川構造物及び許可工作物の外観に配慮する
- ・良好な河川景観が保全されるよう誘導する

- ・市民、学識者、関係団体等の理解と協力を得る

検討の視点について、具体的な例を以下に示す。

- ・河岸・護岸に植物が繁茂し、歴史や自然を感じさせる
- ・河道が緩やかに蛇行している
- ・のり肩が曲面で植物が繁茂し、のり肩の線が柔らかい
- ・高水敷にアイストップとなる気がある
- ・水際に微妙な入り組みがあり、植物が繁茂している
- ・瀬・淵や州などにより、流れに平面的な変化がある
- ・水質が清冽である
- ・水面幅が広い
- ・河原をずっと歩くことができ、水辺にもおりやすい
- ・見通し距離が長い
- ・山の稜線が連続して見える
- ・人工物の彩度が低い
- ・看板、電柱、鉄塔などの景観障害物が目立たない
- ・河川周辺に、並木やアイストップとなる木、樹木群がある
- ・河川と一体となった公園がある
- ・河川沿いに高架道路が連続していない

3. 人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の方策

人と河川等との豊かな触れ合い活動の場の保全・創出の方策の策定に当たっての留意事項を以下に示す

- ・利用と自然環境との調和を図る
- ・良好な活動の場を維持する
- ・水辺へのアクセス性の向上を図る
- ・利用状況、利用に対するニーズに応じた活動の場を整備する
- ・地域住民、市民団体等と連携を図る

検討の視点について、具体的な例を以下に示す

- ・動植物の良好な生息・生育環境に配慮する
- ・利用者（特に、老人、子供、身障者等）が無理のない動作で快適に利用できるよう、構造、材料、仕上げなどに配慮する
- ・環境学習の場としての活用を配慮する
- ・地域や河川の歴史・文化を踏まえ、自然素材の活用や大きさ・形などに配慮する
- ・経済性及び管理の容易性に配慮する
- ・不特定多数の活動を阻害する行為を制限する

4. 良好な水質の保全の方策

水質は流域の自然環境や社会環境の影響を大きく受けることから、その保全に当たっては、流域全体での取り組みが求められる。そのため、流域の関係機関の施策と緊密な連携・協議を図り、適切な役割分担を図っていくものとする

流域の関係機関としては、地方公共団体、地域関係団体等が挙げられ、例えば河川管理者とこれらの機関により、流域ごとに協議会を設置することも有効である。

また、河川管理者及び流域の関係機関が実施する方策には、それぞれ実施できる範囲があるため、必要に応じて調整を図り、方策（役割分担）にフィードバックすることも必要である。

なお、水質保全のための計測は、水質問題が顕在化していない水域においても、流域の将来

変化を考慮して策定しておく必要がある。

河川における水質保全策は、流域の汚濁負荷量分布、河川の水質変化特性、流域対策の効果等を踏まえ、水質保全目標に対して適切に策定するものとする。

河川における水質保全方策を策定するに当たっては、水質保全目標を達成するのに最も効果的な対策を選定し、水質浄化効果の予測を行って、その結果を役割分担に反映させる必要がある。

対策の選定に当たっては、浄化対象水質項目の性状、他の水質項目や生態系への影響、維持管理、必要な稼働年数等を考慮する必要がある。

河川及び貯水池・湖沼等における水質保全対策を機能別にみると次のようになり、これらを適切に組み合わせた水質保全方策を策定する。

- ・ 負荷削減
- ・ 負荷の分離
- ・ 流量の確保
- ・ 河川の浄化機能の強化
- ・ 水温・流動制御
- ・ その他

現況水質と目標水質との乖離、対策実施の技術的、経済的可能性等の点から、水質保全目標を早期に達成することが困難な場合には、必要に応じて段階計画や代替案を検討するものとする。

