

＜生態系＞

影響要因	工事の実施 土地又は工作物の存在及び供用
------	-------------------------

1 調査の手法

1-1 調査すべき情報

複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境若しくは生育環境の状況

（主務省令 第24条第1項第1号、別表第二）

注目される動植物の種又は生物群集を抽出するとともに、これらの生態、他の動植物との関係、又は生息生育環境への影響を予測し、評価するために必要な情報を調査する。

＜参考4：注目種の考え方＞

① 注目種等の抽出方法

上位性、典型性及び特殊性の視点から注目種等を抽出する。特に上位性及び典型性の視点からは、中規模や小規模なスケールの生態系にも着目し、複数の注目種等を抽出することとする。

a. 既存の資料等を基にして選定

環境省の自然環境保全基礎調査による指定種、各種レッドデータブック、天然記念物他、各県の自然環境保全指針等、地域の自然史資料、各種学会・同好会誌等を資料とし、生態学的な考察を経て抽出する。

b. 現地調査による確認種からの選定

動物又は植物調査中に確認された種の中から、生態的な情報の蓄積がある種、生態的な情報を現地で再調査しやすい種及び他種との関係がわかりやすい種を抽出する。

② 注目種に関する情報

a. 注目種の生活史（ライフサイクル）

既存資料による一般的な内容と現地で得られた情報を合わせてとりまとめる。

b. 生活史上での現地状況

現地での繁殖、越冬、移動等の生活史上での状況を整理する。

c. 生息環境の要因

現地に注目種が生息生育している要因を非生物的なもの（地形の傾斜、空中湿度、光り、水など）と生物的なもの（植物、繁殖条件、餌条件、他種との競争など）に分けて整理する。

d. 数量的な情報

個体数、現存量、地域個体群の分布域、潜在的な生育環境域等のうち、生物種の特性に応じて、生態系への影響評価にとって肝要と考えられる数量的な情報を収集し、整理する。

なお、以上の注目種の抽出は、上位性、典型性及び特殊性の3つの観点から情報を整理することとする。

＜参考5 注目種抽出の際の着眼点＞

注目種を抽出する際には、生息生育環境の区分を各々指標する種およびその双方に関係する種を選定する。例えば、計画地を横断する環境区分と、縦断する環境区分を想定する。

・横断方向

生息生育環境

- ① 尾根部分から斜面地の森林環境
- ② 谷部の沢などの水環境およびそれらの間に存在する水辺環境

各生息生育環境を指標する種

- ① 森林を指標する種
- ② 沢などの水環境を指標する種

双方の生息生育環境に関係する種として

- ③ 森林域と水辺を行き来する種あるいは水辺環境を指標する種

・縦断方向

生息生育環境

- ① 湛水域およびその上流
- ② 湛水域およびその上流又は下流域の環境

各生息生育環境を指標する種

- ① 上流域に生息し、その環境を指標する種
- ② 下流域に生息し、その環境を指標する種

双方の生息生育環境に関係する種として

- ③ 上流域と下流域を移動し、双方の環境を指標する種

【農村地域を代表する種】

山間部や比較的良好な自然が残っている里山などでダム計画がある場合と異なり、農業用のダムや大型のため池などは、農地や樹園地、人工林などに囲まれた環境に存在する場合も少なくない。このような場合、上位性・典型性・特殊性の注目種に該当する種が想定しにくいことも考えられる。しかし、特に典型性・特殊性の観点にそぐわないものであっても、イモリ、マルタニシやアカトンボ類など、農村地域の環境に普通に見られ、農業とともに生活していた種について「農村地域を代表する種」として注目種に選定するという考え方も採用すべきである。

【地域で保全が求められている種】

「人と自然との触れ合い分野」等から、地域で関心を持たれている野草や薬草、守って欲しいと思われているホタルなどについては「地域で保全が求められている種」として注目種に選定するという考え方も採用すべきである。

＜参考6 上位性・典型性・特殊性の考え方＞

上位性 (生態系を形成する生物群集において、栄養段階の上位に位置する種が対象)

基本的に、肉食の動物あるいは極相林等多くの条件が整った環境に生育する植物が対象で、生物群集の栄養段階の上位に位置する生物を調査することになる。

なお、注目種については、対象となる生物群集スケールの設定を明確にした上で、複数の調査対象を設けるべきである。

- 森林 — 大スケール (クマ、キツネ、イタチ、イヌワシ、フクロウなど)
 中スケール (マムシ、ヒキガエル、オサムシ、アシナガバチなど)
 小スケール (トンボ、カマキリ、サシガメ、クモなど)
- 河川 — 大スケール (カワネズミ、ヤマセミなど)
 中スケール (カワガラス、イワナなど)
 小スケール (トンボ、ヘビトンボ、大型カワゲラなど)
- 土壌 — 大スケール (モグラ、ヒミズなど)
 中スケール (オサムシ、ゴミムシなど)

