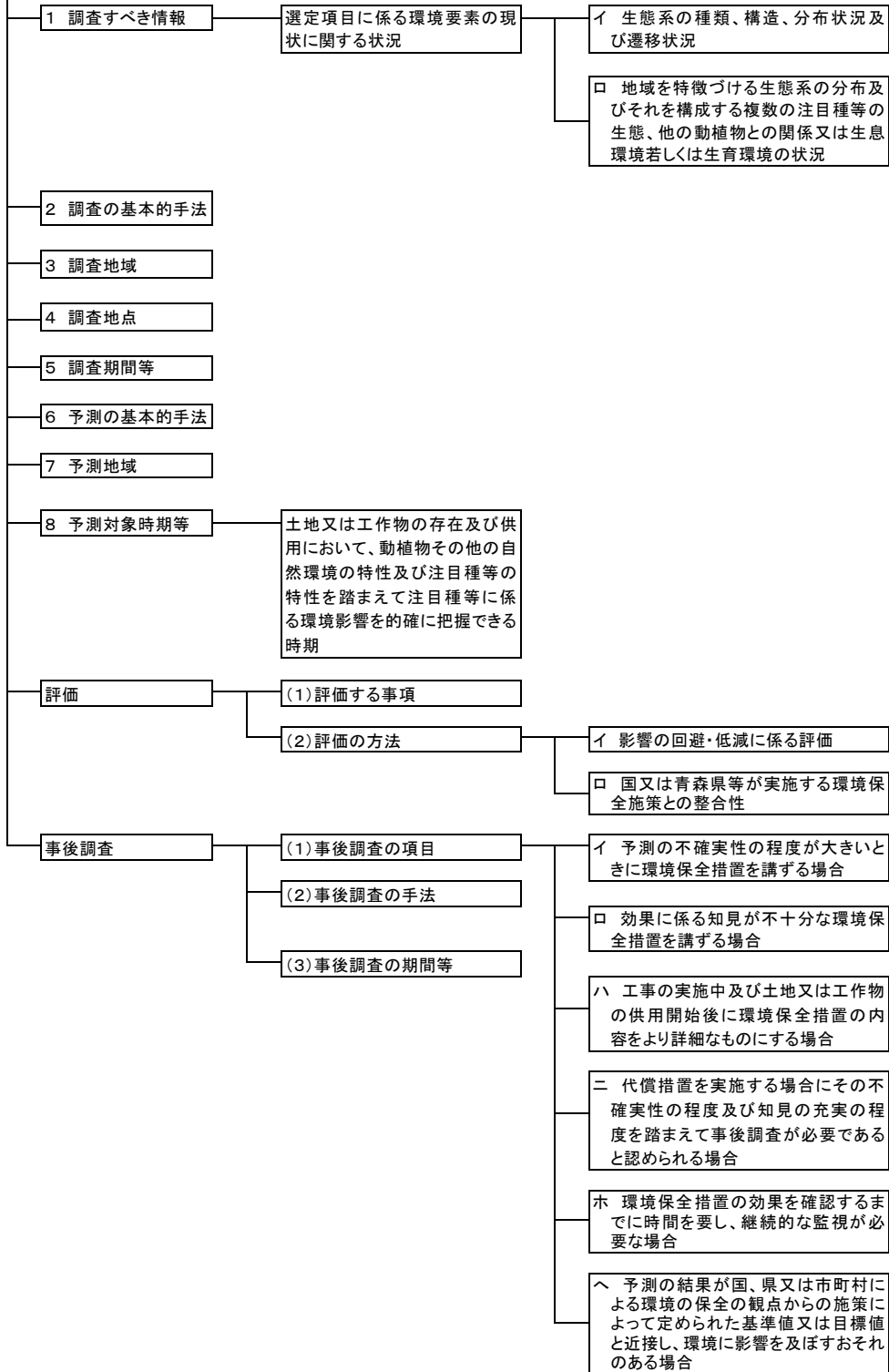


### 3-2-4 生態系（地域を特徴づける生態系）

3-2-4 生態系



3-2-4 生態系（地域を特徴づける生態系）

技術指針別表 3	解 説
<p>1 調査すべき情報</p> <p>選定項目に係る環境要素の状況に関する情報</p> <p>イ 生態系の種類、構造、分布状況及び遷移状況</p>	<p>地域特性等については時間的に変化するものであることに留意し、現在の情報のみならず、過去の状況の推移及び将来の状況についても入手可能な最新の文献、資料等により可能な範囲で把握する必要がある。</p> <p>生態系は、大気・水・土壌などの無機的環境要素と、多くの種類の生物からなる生物的要素が、互いに複雑な機能的関係のシステムをもちながら、構造としてのまとまりをもった集合体である、と定義される（亀山 生態工学 朝倉書店 2002）。</p> <p>したがって、対象事業の実施区域及びその周辺における「生態系」を保全するためには、当該地域の「生態系」について、その構成要素と構造及び機能を把握し、まとまりをもった「生態系」として調査、予測及び評価していくことが重要である。</p> <p>しかしながら、多様な環境要素により構成される生態系の機能は、そのほとんどが解明されておらず、個々の要素である生物種の生態についても未知の部分が多い。そのため、生態系の全容を把握することは困難であり、また、確立した生態系の調査、予測及び評価手法も少ない状況である。</p> <p>本項目において把握する「生態系」についても、対象となる生態系の一部の側面を概観するにすぎない。そのため、環境影響評価を進めるにあたっては、生態系を把握することの限界を十分認識した上で、事業による影響を可能な限り軽減し、対象地域の生態系を保全するために重要となるいくつかの側面に着目した手法を選定していくことが重要である。このような観点で、環境影響評価の調査・予測及び評価を実施していくことにより、生態系に関わる知見を集積していくことが望まれる。</p> <p>生態系に関する調査は、本来「陸生植物」「陸生動物」「水生生物」等の調査により明らかになった現況を踏まえた上で実施するべきであるが、止むを得ず、これらの項目の調査と同時に進める場合は、既存資料や事前踏査から生態系にかかわる情報を可能な限り多く得た上で、「生態系」で想定される調査を実施していくことも考えられる。ただし、その場合でも、調査地域の生態系を把握する上で重要な知見が得られた場合には、別途、調査を追加することが必要である。</p> <p>参考資料 1 (1) に生態系調査の流れを示した。</p> <p>対象事業の実施区域及びその周辺における生態系の種類、構造、分布状況及び遷移状況について現況を把握する。</p> <p>①生態系の種類</p> <p>調査地域内に成立している生態系を対象とし、生態系の基盤となる環境要素の相互関係に着目して、調査地域の生態系を類型化し、それを区分することにより当該地域に存在する生態系の種類を把握する。</p> <p>生態系の基盤となる環境要素は非生物的要素と生物的要素に分けることができる。このうち非生物的要素は、地形、地質、土壌、水象などが該当し、生物的要素は、植生などが該当する。</p> <p>例えば、対象地域が農村・里山地域であれば、丘陵地斜面－コナラ林、谷底面－水田放棄地（1年生草本群落）、谷底面－水田放棄地（多年生</p>