水質事故等の以上水質への対応についても、必要に応じて関係機関との連携、情報収集、資器材の準備等、方策の検討を行う。

流域における水質保全対策は、主に流域の関係機関により計測・実施されることになるが、下流河川の環境への影響等も踏まえ、機能を組み合わせた上で、効果的なものとすることが重要である。

なお、河川管理者が行うことのできる流域における水質保全対策については、第2－4章を参照のこと。

第2節 総合的な土砂管理

2. 1 総説

<考え方>

土砂移動に関する課題は、土砂収支バランスが変化することに伴い、山地部、平野部、河口・海岸部等のそれぞれにおいて様々な形で発生している。これらの土砂移動に関する課題を解決するための視点として、個別領域の問題として対策を行うだけでは解決できない場合においては、流域の源頭部から海岸までの一貫した流水等による土砂の運動領域を「流砂系」という概念で捉え、各領域の特性を踏まえつつ、土砂の移動による災害の防止、適切な河川等の整備・管理、海岸侵食の抑制、生態系や景観等の河川・海岸環境の保全、河川・海岸の適正な利活用を通じて、豊かで活力ある社会を実現することなどを目標として、流砂系全体を対象とした総合的な土砂管理に取り組んでいる。なお、土砂の移動については、不連続的に生じるものの、その移動外力は水であり、量と質については降雨、洪水、沿岸流・波浪等の水に係る現象と一体に検討する必要がある。また様々な施設の整備、砂利採取・河道掘削等、人為的なインパクトとその影響についても把握、考慮する必要がある。

本節では、土砂管理目標の設定や土砂管理対策の策定、土砂管理に関するモニタリング、その結果を踏まえた見直し等、総合的な土砂管理を行うにあたって検討すべき基本的な事項を示している。

土砂移動に関する課題を有する砂防・ダム・河川・海岸等の複数領域の関係機関が連携し、検

討を行い、実践的に取り組むために総合的な土砂管理の計画（以下「総合土砂管理計画」という。）を策定する。なお、関係機関としては一般的に治山関係部局、ダム関係部局、堰関係部局、砂防関係部局、海岸関係部局、河川関係部局、港湾・漁港関係部局などが考えられる。

なお、土砂動態の実態や土砂管理対策の効果等についてまだ不明確な点も多く、また今後は、気候変動の進行やスーパー台風、南海トラフ地震の発生等に伴う土砂生産の場の大きな変化、洪水や高潮・高波、津波の大きな外力の来襲等により、これまでとは異なる土砂動態の変化も想定されるが、現在の技術的知見では、このような将来の土砂動態の変化を予測することは困難である。このため総合土砂管理計画策定後においては、モニタリングを実施し、その結果を踏まえて土砂管理対策を評価するとともに気候変動や大規模な土砂生産の発生、社会経済情勢の変化等も踏まえ、必要と判断される場合には、同計画の更新・改定を順応的に実施していくことが重要である。

＜標準＞

総合的な土砂管理を行うにあたっては、関係機関が連携し、砂防・ダム・河川・海岸等のそれぞれの領域において土砂移動の実態把握のための調査・分析を行い、現状と課題を把握する。その上で、当該課題に対し、各領域の個別の対策だけでは解決が困難な場合に、流砂系または土砂移動に関する課題を有する複数領域（以下「流砂系等」という。）において、土砂管理目標を定め、目標を達成できるよう砂防・ダム・河川・海岸等の土砂管理対策メニューを組み合わせ、流砂系等全体としての土砂管理対策を策定することを基本とする。また、土砂管理対策などの効果・影響を把握し、その結果を踏まえて必要に応じ見直すことを基本とする。

＜推奨＞

総合的な土砂管理を行うにあたっては、山地、河道（ダム域含む）、海岸等の特性を踏まえ、生産される土砂の量と質、平常時（中小洪水時を含む）と大規模出水時の通過土砂評価点を通過する土砂の量と質、地形変化速度、河川環境や海岸環境への影響が把握可能となるように、土砂の移動形態および環境への影響に関わる項目を土砂動態の時空間スケールを踏まえながら効率的に調査することが望ましい。このとき、森林が荒廃していた時代は山地部からの流出土砂が多かったこと、一方戦後の森林再生や都市化の進展等により流出土砂が減少したこと、また砂利採取等の人為的インパクトなど、土砂動態と人間活動との関わりについての過去から現在に至る歴史を把握することにも務める。