典型性 (生態系の中で重要な機能的役割を持つあるいは生物多様性を特徴づける種や群集が対象)

生物間の相互関係や生態系の機能に重要な役割を担う、あるいは現存量や専有面積が大きい、個体数や総量が大きい種が対象である。

植物では、コナラ、ブナ、スダジイ、ヨシ・マコモなど遷移の高次段階に出現成立し、多くの生物の多様性を育む指標となるもの。動物では、ヒメネズミ、コイ科の小魚、ヨシノボリ、ドジョウ、淡水貝類、サワガニ、フキバッタ類など個体数(重)量が大きく、エネルギーフローも大きいと考えられる。

なお、ここでは生態系保全上重要なキー種や事業の影響を受けやすい種など複数種を取り上げるべきで、単に環境耐性が強いために現存量が多い種などを選定すべきでない。

特殊性 (対象地域内で専有面積が小規模で特殊な環境に生息生育する種や群集が対象)

小規模な湿地、湧水、洞窟、風衝裸地、岩場などの特殊な条件下に発生し、微妙なバランスにより維持されており、容易に復元できない環境に依存して生息している種が対象である。

樹洞や洞窟性のコウモリ、石灰岩地の陸貝、湿地性のモウセンゴケ、ムカシヤンマやハッチョウトンボ、湧水で繁殖するスナヤツメやホトケドジョウのほか、蛇紋岩地、火山や段丘にみられる植生などが調査対象である。

1-2 調査の手法

調査項目は「基盤環境と生物群集の関係」、「注目種・群集」、「重要な生態系の機能」である。各項目は、環境影響の予測やその後の影響評価に利用できるような調査結果が得られるように想定し、どのような情報が調査項目に対応するか確認する。

広域生態系：注目種の行動圏や生息生育範囲の広がり調査地域より大きい、あるいは大部分であるような生態系

小規模生態系：調査地域のごく一部分で、時に複数あるような生態系

表Ⅳ-1-19 生態系調査結果から得られる情報（例）

生態系調査の項目	調査結果から得られる情報
1. 基盤環境と生物群集の関係	・ 非生物環境の基盤環境の情報 ・ 基盤環境の上に成り立つ生物群集の状況 ・ 基盤環境と生物群集の関係
2. 注目種・群集	・ 上位性、典型性、特殊性から選定された種・群集の生息・生育状況 ・ 注目種を取り巻く生態系の状況
3. 重要な生態系の機能	・ 生態系が存続している機能の状態 ・ 生態系の許容力の状態 ・ 生態系の成り立ちの経緯と存続可能性

1-2-1 基盤環境と生物群集の関係に着目した調査

方法書あるいは先行した環境影響評価段階の「地形及び地質」、「動物」、「植物」の各調査結果から対象とする生態系の基盤情報を整理し、その結果にさらに「生態系」の現地調査による生物群集の情報を加えてとりまとめる。

「広域生態系」の場合は、方法書段階の調査結果や既存資料が主要な情報とならざるを得ないが、「小規模生態系」が対象の場合は、環境影響評価の調査において個々の対象となる生態系での現地調査結果を利用する。

調査対象の生態系に関して、基盤環境の類型に生物群集を入れ込んだ図表が作成できるような情報を得る。

1-2-2 注目種・群集に関する調査

注目種・群集を選定し調査を行う場合は、それらの注目種・群集毎に調査計画を立てて実施する。基本的には「地形及び地質」、「動物」、「植物」の各調査結果を活用するものとするが、必要なものは「生態系調査」として独自に行わなければならない。特に「小規模生態系」を対象とした場合は、独立に情報収集が必要になる。

生態系調査の整理内容、実施方法の例を以下に示す。

表Ⅳ－１－２０ 生態系調査の参考例概要

調査すべき情報		整理する内容	調査方法例
動植物等の自然環境に係る概況		上位性、典型性、特殊性の注目種の整理、抽出 注目種の確認状況 地域の生態系の概要	動物・植物相調査結果とりまとめ
複数の注目種等の生態、他の動植物との関係、生息環境、生育環境の状況	複数の注目種等の生態	個体数、群集構造 繁殖、産卵等の時期 日周活動 季節移動	群落構造(樹高、胸高直径、階層別構造、ギャップ、落果、樹冠、林床構造) 大型哺乳類:足跡法、区画法 中型哺乳類:糞粒法、 小型哺乳類 捕獲放逐法 鳥類:タイムスタディ法、スナップリーディング法 両生類・爬虫類:捕獲法 昆虫類:ライトトラップ法(ボックス法) 捕獲個体の解剖、高密度な観察、卵塊・幼生確認調査、流下仔魚捕獲、 夜間調査、鳥集団ねぐら地観察、テレメ調査 相調査結果のとりまとめ
	他の動植物との関係	食性 捕食、被食関係 その他の種間関係	文献調査、捕獲個体の解剖 観察(行動内容とその位置の整理)
	生息環境、生育環境の状況	上位性 行動範囲等の生息環境の広がり 移動経路 繁殖場所 生活痕の高密度に確認される主要な生息地 生息地の成立条件となる自然環境(植生、地形等)	相調査結果のとりまとめ 獣道追跡調査 相調査結果のとりまとめ 相調査結果のとりまとめ 文献調査、相調査結果のとりまとめ
		典型性 生息環境の広がり 生息環境の成立条件となる自然環境(植生、地形等) 気象、流況等の経年変動 移動の阻害要因となる地形や施設の分布状況	相調査結果のとりまとめ 相調査結果のとりまとめ 文献調査 文献調査、現地踏査
		特殊性 生息環境の広がり 生息環境の成立条件となる自然環境(洞窟、湧水、湿原)	相調査結果のとりまとめ 現地踏査