技術指針別表 3	解 説
<p>ロ 地域を特徴づける生態系の分布及びそれを構成する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</p>	<p>草本群落)、谷底面一耕作地（水田）、農業用水路、ため池などに類型化することが考えられる。</p> <p>②生態系の構造</p> <p>生態系の構造とは、生態系を構成している環境要素の空間的な関係を意味する。すなわち、植生の種類・高さ・被度、林床の植生、斜面傾斜・方向、地形起伏など、当該生態系に生息・生育する動植物にとって影響を与える空間の配置の状態といえることができる。</p> <p>本項では、生態系の主要な構造について、垂直的あるいは水平的な位置関係から明らかにする。構造を把握するための要素としては、生態系の区分に用いた基盤環境要素と、その上に成立する生物的要素としての陸生植物、陸生動物、水生生物が該当する。</p> <p>また、基盤環境の形成や維持、物質生産や循環、生息空間の提供といった当該生態系が兼ね備える主要な機能についても把握する。</p> <p>③生態系の分布状況及び遷移状況</p> <p>類型区分された調査地域内の各生態系を単位として、調査地域に成立する生態系の分布状況を把握する。</p> <p>また、調査地域に遷移途上の生態系が含まれる場合には、その生態系の遷移過程及び将来的な方向性を推定する。</p> <p>対象事業の実施区域及びその周辺における生態系について、地域を特徴づける生態系を抽出し、その分布状況を把握する。また、地域を特徴づける生態系を構成する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について把握する。</p> <p>①地域を特徴づける生態系の分布</p> <p>調査地域に成立している生態系について、希少性、重要性などの観点から、当該地域を特徴づける生態系を抽出し、その分布状況を把握する。</p> <p>②地域を特徴づける生態系を構成する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</p> <p>地域を特徴づける生態系を構成する複数の注目種等の状況は、対象となる地域の生態系について、それぞれ指標となる種及び群集をとりあげ、それらの生態等を通じて生態系を把握するものである。</p> <p>類型区分された生態系の構成要素や構造、機能を整理した上で、生態系の特性を指標する複数の種及び群集を上位性、典型性、特殊性の視点から選定し、それらの生態、他の動植物との相互関係及び生息環境若しくは生育環境の状況を把握する。上位性、典型性、特殊性の考え方を参考資料1(2)に示す。</p> <p>なお、地域特性によっては上位性や特殊性が欠如する場合もあり得る。</p>

技術指針別表 3	解 説
<p><b>2 調査の基本的手法</b></p> <p>現地調査及び文献その他の資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析</p>	<p>調査は、現地調査及び文献その他の資料による情報の収集、並びに当該情報の整理及び解析により実施する。</p> <p>具体的には、「地形及び地質」、「陸生植物」、「陸生動物」、「水生生物」等で収集した情報を整理・解析し、「生態系で抽出する注目種等」についての現地調査を実施する。</p> <p>イ 生態系の種類、構造、分布状況及び遷移状況</p> <p>①生態系の種類</p> <p>生態系の種類は、調査地域の生態系について、生態系の基盤となる環境要素の相互関係から類型化し、区分することにより把握する。</p> <p>「地形及び地質」の調査結果等を参考に、非生物的要素で調査地域を区分し、「植物」で作成する「現存植生図」等の図面を重ね合わせ、関連のある基盤環境要素を整理した上で、均質性を有する生態系のまとまりを類型化した後に、空間的な区分を行う。</p> <p>なお、現存植生図が作成されていない段階で類型区分を行う場合は、空中写真判読により相観植生図を作成することで植生に関する情報を得ることが考えられる。</p> <p>類型区分の手法例を参考資料2(1)に示す。</p> <p>また、類型区分に際しての留意点を以下に示す。</p> <p>(i) 類型の区分は、調査地域の広さを考慮し、生態系の概況を捉えることができるような区分とする。</p> <p>生態系の類型化の基礎的な単位となる植生については、植物社会学的に区分された単位で図化される「現存植生図」では、生態系の区分としては、単位が細か過ぎることが多いので、優占種や相観などで統合することを検討する。</p> <p>また、河川における瀬と淵のように環境要素が対となっている場合はそれぞれで細分化するのではなく、同じパターンであらわれる区間（河川形態）で区分することが望ましい。</p> <p>(ii) 生態系の構造に係る情報について留意する。</p> <p>群落高、植被率など生態系の構造に直接関係する情報を用いて区分することも検討する。</p> <p>(iii) 生態系には、階層的、重層的な関係があることに留意する。</p> <p>行動圏の広い動物の生息域を含んだ環境として捉える必要がある大規模な生態系や、小型の動物や特殊立地に生育する植物など局地的な生息・生育環境として捉える必要がある小規模な生態系などがあるため、当該地域の生態系を把握するために適切な区分を行うとともに、段階的な区分が必要になる場合もあることに留意する。</p> <p>なお、生態系を類型化するにあたり考慮する基盤環境要素の例を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地形、標高、水系</li> <li>・河川形態、流量、流速、水深</li> <li>・地質</li> </ul>