調査にあたっては、対象とする流砂系等の状況を踏まえつつ、以下の３つの要件の間で適切なバランスが保たれることが望ましい。

- 1) 対象とする流砂系等の全体像を捉える
- 2) 課題を生じさせている構図とそこでの流砂系等の関わり方を明らかにする
- 3) 課題解決のための要素技術の検討を土砂管理の検討に適切に組み合わせる

また、調査・分析等の結果を踏まえ、流砂系等の概要や現状と課題として整理・把握するとともに、理念や目標（土砂管理目標）を定め、その目標を達成するために実施する取り組み項目・内容（土砂管理対策）を総合土砂管理計画として策定することが望ましい。

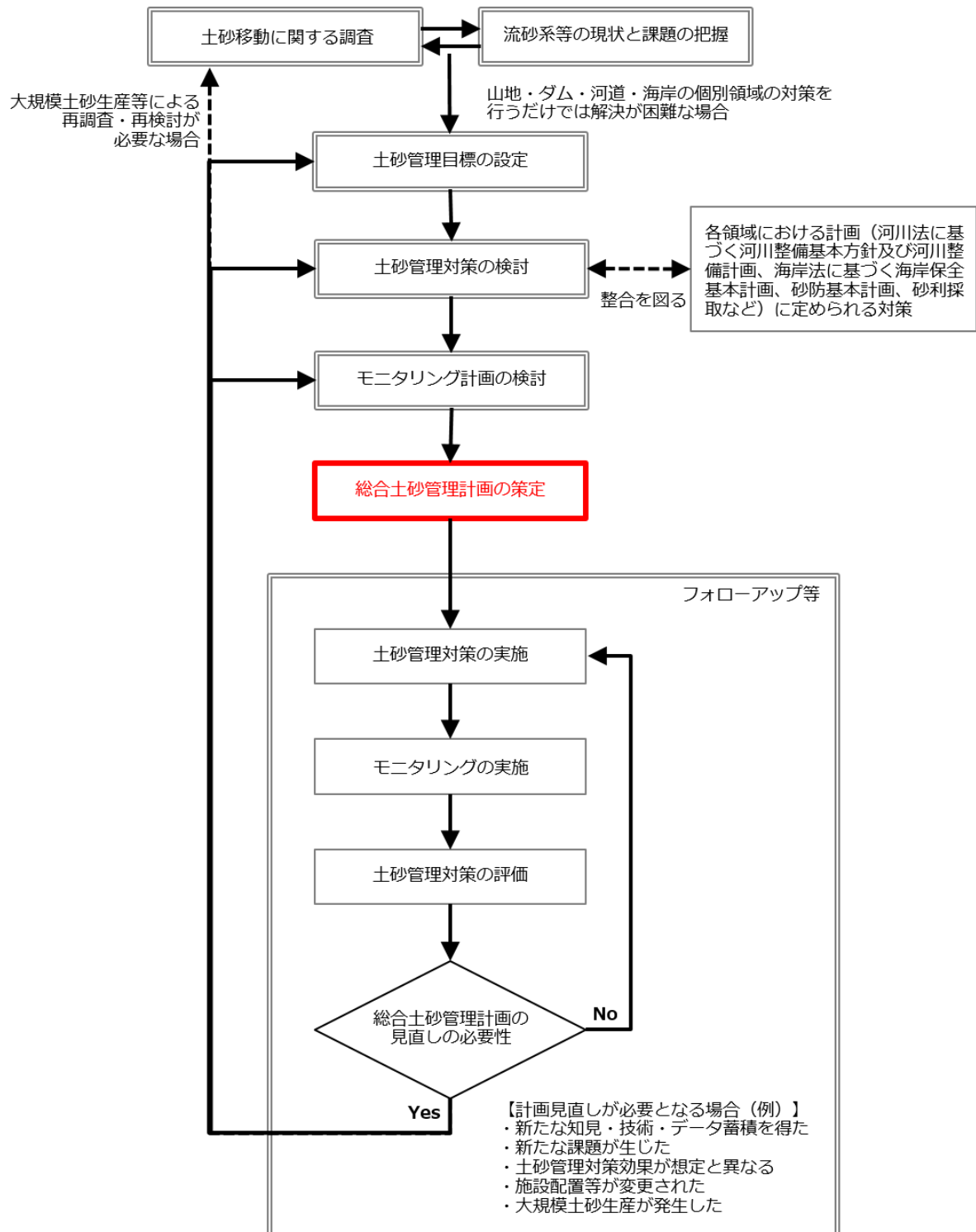
さらに、土砂動態の実態や土砂管理対策の効果等についてまだ不明確な点も多いことから、総合土砂管理計画の評価及び見直しを行う場合の基礎資料を得るために、適切なモニタリングの計画を策定し、実施するとともに、その結果に基づく評価を行い、必要に応じて総合土砂管理計画を見直すためのフォローアップ体制を定めることが望ましい。