＜参考7 まとめ方の参考例＞

①生態的特性表の整理

生態系調査の実施を対象とした現場（主要な生息生育環境）で確認される生物（種および群集）のうち、さらに生態系をとらえる際に重要となる主要な生物を抽出し、それぞれ現地調査で得られた情報を基に生態的知見についてとりまとめる。

対象とした環境の利用を定着性と移動性の観点から整理し、移動するものは繁殖や給餌など一時的な滞在の様式、生活史や食性、捕食者など他種との関係を整理する。また、環境依存性の程度や環境形成に関与する程度などについても記述する。

②主要な環境要素－生物種・群集表

ここでは、個々の調査対象地別に、そこに存在する環境要素の区分について、それらに見られた種・群集がそれぞれの環境要素を利用し依存していたか、整理する。種によっては、生活史の中で複数の環境要素を利用していたり、この対象外に広がるものもある。基本的には、対象範囲内の事柄を初めに整理し、その後対象外の環境要素との関連を追加すると良い。

③食物網の模式図

食物連鎖関係による食物網については様々な表現方法が考えられるが、ここでは、エネルギーの流れる方向と個々の量と頻度が表現できるように工夫する。季節による変化も忘れてはならない。また、人工的な環境に存在する食物に対する依存性も表現すべきである。

④生態系の概要模式図

上記の作業により得られた情報により、個々の調査対象地別に断面図と平面図（時には鳥瞰図）を作成し、存在している主要な環境要素と確認された種の配置を模式的に表現する。また、その中に改変や環境変化が想定される部分がある場合は、その位置と変化の内容を表現する。さらに、周辺の環境と密接に関係している場合は②と同様な手法で表現する。

以上、基本的には個々の調査地点毎に現地で得られた情報に基づいて作成するものとし、不明な項目は既存資料により補うものとするが、その際は現地の情報と字体を変えて表現するなど、明白に区別する。

また、現地の景観や環境要素の写真も併せて整理すると良い。

追加

・環境基盤情報の図又は表

対象環境の成立（成り立ちの歴史）、変遷、将来性を整理し表現したもの

・人とかかわりの情報をまとめた図又は表

対象環境の地域での位置付け、利活用、資源性、価値観などを示したもの

1－3 調査手法に係る留意事項

調査手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響調査を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

事業者による調査では、調査及び予測の対象とする重要な種及び注目すべき生息地に関する分布生息の情報を網羅的に収集することが必ずしも十分にできないことから、当該地域の専門家による助言を得ることが不可欠である。

助言の結果は、内容や分類群毎に一覧表形式で整理するとわかりやすい。

2 予測の手法

2-1 予測の基本的な手法

（工事の実施）

注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析

（土地又は工作物の存在及び供用）

注目種等について、分布、生息環境又は生育環境の改変の程度（土砂の移動に関する計算又は事例の引用もしくは解析により把握された貯水池内の河床の変化の程度及び事例の引用又は解析により把握されたダムの下流の河床の変化の程度を含む。）を踏まえた事例の引用又は解析

（主務省令 第25条第1項第1号、第2項、別表第二）

2-1-1 予測の準備

（1）予測条件の整理

最新の事業計画及び他の環境変化の予測結果などに基づいて、予測に必要な条件を整理する。

①各種工事毎に位置・範囲を整理

生態系に対する直接的な影響範囲を確定するためには、切土、盛土などの地形の改変区域を示す造成計画図だけでなく、工事实施のために伐開する範囲を示した図面も必要である。事業計画の内容については、本体工事だけでなく、工事用道路や付替道路などの付帯施設及び資材置場や現場事務所などの仮設備についての計画位置図も必要である。

②計画上の温存、復元、創出の別を整理

移動や移植、緑化などの復元、代償に係る環境保全措置についても予測条件として必要であるが、現状のまま残るものと、復元、創出するものとは明確に分けて整理する。

③貯水池の運用計画・放流計画を把握

供用時については、貯水池の運用計画や下流河川への放流計画などについても把握しておく必要がある。すなわち、貯水容量や湛水面積の季節変動、下流河川の流況の変化などについて整理しておく。