技術指針別表 3	解 説
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌、底質</li> <li>・ 水温、水質</li> <li>・ 植生、土地利用</li> </ul> <p>類型区分にあたっては、類型化及び区分の考え方を明らかにするとともに、用いた基盤環境要素の相互関係について、類型の特徴と類型相互の関係についても整理する。</p> <p>②生態系の構造</p> <p>類型区分された各々の生態系について、各要素の相互関係に着目した構造を把握する。</p> <p>具体的には、類型区分に用いた地形、水系、地質、土壌、植生などの基盤環境の状況と「陸生植物」「陸生動物」「水生生物」の調査結果から得られた生物的構成要素との関係について断面模式図やマトリクス表などの図表類を使って、対象とする生態系の垂直的・水平的な相互関係について整理する。生態系の構造の整理例を参考資料 2 (2)、(3) に示す。</p> <p>構成要素のうち生物的要素の整理は、生態的地位、生活型、生活空間、相互関係などの視点で行うことが重要であり、「植物」「動物」で分類を主体に整理する視点とは異なる。</p> <p>なお、動物の生息環境に関する知見を得るには調査ルートや調査地点が各類型を網羅していることと、生息確認地点と類型の関係が正確に記録される必要がある。このため生態系と「植物」「動物」の調査は常に連携して実施するとともに、現地調査ではGPSを利用するなどして位置情報を確実に取得することも検討する。</p> <p>また、生態系の構造と同様に、当該生態系が兼ね備える機能を整理しておくことは、生態系の本質を捉える上で重要な事項となる。そのため、類型区分した生態系について、機能的側面も同様に整理しておくことが望ましい。</p> <p>生態系の機能例を参考資料 2 (4) に示す。</p> <p>③生態系の分布状況及び遷移状況</p> <p>類型区分した生態系について、「類型区分図」として図化し、調査地域の生態系の分布状況を把握する。類型区分図の作成手法例を参考資料 2 (5) に示す。</p> <p>生態系の「類型区分図」は、非生物的環境要素及び生物的環境要素により区分されるため、「植物」で作成する「現存植生図」等と同縮尺で図示されることが望ましい。このような環境要素間の相互関係を解析した上で図化を行う場合には、GIS（地理情報システム）を利用することが有効である。そのため、「地形・地質」「陸生植物」「陸生動物」「水生生物」等の調査、予測及び評価手法の選定の段階から、GISの利用を想定した手法を計画することが効率的である。</p> <p>なお、調査地域に遷移途上の生態系が含まれる場合には、自然的条件、周辺の生態系、過去に成立していた生態系などから、その生態系の遷移過程及び遷移の方向性を推定する。このような時系列的な解析について</p>

技術指針別表 3	解 説
	<p>も、GISの利用は有効であり、調査地域周辺の過去の空中写真、地形図、土地利用図などと現況の生態系を重ね合わせて解析することにより、当該生態系の遷移過程及び将来的な遷移方向を推定することが可能となる。</p> <p>ロ 地域を特徴づける生態系の分布及びそれを構成する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</p> <p>①地域を特徴づける生態系の分布</p> <p>類型化した生態系について、希少性、重要性、典型性、特殊性などの観点から、当該地域を特徴づける生態系を抽出し、類型区分図を基にその分布状況を把握する。</p> <p>②地域を特徴づける生態系を構成する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</p> <p>当該地域の生態系の特性を指標する複数の代表的な種及び群集を注目種等として抽出し、選定する。選定された注目種等について、これらの生態と、各種及び群集が存続するために必要な他の動植物種との相互関係及び生息、生育環境との関係を把握する。調査結果のとりまとめ例を参考資料2(6)に示す。</p> <p>注目種等には、調査が困難であるものも含まれるため、選定に際しては、候補となる種及び群集を選び、調査の難易度、事業による影響の大きさといった観点から調査の妥当性を比較検討した上で選定する。注目種等の選定の経過や理由については明記する。注目種等の整理例を参考資料2(7)に示す。</p> <p>調査は選定した注目種等及びその生態に関係の深い動植物種や基盤環境要素を対象とし、現地調査により現況を把握する。</p> <p>現地調査に際しては、予め注目種等を中心とした相互関係(注目種と生態系の構造との関係、他の生物との捕食関係など)についてネットワーク図などを用いて整理し、仮説を立てた上で調査により把握する必要のある関連要素を明確にしておくことが重要である。</p> <p>さらに、可能な限り定量的な結果が得られるように、調査方法について検討する。</p> <p>非生物的要素に関する調査方法については、「大気質」「地形・地質」「水質」などの項目で実施する方法等を参考にし、必要な調査を追加して実施する。</p> <p>生物的要素に関する調査方法は、「植物」「動物」で示した方法以外にも学術的な研究に用いられている手法を含めて幅広く検討し、常に学術分野の新しい研究成果や調査技術に注目し、効果的で実用性の高い手法を積極的に導入していく必要がある。</p> <p>選定した手法については選定の経過や理由を明記する。</p>

技術指針別表 3	解 説
<p><b>3 調査地域</b> 事業実施区域及びその周囲の区域で、事業の実施により地域を特徴づける生態系に影響を及ぼすおそれがあると認められる地域</p> <p><b>4 調査地点</b> 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、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路</p>	<p>調査地域は、対象事業に係る環境影響要因と地域概況の把握結果により、動物の生息及び植物の生育への影響が想定される範囲、すなわち「陸生植物」「陸生動物」「水生生物」において調査地域とした範囲を基本とし、生態系の区分は現存植生図の図化範囲と同じとする。</p> <p>注目種等の調査地域及び調査地点は、選定した注目種等の生態を考慮し、適切な調査地域及び地点を設定する。例えば、上位性を指標する動物種などで、調査結果により得られる行動圏が当初設定した調査範囲より広がった場合には、既存の事例等を参考に調査範囲を拡大する。</p> <p>なお、調査地域及び調査地点を設定する際には、現況調査の比較対照地点若しくは事後調査時の比較対照地点として、事業の影響区域外にも調査地域及び調査地点を設けることに留意する。</p>
<p><b>5 調査期間等</b> 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、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を年間を通じ適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯（動植物その他の自然環境の特性及び四季変化について考慮するものとする。）</p>	<p>調査期間は、「陸生植物」、「陸生動物」、「水生生物」で実施する期間を基本として設定する。ただし、注目種等の調査では、選定した注目種等の生態的特性を踏まえ、さらに、基盤環境の季節変動（微気象、増水、渇水など）や日変動（水位、干満など）についても十分に対象を把握し得る期間を設定することに留意する。</p> <p>なお、生態系の調査は、その他の調査により得られた現況調査結果を踏まえて実施することが効率的なため、これらの調査が終了した後に調査期間を設定することが望ましい。やむをえず、その他の調査と同時に進める場合は、既存資料や事前踏査から生態系にかかわる情報を可能な限り多く得た上で、「生態系」で想定される調査を実施する。</p> <p>ただし、「猛禽類保護の進め方」（環境庁、1996）で対象となっている猛禽類を「生態系」の注目種等として捉える場合や、「陸生植物」「陸生動物」「水生生物」の現況調査期間中に確認された重要な種等を注目種等として選定する際には、「生態系」の調査期間を延長することが必要である。</p>
<p><b>6 予測の基本的手法</b> 地域を特徴づける生態系の構造を明らかにした上で、その中の注目種等について、食物連鎖上の位置、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</p>	<p>地域を特徴づける生態系の注目種等について、現況と事業特性を照らし合わせることにより、事業が生態系の注目種等に与える影響について予測する。</p> <p>（1）予測の考え方</p> <p>重要な種及び注目すべき生息地に与える影響の予測を的確に行うためには、事業による影響要因を把握し、影響の伝播経路を整理することが重要である。</p> <p>予測結果に不確実性が伴う場合は、その内容を明らかにし、事後調査等により予測結果の検証を実施する。</p> <p>さらに、事業により実施された環境保全措置が十分に機能しないことも想定されるため、事後調査結果を環境保全措置へ反映させる枠組みを検討する。</p>