<例 示>

流砂系等の土砂動態特性や課題を把握するため、領域毎の土砂移動に関する調査の結果等を用いて、流砂系等の土砂収支を土砂動態マップとしてとりまとめており、例えば、相模川流砂系では年代別、粒径集団別の土砂動態マップ、安倍川流砂系では粒径集団別の土砂動態マップ、日野川流砂系では特定の粒径に着目した土砂動態マップを作成した事例がある。

また、総合土砂管理計画の策定手順を以下のフロー図で例示する。

なお、総合土砂管理計画は、調査、対策等の取り組みのレベルに応じて、段階的に計画を策定することができる。例えば、天竜川流砂系や大井川流砂系では流砂系全体ではなく下流域を先行した計画の策定や、那賀川流砂系ではモニタリングを中心とする総合的な土砂管理の取り組みを中間とりまとめとして策定した事例がある。



<関連通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調査編, 平成 26 年 4 月, 国土交通省水管理・国土保全局, 第 16 章 総合的な土砂管理のための調査

<参考となる資料>

総合土砂管理計画の策定については、下記の資料が参考になる。

- 1) 総合土砂管理計画策定の手引き 第 1.0 版, 平成 31 年 3 月, 一般財団法人国土技術研究センター

- 2) 相模川流砂系総合土砂管理計画, 平成 27 年 11 月, 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会
- 3) 安倍川総合土砂管理計画, 平成 25 年 7 月, 中部地方整備局
- 4) 日野川流砂系の総合土砂管理計画, 平成 27 年 3 月, 日野川水系及び皆生海岸 総合土砂管理連絡協議会
- 5) 天竜川流砂系総合土砂計画【第一版】, 平成 30 年 3 月, 天竜川流砂系協議会
- 6) 大井川流砂系総合土砂管理計画【第一版】, 令和 2 年 6 月, 大井川流砂系協議会
- 7) 那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ, 平成 30 年 3 月, 那賀川総合土砂管理検討協議会

2. 2 土砂管理目標の設定

<考え方>

総合的な土砂管理の目的（土砂の移動による災害の防止、適切な河川等の整備・管理、海岸侵食の抑制、生態系や景観等の河川・海岸環境の保全、河川・海岸の適正な利活用を通じて、豊かで活力ある社会を実現する）を念頭に置きつつ、流砂系等における課題や社会的・歴史的背景を踏まえ、当該流砂系等が目指すべき姿と土砂管理目標を設定する。なお、土砂管理目標等は、関係機関が合意できることが重要である。