④他の環境要素の予測結果を整理

環境変化については、地象、水象、水質、騒音・振動、植物などの予測結果に基づいて、地形特性の変化、水文環境の変化、河川の流量や水深の変化、騒音・振動レベルの変化、植生の変化などを把握し整理する。

（2）予測対象の確定

上記（1）の予測条件の整理結果に基づいて、生態系に対する影響の内容、範囲などを確認し、予測対象を確定する。

①影響の内容、範囲の確認

現地調査の結果、方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や新たな予測対象が確認された場合は再整理する必要がある。

事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合などは、予測対象を再整理する必要がある。

②予測に関する変更点の説明

方法書の段階で想定していた予測対象が確認されなかった場合や十分な情報が得られなかった場合は、調査手法の妥当性を問われる可能性があり、その理由などについて適切な説明が必要である。

③追加調査の必要性の検討

新たな予測対象が確認された場合や事業計画の変更などによって新たに予測対象が追加された場合は、その予測対象についての調査が十分に行われているかどうかを検討し、必要に応じて追加調査を実施する。

(3) 予測手法の確定

再整理した予測対象毎にその予測手法を検討し、確定する。

①調査結果からの最新の知見を用いる

再整理をした予測対象のうち、方法書の段階で想定していたものについては、最新の知見や事例も踏まえて予測手法の再検討を行い、適切な手法を設定する。

②方法書以降の予測内容の対処

新たに確認された予測対象や追加された予測対象については、その予測対象に適合する予測手法を検討し、予測のために必要な情報が不足している場合は追加調査を実施する。

2-1-2 工事の実施に係る予測手法

本体工事、原石採取工事、施工設備・工事用道路の設置、付替道路の設置、土捨場の設置、湛水域の伐採等による以下の影響について予測する。

- ① 上位性注目種の生息環境の消失又は改変
- ② 上位性注目種の移動経路の分断
- ③ 地域の典型性あるいは特殊性を現す生息生育環境及びそこに生息・生育する生物群集の消失又は改変
- ④ 地域の典型性を現す移動（魚道もしくはけもの道等の移動経路）の分断、消失、改変

また、本体、原石採取工事、施工設備及び工事用道路の設置、付替道路の設置、土捨場の設置、湛水域の伐採等の実施により生じる騒音・振動、濁水等の水質の変化については、大気環境、水環境の予測結果を踏まえて、保全対象への影響については定性的に予測する。ただし、注目種等への影響が甚大であると想定される場合は、騒音・振動は大気環境に関する予測評価手法を、水質の変化は水環境に関する予測評価手法を各々検討し、地域を特徴づける生態系への影響を予測するに当たっての必要な情報を得るよう努める。

2-1-3 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測手法

本体、原石山・土捨場跡地、道路、貯水池の存在及び運用による以下の影響について定量的又は定性的に予測する。

- ① 上位性指標種の生息環境の消失又は改変
- ② 上位性指標種の移動経路の分断
- ③ 地域の典型性あるいは特殊性を現す生息生育環境及びそこに生息・生育する生物群集の消失又は改変
- ④ 地域の典型性を現す移動（魚道もしくははけもの道等の移動経路）の分断、消失、改変

また、ダムの供用及び貯水池の存在により生じる新たな水面出現による水域生物相の変化、造成部付近への環境の変化の影響、ダム下流の河床及び水質の変化・流況の変化による影響、貯水池内の堆砂による生息生育環境及び生物群集の変化について、定量的又は定性的に予測する。このうち、「水質の変化」については、水環境の予測結果を踏まえて、保全対象への影響について予測する。水質の変化による注目種等への影響が甚大であると想定される場合は、水環境において手法を検討し、地域を特徴づける生態系への影響を予測するに当たって必要な情報を得るよう努める。

2-2 予測地域

調査地域のうち、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域
(主務省令 第25条第1項第2号、別表第二)