技術指針別表 3	解 説
	<p>なお、調査と同様に予測の方法についても、常に学術分野の新しい研究成果や予測技術に注目し、定量的な結果を得られる手法について検討した上で、効果的で実用性のある手法を積極的に導入していく必要がある。</p> <p>(2) 予測方法</p> <p>予測の方法の例を参考資料 3(1)(2)(3)に示す。</p> <p>事業が与える影響の伝搬経路を、事業の影響要因→生態系を構成する環境要素への影響→注目種等への影響、の観点で整理する。さらに、注目種等への影響がその他の動植物に与える影響を整理した上で、類型化した生態系への影響として整理する。なお、影響の程度は可能な限り定量的に把握する。</p> <p>具体的な手順としては、まず、事業による影響要因及び影響の大きさを可能な限り抽出し、経路図及びマトリックス表等に整理した上で、基盤環境要素あるいは基盤環境要素の総体としての基盤環境への影響の程度を予測する。次に、基盤環境への影響の程度を踏まえ、注目種等への影響の程度を、類似事例や生態学的な知見を参考に予測する。注目種等への影響が他の動植物に与える影響についても経路図等を用いて整理する。</p> <p>事業により直接改変を受ける区域にある生態系については、分布状況と改変区域を重ね合わせ、改変を受ける面積及び改変率等を整理し、類似事例や生態学的な知見を参考に影響の程度を予測する。</p> <p>適切な環境保全措置を講ずる視点から、影響を受けることが予測される対象については、その重要性の程度を示す。</p> <p>予測の対象となる事項の例を以下に示す。</p> <p>○環境要素に係る視点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・微気象、土壤環境への影響</li> <li>・水環境への影響（爬虫類・両生類等）</li> <li>・行動圏への影響</li> <li>・採餌場、休息環境、移動経路への影響</li> <li>・繁殖環境への影響</li> </ul> <p>○注目種等に係る事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・消滅、縮小・拡大、組成・構成の変化</li> <li>・個体数の変化、健康度の変化</li> <li>・逃避、分散</li> <li>・採食、休息、移動等行動への影響</li> <li>・成長・繁殖への影響</li> </ul> <p>採用した予測手法についてはその選定理由、適用条件と範囲を明記する。</p> <p>事業が複数の計画案を持つ場合は、各案についての予測結果を比較表にまとめて示す。また、想定される環境保全措置について、行わない場合と行った場合の影響予測を対比して示す。改変区域の緑化、植栽地、水域など新たに創造された生態系については、その環境特性と、生育・生息確認種の属性から構成要素及び構造を予測する。</p>

技術指針別表 3	解 説
<p><b>7 予測地域</b></p> <p>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、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</p>	<p>予測地域は、原則として調査地域と同等の範囲とする。</p> <p>生態系を指標する注目種等については、それらの生態に応じた適切な地域を設定する。対象とする注目種等の行動圏が当初の設定より広いことが認められた場合などには、既存の事例等を参考に適宜予測範囲を拡大する。</p>
<p><b>8 予測対象時期等</b></p> <p>土地又は工作物の存在及び供用において、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</p>	<p>工事中及び供用時の必要と考えられる時期について予測する。予測対象となる重要な種及び群落の状況に季節変動がある場合等には、影響が大きいと考えられる時期を適宜選定する。</p> <p>(1) 工事の実施による環境影響が的確に把握できる時期</p> <p>直接的影響に関する予測対象時期は施工中の直接改変に係わる工種の終了時及び施工完了時とする。</p> <p>間接的影響に関する予測対象時期は、影響要因ごとに施工中に間接的影響が最大となる工種の終了時とする。</p> <p>工事期間が長期間にわたり、複数の工区を段階的に施工する場合は工区ごとに予測時期を設定する。</p> <p>(2) 事業活動が定常状態に達した時期</p> <p>事業活動が定常状態に達する時期は事業により異なるため、事業特性を考慮し、定常状態に達する時期を想定する。なお、調査地域に遷移途上の生態系が存在する場合及び環境保全措置を講じる場合には、それらの動態を考慮した上で、適切な時期を設定する。</p>
	<p><b>【環境保全措置】</b></p> <p>環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、事業者により、実行可能な範囲内で、対象事業の実施に伴う生態系への影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。環境保全措置の一例を参考資料4に示す。</p> <p>(1) 保全方法の検討</p> <p>環境保全措置の検討に当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針を設定する。</p> <p>(2) 検討結果の検証</p> <p>環境保全措置の複数案について、比較検討し、実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否か、対象事業の生態系に与える影響ができる限り回避、低減されているか否かを予測、検証する。</p> <p>(3) 検討結果の整理</p> <p>検討結果の整理では、その内容、効果、不確実性について明らかにし、整理する。</p>