<標準>

総合的な土砂管理の目的や流砂系等の特性を踏まえ、当該流砂系等が目指すべき姿を設定するとともに、それを実現するために土砂管理目標を設定することを基本とする。

<推奨>

当該流砂系等の目指すべき姿の実現に向けた取り組みを進めるにあたっては、どの年代以降に、流域のどの地点から、どの粒径集団の土砂流送量に変化が現れたかを把握し、それが当該地点より下流河道での河床変動や、河口から海岸への土砂供給量に現れる影響の度合いなどについて大局的に評価し、土砂動態の全体像を具体化することが重要である。このため、観測値や解析モデルを用いた検証・予測計算等により土砂移動量（通過土砂量）を把握し、土砂管理目標を、実効性を高めるために流砂系等全体で共通した指標である通過土砂量を用いた数値目標として設定することが望ましい。しかしながら、調査データの不足や合意形成の困難性などの様々な理由により、目標通過土砂量を設定することが容易ではない場合には、当面、土砂移動量の変化が地形変化に現れるとの認識のもと、河床高や堆砂量、汀線位置等の別途管理可能な土砂管理指標を目標として設定することも考えられる。また、目指すべき姿を踏まえ課題を解決するための方向性等を目標として定性的に定め、段階的に取り組みを進めていくことも考えられる。

<例示>

目指すべき姿の設定にあたっては、例えば、相模川流砂系においては、昭和 30 年代前半の相模川をイメージしており、礫河原が多く残っていたこと、砂利採取が盛んでなく本来の河原環境が維持されていたと考えられること、相模ダム竣工後 10 年経過しているものの相模川周辺海岸の砂浜は維持されていたことなどを具体的なイメージとして設定している事例がある。また、日野川流砂系においては、「可能な限り海岸域への土砂供給を行い、風水害に対して自然豊かな流砂系の実現を目指す。」として目指すべき方向性を設定している事例もある。

目標通過土砂量の設定にあたっては、各領域を構成する主たる粒径や領域間のつながり等を考慮して、目標通過土砂量を粒径集団ごとに設定することが考えられる。例えば、天竜川流砂系においては、動植物の生息・生育など河川環境の保全・回復のため、特定の粒径集団に着目して目標通過土砂量を設定した事例がある。

解析モデル等については、山地領域においては、土石流から掃流砂・浮遊砂まで土砂移動形態が変化することから、その特徴に対応した土砂流送が解析可能な手法を用いて検討を行っている事例がある。河道領域（ダム領域を含む）においては、ダム地点等の $Q-Q_s$ 関係に基づき供給土砂量を設定したり、一次元河床変動モデルを用いて検討を行っている事例がある。また、再堆積しにくい河道断面形状の検討や生物環境への影響検討など、一次元河床変動モデルだけでは十分な検討が行えない場合、平面二次元河床変動計算モデルを用いて検討を行っている事例もある。さらに、流れの解析に非静水圧準三次元解析法を用い、土砂移動の解析に石礫を含む広い粒度分布の河床材料を考慮した掃流砂と浮遊砂の非平衡流砂運動式を適用して検討を行っている事例もある。海岸領域においては、沿岸漂砂量式が組み込まれた海岸線変化モデル（汀線変化モデル、等深線変化モデル）、もしくは局所漂砂量式が組み込まれた三次元海浜変形モデルを用いて検討を行っている事例があり、前者は海浜流計算を必要としないなど計算量が比較的小さいことから長期間あるいは広範囲の計算に多用され、後者は波浪や海浜流の平面場に応じた地形変化を計算できることから構造物周辺の地形変化を計算するのに適している。

＜関連通知等＞

- 1) 河川砂防技術基準 調査編, 平成 26 年 4 月, 国土交通省水管理・国土保全局, 第 6 章河床変動、河床材料変化及び土砂流送の解析
- 2) 河川砂防技術基準 調査編, 平成 26 年 4 月, 国土交通省水管理・国土保全局, 第 21 章海岸調査