予測地域は、注目種等の行動圏等の生態を踏まえて設定する。

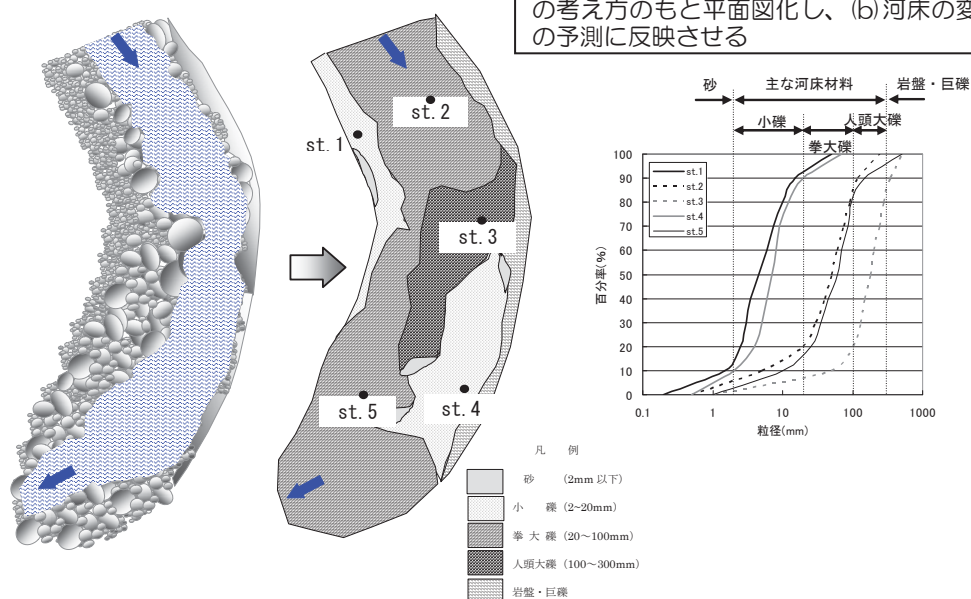
＜参考8 直接改変以外の予測手法①＞

ダム下流河川の河床の変化による影響

ダム下流河川の河床の変化は、現在の河床の形成要因を踏まえ、表面の主な河床材料の変化及び河床高の変化をもって予測する。詳細については、「ダムが下流河川の物理環境に与える影響についての捉え方（国総研資料第521号 2009年）」を参考にする。

(a) 現在の河床の形成要因

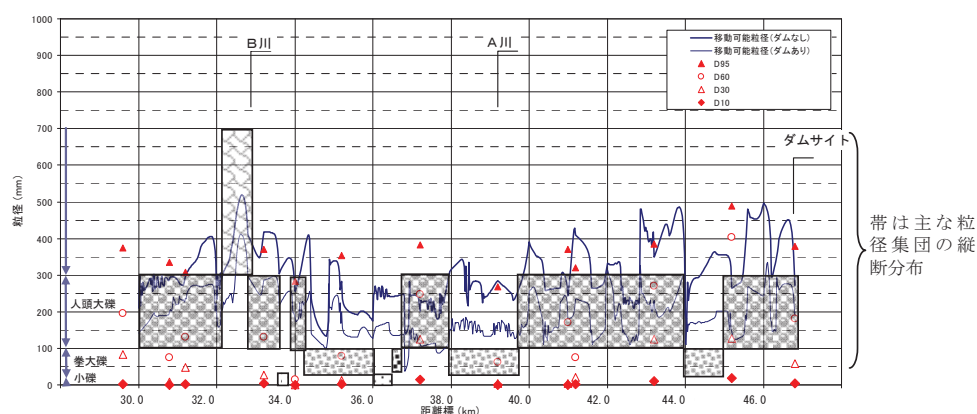
現在の河床の形成要因を、流域（本支流流域の位置、面積および地形・地質）及び河道（河床構成材料の粒径及びその分布、インパクトとしての流量）の視点から整理する。このうち、河床構成材料の平面分布は、河床に分布する材料の粒径集団（表面の主な河床材料、砂及び岩盤・巨礫等）の平面的な分布の観点から整理する。



表面の主な河床材料の粒径集団の平面分布

(b) 河床の変化の予測

ダムの存在及び供用により、下流河川では流量や土砂供給量の変化が生じる。この変化の程度は、ダムによる流量調整の大小や、ダム下流河川における土砂供給の傾向により異なると考えられることから、予測に当たっては、想定される物理環境（流量や土砂供給量の変化とこれによる河床構成材料等）のインパクトレスポンスを踏まえ、適切な手法を選定する必要がある。



表面の主な河床材料の粒径集団の大局的な動きの予測例

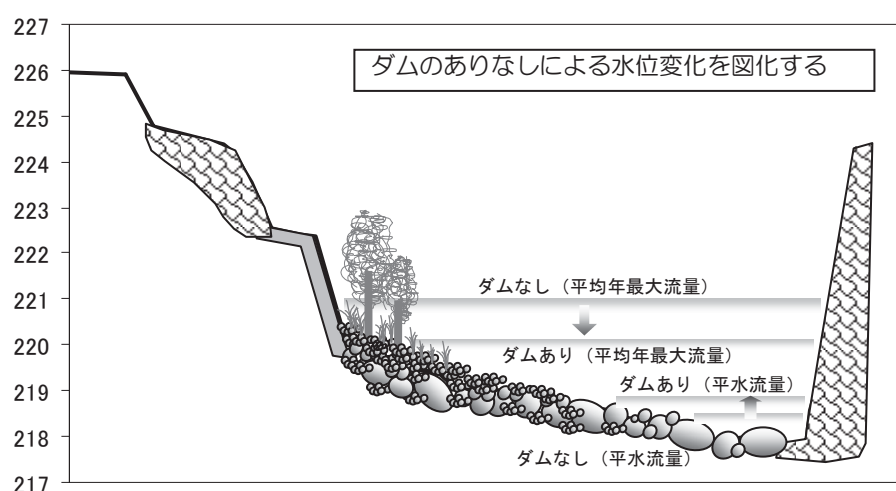
＜参考９ 直接改変以外の予測手法②＞

ダム下流河川の流況の変化

ダム下流河川の流況の変化による生息・生育環境の変化は、冠水頻度の変化や植生の消長に関する水理解析等をもって予測する。詳細については、「ダムが下流河川の物理環境に与える影響についての捉え方（国総研資料第521号 2009年）」を参考にする。