技術指針別表 3	解 説
	<p><b>【評 価】</b></p> <p>(1) 評価する事項            評価する事項は予測した事項とする。</p> <p>(2) 評価の方法</p> <p>①影響の回避・低減に係る評価            調査及び予測の結果並びに環境保全措置を検討した場合の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う生態系への影響が可能な限り回避・低減されているか否か及びその程度について評価する。</p> <p>②国又は青森県等が実施する環境保全施策との整合性            調査及び予測の結果が、国又は青森県等が実施する環境保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は青森県等が実施する環境保全施策に基づく評価の指標等としては次に示すようなものがあり、これらと対比して評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律</li> <li>・自然環境保全法及び青森県自然環境保全条例</li> <li>・自然公園法及び青森県立自然公園条例</li> <li>・文化財保護法及び青森県文化財保護条例</li> <li>・環境基本計画及び青森県環境計画</li> <li>・青森県環境の保全及び創造に関する基本条例</li> <li>・青森県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例等</li> </ul> <p><b>【事後調査】</b></p> <p>(1) 事後調査の必要性            事後調査は、次に掲げる場合に行うものとする。</p> <p>イ 予測の不確実性の程度が大きいときに環境保全措置を講ずる場合</p> <p>ロ 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合</p> <p>ハ 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする場合</p> <p>ニ 代償措置を講ずる場合であって、当該代償措置による効果の不確実性の程度及び当該代償措置に係る知見の充実の程度を踏まえ、事後調査が必要であると認められる場合</p> <p>ホ 環境保全措置の効果を確認するまでに時間を要し、継続的な監視が必要な場合</p> <p>ヘ 予測の結果が国、県又は市町村による環境の保全の観点からの施策によって定められた基準値又は目標値と近接し、環境に影響を及ぼすおそれのある場合</p>

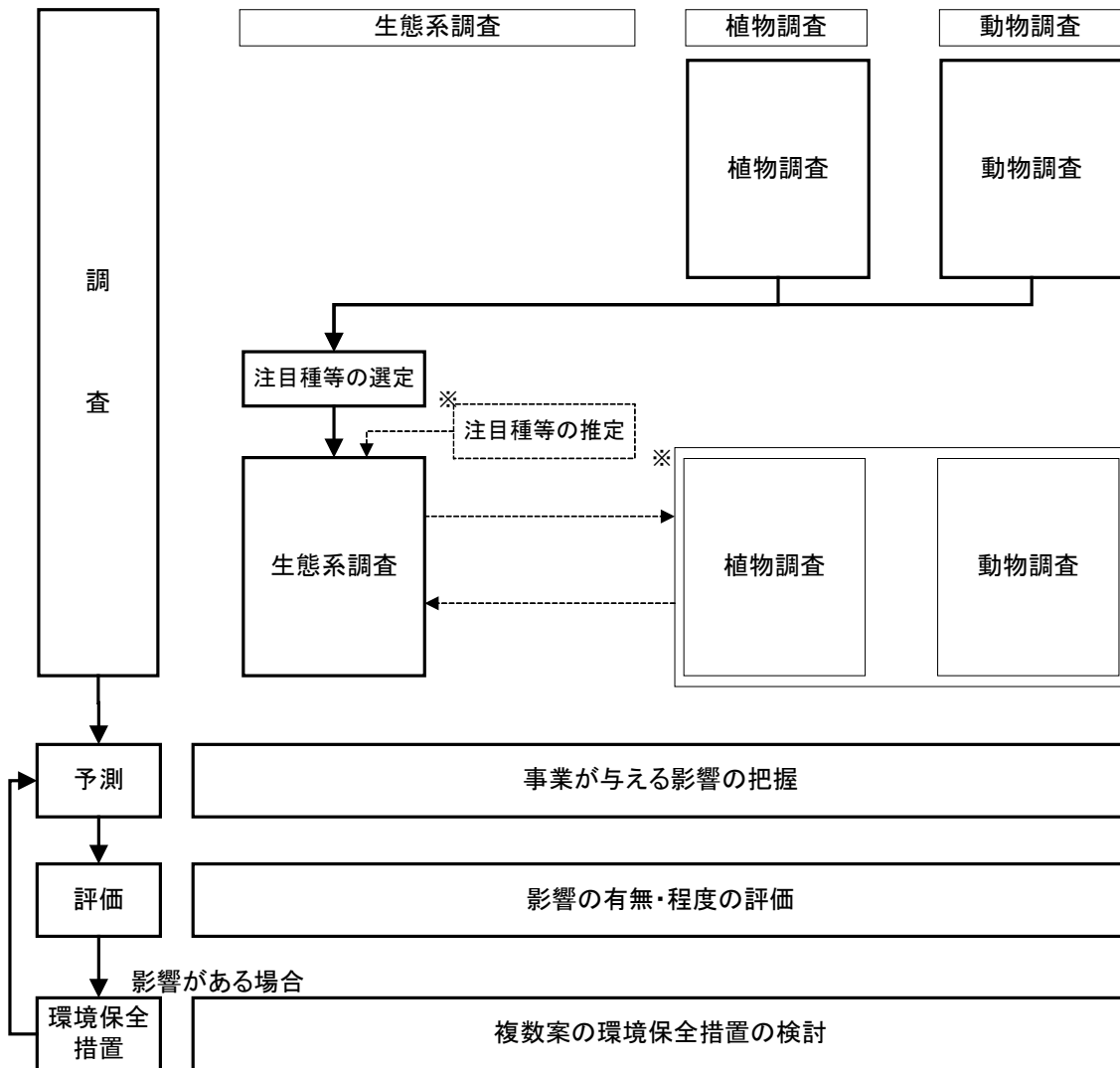
技術指針別表 3	解 説
	<p>生態系については、科学的に未だ明らかになっていない事項が多いため予測の不確実性が高く、また、現状の科学的知見を基に適切と思われる環境保全措置を講じても、その効果が十分に得られない可能性がある。</p> <p>そのため、生態系については原則として事後調査が必要な項目として捉えるべきである。</p> <p>(2) 事後調査の項目</p> <p>事後調査の項目は、生態系の調査で実施した項目を参考に、必要に応じて適切に選定する。</p> <p>事後調査の項目及び手法は、必要に応じ専門家の助言を受けること等により、客観的かつ科学的根拠に基づき選定する。</p> <p>(3) 事後調査の手法</p> <p>事後調査の手法は、生態系の調査で実施した手法を原則とするが、技術の進展により、より効果的な手法が使用可能となった場合には、その手法を検討することが望ましい。</p> <p>(4) 事後調査の期間等</p> <p>事後調査は原則として予測対象時期と同様の時期に行い、予測・評価の結果と事後調査結果の比較検討ができる期間とする。</p> <p>ただし、予測対象時期が、工事完了後相当程度の年数を経た時期に設定されている場合には、工事完了後から予測対象時期までの生態系の動向を把握できるように、定期的な調査を実施する。</p> <p>なお、「動物」「植物」「水生生物」の項目において事後調査を実施する場合には、それらの調査期間を勘案し、生態系調査のための期間を設定することが望ましい。</p> <p>(5) 事後調査結果の検討と実施</p> <p>事後調査の結果は、予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。</p> <p>また、事後調査結果を検討した結果、生態系への影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置を検討し、実施する。</p> <p>事後調査の終了並びに事後調査の結果を踏まえた環境保全措置の実施及び終了の判断に当たっては、必要に応じ専門家の助言を受けることその他の方法により客観的かつ科学的な検討を行うよう留意する。</p>