＜参考となる資料＞

土砂管理目標の設定については、下記の資料が参考になる。

- 1) 総合土砂管理計画策定の手引き 第 1.0 版, 平成 31 年 3 月, 一般財団法人国土技術研究センター
- 2) 相模川流砂系総合土砂管理計画, 平成 27 年 11 月, 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会
- 3) 日野川流砂系の総合土砂管理計画, 平成 27 年 3 月, 日野川水系及び皆生海岸 総合土砂管理連絡協議会
- 4) 天竜川流砂系総合土砂計画【第一版】, 平成 30 年 3 月, 天竜川流砂系協議会
- 5) 藤田光一、宇多高明、服部敦：水系土砂収支分析のための「有効粒径集団」の考え方の提案, 土木技術資料, pp. 34-39, 1995.
- 6) 蒲原潤一、内田太郎、丹羽諭、松本直樹、桜井亘：豪雨時の土砂生産をともしう土砂動態解析に関する留意点, 国土技術政策総合研究所資料, 第 874 号, 2015.
- 7) 日本大ダム会議土砂管理分科会報告書, 第 3 章
- 8) 森本有祐、竹村吉晴、福岡捷二、立松明憲：安倍川洪水における掃流砂と浮遊砂の非平衡運動による網状流路の発達, 土木学会論文集 B1(水工学) Vol. 77, No. 2, pp. I_757-I_762, 2021.

2. 3 土砂管理対策の策定

＜考え方＞

土砂管理対策の検討にあたっては、他流砂系での実施例や研究事例、水系の特性、排砂方法、対象とする粒径集団等を考慮して、個別領域において土砂管理対策メニューを抽出し、関係機関等の意見も聴取した上で、実現性、コスト、効果、実施工程、環境面への影響、社会的影響などの点から流砂系等全体として総合的に評価し、望ましい土砂管理対策を決定する。また、対策の規模や効果発現までの所要見込時間等を踏まえて、目標の実現可能性を確認する。

なお、望ましい土砂管理対策の決定にあたっては、異なる領域で連携し、土砂管理対策メニューを組み合わせることによって、より対策効果の発揮が見込まれる場合やコストダウンにつながる場合があることを認識して進めることが重要である。

<標準>

土砂管理目標を達成するため、個別領域における土砂管理対策メニューを抽出した上で、各領域の土砂管理対策メニューを組み合わせ、流砂系等全体として目標を達成できるように策定することを基本とする。

なお、土砂管理対策については、各領域における計画（河川法に基づく河川整備基本方針や河川整備計画、海岸法に基づく海岸保全基本計画、砂防基本計画、砂利採取など）に定められた対策と整合をとることを基本とする。

<例示>

土砂管理対策は、以下の個別領域等における対策メニューを組み合わせで策定することなどが考えられる。

1. 砂防

土砂災害を防止・軽減するためのハード対策については、主に短期土砂・流木流出対策により有害な土砂・流木を捕捉するとともに、地形・地質等流砂系の状況、砂防設備に求められる機能、下流への保全対象等への影響、流下させる必要がある土砂の量、質（粒径）の観点から総合的に検討を行い、主に中期、長期土砂流出対策により山腹及び溪床・溪岸における土砂の生産抑制、下流への土砂の流送制御を行う。土砂を下流に供給できる砂防設備としては、透過型砂防堰堤、シャッター砂防堰堤等が考えられる。

2. ダム

ダムの所期の目的を損なうことなく、ダムから土砂を排出し、適正に下流に土砂を流すための対策を検討する。具体的な対策としては、掘削・浚渫したダム堆積土砂の置き土や土砂バイパス、フラッシング・スルーリング等の複数工法が存在する。工法の選定にあたっては、貯水池の特性を踏まえた適用性、工法に要求される適用にあたっての制約条件、及び社会・自然環境への影響や経済性、各工法の排砂能力等を勘案して選定することが必要となる。