冠水頻度の変化は、等流計算又は不等流計算により、流量変化による水位変化を算出し、推定する。計算に用いる流量は、出水時と平常時に分けて設定する。出水時流量は、河川整備計画等における流出計算手法により与えられる、想定確率規模見合いの流量を基に設定する。また、平常時流量は、利水計画その他で検討されている河川流況（豊水、平水、低水、渇水）から適切に設定する。なお、流量の設定に当たっては、河川整備基本方針や河川整備計画等といった上位計画との整合に配慮するものとする。

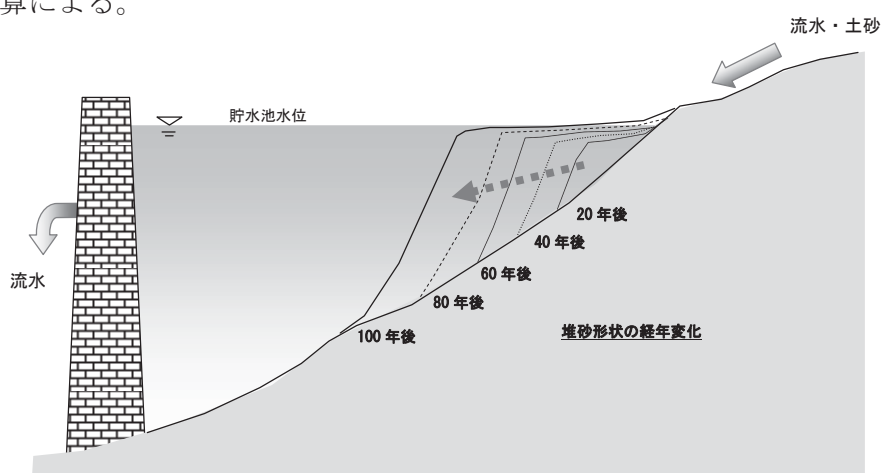
また、植生の消長に関する水理解析は、河川の物理環境と植生の消長関係を適切に再現する手法を採用する。



冠水頻度の予測結果の整理例

貯水池末端の堆砂形状

貯水池末端の堆砂形状は、事例の引用及び解析、又は数値計算による。事例の引用及び解析は、ダムの計画堆砂量と安息角等から堆砂形状を解析する方法による。また、数値計算は、河床変動計算による。



堆砂形状の予測例

2-3 予測対象時期等

動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る環境影響を的確に把握できる時期

(主務省令 第25条第1項第4号、第3項、別表第二)

予測時期は、次のような事項を勘案して適切に設定する。

2-3-1 工事の実施に係る予測対象時期等

- ① 工事に伴う影響については、動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る影響が最も大きくなると想定される時期について予測する。
- ② 直接的改変の影響については、原則として施工設備及び工事用道路の設置時期とする。
- ③ 事業の実施に際して工期・工区が区分され、その間隔が長期に及ぶ場合、又は施設等の稼働が段階的に行われ、その間隔が長期に及ぶ場合には、必要に応じて、各工期・工区、又は段階ごとに時期を設定して予測する。

2-3-2 土地又は工作物の存在及び供用に係る予測対象時期等

動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて注目種等に係る影響が定常状態になった時期について予測する。また、必要に応じて、供用開始後定常状態に至るまでに長期間を要する場合には、定常状態に至るまでの適切な時期について予測する。

2-4 予測の内容

生態系調査によって得られる情報、それに伴う予測の内容の関係は以下のとおりである。

表Ⅳ-1-2 1 生態系調査結果から得られる情報と予測内容

生態系調査の項目	調査結果から得られる情報	予測の内容
1. 基盤環境と生物群集の関係	・ 非生物環境の基盤環境の情報 ・ 基盤環境の上に成り立つ生物群集の状況 ・ 基盤環境と生物群集の関係	・ 基盤環境と生物群集の関係の変化の程度
2. 注目種・群集	・ 上位性、典型性、特殊性から選定された種・群集の生息・生育状況 ・ 注目種を取り巻く生態系の状況	・ 注目種・群集の変化の程度
3. 重要な生態系の機能	・ 生態系が存続している機能の状態 ・ 生態系の許容力の状態 ・ 生態系の成り立ちの経緯と存続可能性	・ 重要な生態系の機能の変化の程度