<参考資料>

1. 調査すべき情報

(1) 生態系の基本的調査手順



※生態系調査は、動植物調査を受けて注目種を決定することを基本とするが、やむを得ない場合は、注目種等を推定し、動植物調査と平行して行う。  
 この場合、動植物調査結果により、より適切な注目種等が確認された場合は、注目種等を再選定し、調査方法、調査時期等についても適宜再検討することとする。

## (2) 上位性、典型性、特殊性の考え方

視点	内容	例
上位性 食物連鎖 の上位に 位置する 種	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を対象とする。該当する種は相対的に栄養段階の上位の種で、生態系の攪乱や環境変化などの影響を受けやすい種が対象となる。また、対象地域における生態系内での様々な食物連鎖にも留意し、小規模な湿地やため池などでの食物連鎖にも着目する。そのため、哺乳類、鳥類などの行動圏の広い大型の脊椎動物以外に、爬虫類、魚類などの小型脊椎動物や、昆虫類などの無脊椎動物も対象とする。	<p>【環境のつながりや比較的広い環境を代表し、栄養段階の上位に位置するもの】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>哺乳類では、陸域での食肉類（キツネ、イタチなど）、陸水域での魚食性のカワネズミ、など</li> <li>鳥類では、行動圏の広い猛禽類（イヌワシ、オオタカ、フクロウ、ミサゴなど）、河川での魚類食の鳥類（ミサゴ、ウ類、サギ類、カワセミ類など）、海域での魚類食の鳥類（ウ類、サギ類、アジサシ類など）など</li> <li>爬虫類では、森林や水田などのある里山でのヘビ類（アオダイショウ、ヤマカガシなど）、海域での魚類食のウミヘビ類など</li> <li>魚類では、河川のイワナ、ヤマメ、ウナギ、ナマズなど、海域のスズキ、ヒラメ、カマス類など</li> </ul> <p>【小規模な環境における、栄養段階の上位に位置するもの】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>昆虫類では、池沼・ため池などのタガメなど</li> </ul>
典型性 当該生態系の特徴をよく現す種・群集	対象地域の生態系の中で生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を担うような種・群集（例えば、植物では現存量や占有面積の大きい種、動物では個体数が多い種や個体重が大きい種、代表的なギルド*に属する種など）、生物群集の多様性を特徴づける種や生態遷移を特徴づける種などが対象となる。また、環境の階層的構造にも着目し、選定する。	<p>【生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割をもつ種・群集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広く分布し現存量・占有面積の大きく、多くの動植物種の生息環境を形成する種・群集。陸域ではコナラ林、ミズナラ林、ブナ林、ススキ草原など。陸水域ではヤナギ群落、ツルヨシ群落、ヨシ群落など。海域では藻場の構成種（アマモ、コンブ類、ホンダワラ類など）、汽水域のヨシなど</li> <li>数量的に多く、生態系の中でエネルギー流の大きい、干潟のゴカイ類、二枚貝類、カニ類、シギ・チドリ類、内湾のハゼ類、ボラ類、カレイ類など</li> <li>生食連鎖、腐食連鎖などの生産構造を指標する底生動物、魚類（アユなど）</li> <li>摂食などにより植生に強い影響を及ぼす哺乳類のシカなど</li> <li>樹木の穿孔性甲虫類を採食するキツツキ類など</li> <li>渡来地・中継地として河口部や湖沼を訪れるガンカモ類・ハクチョウ類</li> </ul> <p>【生物群集の多様性、生態遷移を特徴づける種・群集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>哺乳類では、里地の森林を特徴づけるタヌキ、自然性の高い溪流に生息するカワネズミなど</li> <li>鳥類では、山地落葉広葉樹林のゴジュウカラ、里地落葉広葉樹林のヤマガラ、溪流の一定範囲に生活し、水中も利用するカワガラスなど</li> <li>両生類では、水田や森林を利用するモリアオガエルやサンショウウオ類など</li> <li>昆虫類では、コナラを中心とした雑木林のオオムラサキやギフチョウ、シバ草原・ススキ草原などにみられる草原性のチョウ類、池沼・湧水やため池などのトンボ類など</li> <li>魚類では藻場のヨウジウオ類、汽水域のシラウオなど</li> <li>甲殻類では、干潟のシオマネキ類、砂泥底域のシャコ、岩礁潮間帯のフジツボ類など</li> <li>貝類では、汽水域のヤマトシジミ、岩礁潮間帯のタマキビ類、カサガイ類、イガイ類、海藻藻場のアワビ類、サザエ類など</li> <li>植物ではコナラ二次林にみれる春植物（カタクリなど）、ススキ草原に特徴的な植物（オキナグサ、マツムシソウなど）、シバ草原に特徴的な植物（フデリンドウなど）、しばしば河床が攪乱されることにより存続するヤナギ群落など</li> <li>水域で繁殖し、成体は陸上も生息域とするカエル類、サンショウウオ類、ホタル類、トンボ類など</li> <li>河川形態の特有な底生生物類</li> </ul> <p>【水域の連続性を典型的に特徴づける種・群集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産卵期に河川を遡上するサケ、マス、ワカサギ、イトヨ、シラウオなどの遡河回遊魚</li> <li>産卵期に海域や降河するウナギ類、アユカケ、ヤマノカミなどの降河回遊魚</li> <li>幼期を海域で過ごすアユ、ヨシノボリ、小卵型のカジカなどの淡水性両側回遊魚</li> <li>産卵期に河口部へ降河するモズクガニなどの甲殻類</li> </ul>
特殊性 比較的狭い範囲の特殊な環境の指標となる種・群集	小規模な湿地、洞窟、噴気口の周辺、石灰岩地域などの特殊な環境や、砂泥底海域に孤立した岩礁や貝殻礁などの対象地域において、占有面積が比較的小規模で周囲にはみられない環境に注目し、そこに生息する種・群集を選定する。該当する種・群集としては特殊な環境要素や特異な場の存在に生息が強く規定される種・群集があげられる。	<p>【特殊な環境を特徴づける種・群集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>哺乳類では洞窟性、樹洞性のコウモリ類など</li> <li>昆虫類では洞窟性甲虫類など</li> <li>貝類では石灰岩地の陸産貝類など</li> <li>植物では、特殊な立地に生息する植物種・植物群落：湿生植物（サギソウ、モウセンゴケ、ミズゴケ類など）、海岸砂丘植生（ハマボウフウ、ハマニンニク、ハマナスなど）、塩沼地植生（ツルヒキノカサ、ウミミドリ、アッケシソウなど）、海岸断崖植生（トベラ、ハマビワ、ノジギクなど）など</li> <li>河川の中の温水域に生息するチスジノリなど</li> </ul> <p>【比較的小規模で周囲にはみられない環境を特徴づける種・群集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>溪流沿いの空中湿度の高い着生植物の多い斜面林</li> <li>湧水起源のかぎられた水域に生息するホトケドジョウなど</li> <li>水生植物が繁茂した動植物の豊かな池沼・ため池に見られる植物（ヒツジグサ、ジュンサイなど）や水生昆虫（トンボ類、ゲンゴロウ類など）など</li> <li>汽水域のごく一部に残存するヨシ群落に生息するヒヌマイトトンボ</li> <li>砂泥海域の極一部に存在する岩礁の生物や海藻群落など</li> </ul>