3. 河川

河川整備計画における河道計画に関しては、流下能力の確保、堤防等の河川管理施設の安全性の確保、河川環境の整備と保全、河川の適正な利用、維持管理、経済性等を総合的に検討することが重要であり、このとき土砂管理対策については、以下に記載の河道掘削、河川構造物の維持管理、砂利採取について特に留意する必要がある。

1) 河道掘削

洪水時の水位を低下させるために河道掘削を行うにあたっては、再堆積の可能性について留意するとともに、掘削土砂について河床低下が著しい河川や養浜が必要な海岸へ活用するなど、有効利用について検討する。

2) 河川構造物の維持管理

河床低下により安全性が低下している河川横断構造物等については、取付け護岸や護床工の補強対策を必要に応じて講ずる。また、河川横断構造物等の上流側に土砂が堆積している場合は、その下流への土砂の供給について検討する。

また、土砂移動に関する課題を抱える利水ダムや取水堰などの許可工作物については、当該施設の管理者に対し、総合的な土砂管理に関する検討委員会等への参加を働きかけることが考えられる。

3) 砂利採取

河積が十分に確保されている河川において、今後大量の土砂供給が期待されていない場合は、砂利採取は河床の過剰な低下や環境への悪影響を与えるので禁止すべきである。堆積傾向にある河川では、治水、利水、環境保全上支障を生じないと認められる場合において、河道及び海岸の維持と砂利供給を調整しつつ、砂利の計画的採取を適切に実施することが重要である。

4. 海岸

海岸侵食は、土砂の供給と流出のバランスが崩れることによって発生するため、海岸地形のモニタリングを行いつつ、河川等から海岸への供給土砂量の減少、防波堤や導流堤等の構造物等による沿岸漂砂の連続性の阻害、航路等の浚渫・砂利採取や沖合への土砂流出等の侵食原因などについて検討し、海岸侵食のメカニズムを解明するとともに、侵食防止のために必要な供給土砂量を把握する。その上で、沿岸漂砂等による土砂の収支が適切となるよう離岸堤、人工リーフ等の構造物の工夫等を含む取り組みを進めるとともに、航路等の浚渫土砂や河道等の掘削土砂の養浜材への活用、ダムにおける排砂や砂防による土砂の流送制御等により、海岸部への適切な土砂供給が図られるよう関係機関と連携した取り組みも進める。

5. 土砂の有効活用

ダム、床止め等の河川管理施設又は砂防堰堤、遊砂地等の砂防設備等に堆積した土砂について、施設等の目的や機能を損なわない範囲で除去・搬出し、下流側に置き土を行うなどにより、養浜が必要な海岸あるいは河床低下が著しい河川等の対策に活用する。また、河道掘削等により生じた土砂についても、養浜が必要な海岸あるいは河床低下が著しい河川等の対策に活用する。

また、流砂系等として目標を達成できるよう、土砂管理目標として設定した通過土砂量を踏まえ、土砂管理対策メニューを組み合わせて策定した以下の事例がある。

安倍川流砂系：土砂生産域では大規模な土砂流出を抑制するための砂防施設の整備、河道領域では洪水時の水位を低下させるための河道掘削、海岸領域では海岸侵食対策として養浜などの対策を策定

天竜川流砂系：ダム領域では貯水池内の堆積土砂を下流河川へ土砂還元、河道領域では河床維持のための河道掘削、海岸領域では海岸侵食対策として河道領域の掘削土砂等を活用した養浜などの対策を策定

日野川流砂系：土砂生産域では大規模な土砂流出を抑制するとともに下流へ土砂を流出させる透過型砂防堰堤等の設置、ダム領域では貯水池内の堆積土砂を下流河川へ土砂還元、河道領域では洪水時の水位を低下させるための河道掘削、海岸領域では海岸侵食対策として養浜などの対策を策定