2-4-1 基盤環境と生物群集の関係の変化の程度

事業の実施による地域の生態系の基盤環境と生物群集の変化の程度を予測する。

- ①基盤環境の変化を予測した上で、その変化が基盤環境と生物群集の関係に及ぼす影響を予測する。
- ②基盤環境の変化については、改変区域図と基盤環境の類型区分図とを重ね合わせ、類型区分の面積割合の変化などを算定し、定量的に予測する。
- ③基盤環境と生物群集の関係の変化については、基盤環境の変化の予測結果に基づいて、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって定性的に予測する。
- ④なお、事業の実施により新たな水域や緑地が形成される場合は、それも改変後の基盤環境に含めて考えることが必要である。また、予測に当たっては、基盤環境や植生が時間の経過に伴って変化していくことにも留意することが必要である。

2-4-2 注目種・群集の変化の程度

事業の実施による地域の生態系を指標する注目種・群集の変化の程度を予測する。

- ①注目種・群集の生息・生育状況の変化の程度及び注目種・群集と他の動植物との関係の変化の程度について予測する。
- ②注目種・群集の生息・生育状況の変化の程度については、改変区域図と注目種・群集の生息・生育分布図などとの重ね合わせにより、生息・生育地の面積、個体数、個体数密度、現存量などの変化を算定し、できる限り定量的に予測する。また、地象、水象、水質、騒音・振動、植物などの予測結果を用いて、生息・生育環境の変化を予測し、それらが注目種・群集に及ぼす影響について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。
- ③注目種・群集と他の動植物との関係の変化の程度については、基盤環境の変化及び注目種・群集の生息・生育状況の変化の予測結果に基づいて、注目種・群集の

変化がどのように他の生物に関係し影響が伝播するのか、捕食者や餌生物の変化などによる種間関係の変化について、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって予測する。

2-4-3 重要な生態系の機能の変化の程度

事業の実施による地域の重要な生態系の機能の変化の程度を予測する。

重要な生態系の機能に関する調査結果及び基盤環境と生物群集の関係の変化の予測結果などを用いて、既存の知見、類似事例の引用又は解析によって生態系の機能を保っている構造の変化を明らかにした上で、機能の変化を予測する。

なお、Habitat Evaluation Procedure (HEP)^{※1}やPopulation Variability analysis (PVA)^{※2}などの定量的な予測手法に関する研究が進んでおり、一部の猛禽類のように国内での調査事例が増えてデータが蓄積され、解析に必要なパラメータが整備されるなどの条件が整ってくれば、環境影響評価にも適用可能となってくると考えられる。

2-5 予測結果のとりまとめ

予測の結果について現況との比較ができるように、図表などを用いてわかりやすくとりまとめる。また、事業計画の代替案がある場合には、それらの予測結果との比較もできるように工夫してまとめる。

とりまとめに当たっては、調査地域全体と事業実施区域内とに区分し、それぞれについて現況と改変後の基盤環境の類型区分毎の量的・質的变化の程度がわかるように、整理して示す。

また、予測に用いた手法や条件を明記しておき、予測条件が変化した場合にも対応できるようにしておく必要がある。

2-6 予測手法に係る留意事項

予測手法の選定に当たっては、事業特性及び地域特性に関する情報を踏まえ、必要に応じ専門家その他環境影響に関する知見を有する者の助言を受けて選定する。手法の選定を行ったときは、選定された手法及び選定の理由を明らかにできるよう整理する。また、環境影響予測を行う過程において手法の選定に係る新たな事情が生じたときは、必要に応じ手法の見直しを行う。

※1「Habitat Evaluation Procedure (HEP:ハビタット評価手続)」とは、複雑な生態系の概念を特定の野生生物のハビタット（生息環境）に置き換え、その適性について定量的に評価する手法。

※2「Population Variability analysis (PVA:個体群存続可能性分析)」とは、種や個体群の危機の状況を認識し、絶滅リスクを評価するための分析。