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年

\* ギルド：同一の栄養段階に属し、ある共通の資源に依存して生活している複数の種または個体群。

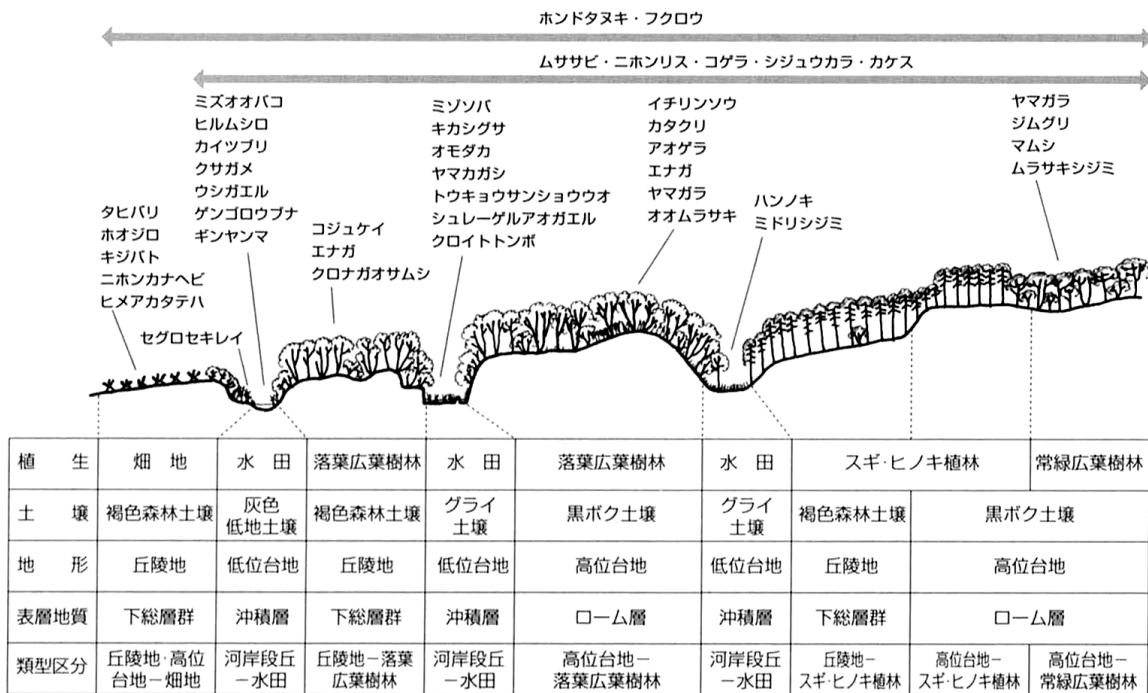
## 2. 調査の基本的手法

### (1) 類型区分の手法例

手法	適用	方法
地形単位により区分する手法	調査地域の生態系が地形区分と整合すると想定される場合。	調査地域内を地形単位で区分し、同種の基盤環境要素をもつ単位で再区分および類型化する方法。
メッシュ分割による手法	調査地域の生態系が地形単位内でモザイク状になっており、地形区分との整合が困難と想定される場合。	調査地域の基盤環境要素を GIS（地理情報システム）などによりメッシュ分割あるいはラスタ化し、各基盤環境要素との関係を数値化した上で、相関が高い要素間の関係を整理し類型化する方法。