さらに、山地、河道（ダム領域を含む）、海岸等は、降雨、洪水、沿岸流・波浪等の作用、土砂移動、植物の繁茂等によって様々に変化するものであることから、土砂管理対策に関する施設や河道等の設計にあたっては、土砂供給の長期的な変化や変動についても考慮することが考えられる。

＜参考となる資料＞

土砂管理対策の策定については、下記の資料が参考になる。

- 1) 総合土砂管理計画策定の手引き 第 1.0 版, 平成 31 年 3 月, 一般財団法人国土技術研究センター
- 2) ダム貯水池土砂管理の手引き(案), 平成 30 年 3 月, 国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課
- 3) 下流河川土砂還元マニュアル(案), 平成 23 年 3 月, 国土交通省河川局河川環境課
- 4) 海岸保全施設の技術上の基準・同解説, 平成 30 年 8 月, 全国農地海岸保全協会、公益社団法人全国漁港漁場協会、一般社団法人全国海岸協会、公益社団法人日本港湾協会
- 5) 安倍川総合土砂管理計画, 平成 25 年 7 月, 中部地方整備局
- 6) 天竜川流砂系総合土砂計画【第一版】, 平成 30 年 3 月, 天竜川流砂系協議会
- 7) 日野川流砂系の総合土砂管理計画, 平成 27 年 3 月, 日野川水系及び皆生海岸 総合土砂管理連絡協議会

2. 4 土砂管理に関するモニタリング・見直し等

＜考え方＞

土砂管理に関するモニタリングの目的は、土砂管理対策などの評価及び見直しを行う場合の基礎資料を得ることである。

総合土砂管理計画策定時には、流砂系等の土砂動態をすべて解明できない場合が多く、土砂管理対策を実施しつつ引き続き実態解明に努める必要がある一方で、土砂管理対策後の効果・影響を把握することが重要となってくる。

このため、モニタリングは、総合土砂管理計画策定のために実施した調査を継続的に実施するとともに、必要に応じて、新たに実施する対策の効果・影響の把握や、計画策定時の調査では不十分であった事項の把握（シミュレーションモデルの精度向上のためなど）のために必要な調査（項目、箇所数、頻度等）を追加実施することが重要である。

＜標準＞

土砂管理に関するモニタリングを行い、土砂管理目標の達成状況や土砂管理対策の効果・影響などについて評価を行うことを基本とする。また、その評価を踏まえ、必要に応じて総合的な土砂管理の取組内容等の見直しを行うことを基本とする。

＜推奨＞

土砂管理に関するモニタリングや、総合土砂管理計画等の評価を行い、必要に応じて計画を見直すためには、実施体制の中にフォローアップ体制を組み入れておくことが望ましい。

＜例示＞

モニタリングの実施にあたっては、「対策の効果・影響の監視」、「土砂動態の実態把握、検証データの取得」等のようにモニタリング目的を明確にすることが有効である。

また、流砂系等におけるモニタリング項目・規模が膨大になる場合、項目や数量を限定した「最低限実施するモニタリング計画」等を作成することも、実現性・継続性の観点からは有効である。

例えば、安倍川流砂系においては、総合土砂管理計画策定の翌年より「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会」を設置し、継続的にモニタリングを実施しており、また那賀川流砂系においては、土砂動態の解明のためモニタリングの実施内容を定め、順応的に土砂管理を推進している。

＜関連通知等＞

- 1) 河川砂防技術基準 調査編, 平成 26 年 4 月, 国土交通省水管理・国土保全局, 第 16 章総合的な土砂管理のための調査

＜参考となる資料＞

土砂管理に関するモニタリング・見直し等については、下記の資料が参考になる。

- 1) 総合土砂管理計画策定の手引き 第 1.0 版, 平成 31 年 3 月, 一般財団法人国土技術研究センター
- 2) 安倍川総合土砂管理計画, 平成 25 年 7 月, 中部地方整備局
- 3) 那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ, 平成 30 年 3 月, 那賀川総合土砂管理検討協議会