3 環境保全措置の検討

3-1 環境保全措置の検討及び検討結果の検証

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-1 環境保全措置の検討が必要な場合

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-2 検討の主体と目的

動物(p. 4-31)と同一とする。

3-1-3 検討結果の検証

動物(p. 4-31)と同一とする。

表Ⅳ－１－２２(1) 環境保全措置の検討例

影響要因		環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
工事の実施	・ダムの堤体の工事	工事の低騒音化	音に敏感な種への影響の低減	発破などの防音施設の設置
		繁殖期を避けた工事の実施	繁殖行動への影響の回避	工事スケジュールの変更
	・原石の採取の工事	照明の配慮	光に敏感な種への影響の低減	照明へのルーバーの設置 夜間照明を赤色系の色にする
		工事現場の仮囲いの設置	車輛による小動物の轢死及び沈砂池への迷入等の回避・低減	布シートによる仮囲いの設置
	・施工設備及び工事用道路の設置の工事	水質悪化の防止	水環境の変化に伴う生息生育環境の変化の低減	濁水処理プラントの設置
		材料ヤード、工事用道路の位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避・低減	擁壁構造の採用・のり勾配の修正
	・建設発生土の処理の工事	工事による改変部分の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	ダムサイト周辺の法面の自然植生の回復
		常時満水位以上の水位区間の樹木の残置	吹込みに対する抑制や表土流出の抑制による影響の低減	常時満水位～サーチャージ水位区間の森林の残置
		伐採順序の配慮	移動性動物の伐採区域への追い込みの回避・低減	谷部からの伐採の実施
		工事中の環境管理	想定されない影響による動植物への間接的影響の回避・低減	環境監視員による巡視・工事関係者への環境教育
		食草・食餌木の移植	繁殖場所が確保されることによる代償	チョウ類の幼虫のエサとなる草本の植栽
		重要種の移植	生育環境の消失・縮小の代償	—
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの堤体の存在	堤体法面の自然植生の回復	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償	裸地に対する植生回復工
		堤体工に伴う切土斜面の緑化	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	コンクリート法枠工内での樹木の植栽
		ダム下流部における自然環境の整備	貯水池により消失する動植物の生息生育環境の代償	下流河道環境整備
	原石山跡地の存在	原石山、建設発生土処理場及び掘削する位置の変更	地形改変による生育地・生息地の消失・縮小の回避・低減	—
	建設発生土処理場の跡地の存在	原石山跡地及び建設発生土処理場跡地の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減	—
		原石山跡地及び建設発生土処理場跡地におけるビオトープの整備	樹林及び湿地環境を創出し、貯水池により消失する動植物の生息生育環境の一部代償	—

表Ⅳ－１－２２(2) 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	道路の存在	道路の路線位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避・低減
		道路のトンネル化	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避
		道路の橋梁化	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の回避
		切土・盛土の位置の変更	地形改変による動植物の生息生育環境の消失・縮小の低減
		道路等の整備に伴い発生する伐開面への吹込み防止	森林の後退が抑制され、森林性動物の生息環境への影響の低減
		旧道の撤去及び樹林の復元	低木＋草本の群落が形成され、法面の保護や昆虫類の生息場所の創出による代償
		改良型側溝による小動物保護	側溝から脱出できないことによる小動物の轢死の回避・低減
		道路法面の自然植生の回復	伐採された樹林の修復を図ることによる影響の低減
		小動物の道路下沢部移動通路の設置	沢沿いを移動する動物の移動経路が確保されることによる小動物への影響の低減
	ダムの供用及び貯水池の存在	貯水池と流入河川及び沢部との連続性確保	流出土砂を抑制し堆積を防止することによる影響の低減
		湖岸帯の自然植生の回復	湖面風吹込みによる林内の乾燥化の抑制による植物への影響の低減
		移入動物の侵入防止	地域本来の生育種の攪乱を防止することによる低減の導入規制
		下流河道内での湿地の造成	湿地状の池の造成を行うことによる魚類、両生類、水生昆虫類、水生植物等の生息生育環境の代償
		試験湛水の弾力的運用	弾力的運用に伴い森林伐採面が減少し、林内への風の吹込みによる影響の回避・低減
		湖面風吹込みによる溪流の乾燥化の防止	流入部周辺に風が吹き込むことをさえぎることによって乾燥による森林の裏退を低減

表Ⅳ－１－２２(3) 環境保全措置の検討例

影響要因	環境保全措置の例	環境保全措置の内容と効果	備 考
土地又は工作物の存在及び供用	ダムの供用及び貯水池の存在	溪流環境の整備	水制により瀬淵が維持され、動植物の生息生育環境が確保されることによる代償
	魚道の設置	魚道の設置により魚類、甲殻類がダムへ遡上が可能になることによる移動分断の低減	木杭による瀬淵の整備
	コウモリ用洞窟の整備	代替洞窟を整備することによる生息環境の代償	バーチカルスロット型魚道、アイスハーバー型魚道等
	水切れ防止堰の設置	水位低下等でも水が枯れず水位変動が少なくなり、湖岸帯への植物定着による動物の生育環境の代償	代替洞窟の整備
	試験湛水時の仮堰の設置	堰上流側サーチャージ区間全域の生息環境、繁殖環境の水没が免れることによる影響の低減	堰状構造物の設置
	湧水の水を別の場所から補給	地下水の変化による影響の低減	—
	ダム運用の検討	ダム下流河川の流況の安定化に伴う影響の低減	—
	砂や礫をダム直下に置く	ダム下流河川の河床構成材料の変化に伴う影響の低減	—
	選択取水設備	ダム下流河川の冷水化等の影響の低減	—

3－2 検討結果の整理等

動物(p. 4-36)と同一とする。

4 事後調査

動物(p. 4-39)と同一とする。

5 評価の手法

動物(p. 4-41)と同一とする。