### (2) 生態系の構造の整理例

<地形・地質断面とそこに成立する生物群集の模式図>



出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年



(3) 生態系構成要素の関係の整理例

< 類型区分と基盤環境・植生 >

類型区分	丘陵地-ヤブコウジースダジイ群集	丘陵地-シイ・カシ萌芽林	台地-クヌギ・コナラ群集	台地-スギ・ヒノキ植林	谷底平野-ハンノキ群落	谷底平野-放棄水田雑草群落	谷底平野-水田	ため池
地質	下総層群		ローム層		沖積層			
中地形	丘陵地		高位台地		谷底平野			
小地形	丘陵地尾根型緩斜面・緩斜面・急斜面		台地上位面・中位面・下位面		谷底低地			ため池
微地形	頂部斜面、上部谷壁斜面…		上部谷壁斜面…	麓部斜面…	谷底面、沖積錐、湿地			—
土壌	褐色森林土壌		黒ボク土		グライ土および灰色低地土壌			
相観	常緑広葉樹林		落葉広葉樹林	常緑針葉樹林	落葉広葉樹林	草地	水田	—
主な植生	ヤブコウジースダジイ群集	シイ・カシ萌芽林	クヌギ・コナラ群集	スギ・ヒノキ植林	ハンノキ群落	放棄水田雑草群落	水田	浮水・沈水植物群落
構造	4層(高木・亜高木・低木・草本層)		4層(高木・亜高木・低木・草本層)	4層(高木・亜高木・低木・草本層)~3層(高木・低木草本層)	3層(高木・低木・草本層)	1層(草本層)	1層(草本層)	—
林床の状況	ジャノヒゲ、ヤブランなど常緑草本の被度が高い		アスマネザサの被度が高い個所とニリンソウなど多様な草本の生息する個所がある		ヨシ、ミヤマシラスゲなどの被度が高い			—
人為・管理状況	伐採跡はあるが自然状態に近い	過去の伐採跡あり	過去の伐採跡あり、部分的に下草刈りあり	植林	自然状態	休耕中	水田耕作	農業用水利用による水位変動
基盤環境・植生の相互関係	ヤブコウジースダジイ群集は主に丘陵地の斜面に発達することが知られるが、本調査地では台地の端に位置する部分に成立している	南向き斜面では二次林がシイ・カシ萌芽林となる傾向がある	本区分は主に二次林により占められる。クヌギ・コナラ群集は土壌の厚く堆積した緩斜面や尾根部分、特に北向きの斜面でよく発達している。伐採頻度が高い場所やクヌギ・コナラ群集の林縁部はヌルデ群落やカラスザンショウ・アカメガシワ群落となっている場所が多い	本区分は主に植林により占められる。スギ・ヒノキ植林の林床では、台地上部や尾根部分ではコバノカナワラビやイワガネソウが、斜面の凹地など潤潤な立地ではリョウメシダ、イノデなどが多い	谷底平野および低位台地の大部分は水田として利用されているが、潜在的にはハンノキ群落が成立するものと思われる			ため池内には浮水・沈水植物群落、周辺部分にはミスオオバコ群落やカササゲ群落などが成立している
特徴的な外来種	—	—	—	—	—	セイタカアワダチソウ	—	オオカナダモ
備考	△△寺の社寺林は自然性が高く、シイ・カシ類の大径木に植栽されたスギの大径木が混生し、林床の種類組成も豊かである	—	△△谷では二次林の管理が行なわれており、カタクリ、ニリンソウ、キンランなど様々な種が林床に生育しており、種類組成が豊富である	—	斜面下部からの湧水が本類型の水環境に大きく影響していると思われる			△△池にはヒルムシロ、ミスオオバコなど多様な種の生育する浮水・沈水植物群落がある

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年

<類型区分と生物群集>

生物種	丘陵地・常緑樹林		丘陵地・台地-落葉樹林		丘陵地・台地-針葉樹林		丘陵地-竹林	丘陵地-低木林	丘陵地-草原	丘陵地・台地-農地		谷底平野-落葉樹林	谷底平野-水田・草地	
	丘陵地-ヤブコウジ-スダジイ群集	丘陵地-シイ・カシ萌芽林	丘陵地-クヌギ-コナラ群集	台地-クヌギ-コナラ群集	丘陵地-スギ・ヒノキ植林	台地-スギ・ヒノキ植林	丘陵地-モウソウチク・マダケ林	丘陵地-ヌルテ群落	丘陵地-ススキ群落	丘陵地-農地	台地-農地	谷底平野-ハンノキ群落	谷底平野-カサケ群落	谷底平野-水田
植物 (○: 生育場所)														
スギ					○	○								
ヒノキ					○	○								
ハンノキ												○		
クリ			○	○										
スダジイ	○	○												
クヌギ			○	○										
アラカシ	○	○	○	○	○	○								
シラカシ	○	○			○	○								
コナラ			○	○										
ミゾソバ												○	○	○
ヤブニッケイ	○	○			○	○								
ニリンソウ			○	○										
ヒメウス					○	○		○	○					
タガラシ														○
フタリスズカ			○	○										
ヤマザクラ			○	○										
ヤマハゼ		○		○	○	○								
ツリフネソウ												○		
モチノキ	○	○			○	○								
セリ												○	○	○
ヤブコウジ	○	○			○	○								
イボタノキ			○	○								○		
ウリクサ														○
アゼトウガラシ														○
トキンソウ														○
オモダカ														○
カタクリ			○	○										○
チゴザサ														○
ザヤシカグサ												○		○
ヨシ														○
キンラン			○	○										
ササバギラン			○	○										
哺乳類 (●: 繁殖場所 ○: 非繁殖場所)														
ヒミズ		●		●		●								
アカネズミ		●		●		●		○	●					
ムササビ		○		●		●								
タヌキ		○		●		●		○	○		○			○
鳥類 (●: 繁殖場所 ○: 非繁殖場所)														
カイツブリ														
コジュケイ		●		●		○		○						
キジバト		●		●						○				○
アオゲラ		●		●							○			
ヒヨドリ		●		●		○		○				●		
エナガ		○		○		○		○				○		
シジュウカラ		●		●		○						●		○
モズ								○		○		○		○
爬虫類・両生類 (●: 繁殖場所 ○: 非繁殖場所)														
クサガメ														●
ジムグリ		●		●		●								●
アオダイショウ		●		●		●		●		●		●		●
トウキョウサンショウウオ		○		○		○		○		○		○		○
シュレーゲルアオガエル		○		○		○		○		○		○		○
トウキョウダルマガエル														●
昆虫類 (●: 繁殖場所 ○: 非繁殖場所)														
クロイトトンボ														●
オニヤンマ										○	○		○	●
ギンヤンマ														○
オオカマキリ										●	●			
トノサマバッタ								●	●					
ヒグラシ			●	●	●					●	●			
タイコウチ														●
ニワハシミョウ								●						

\* 上記の対応関係は、現地調査結果及び既存資料・ヒアリングからの推定により整理した

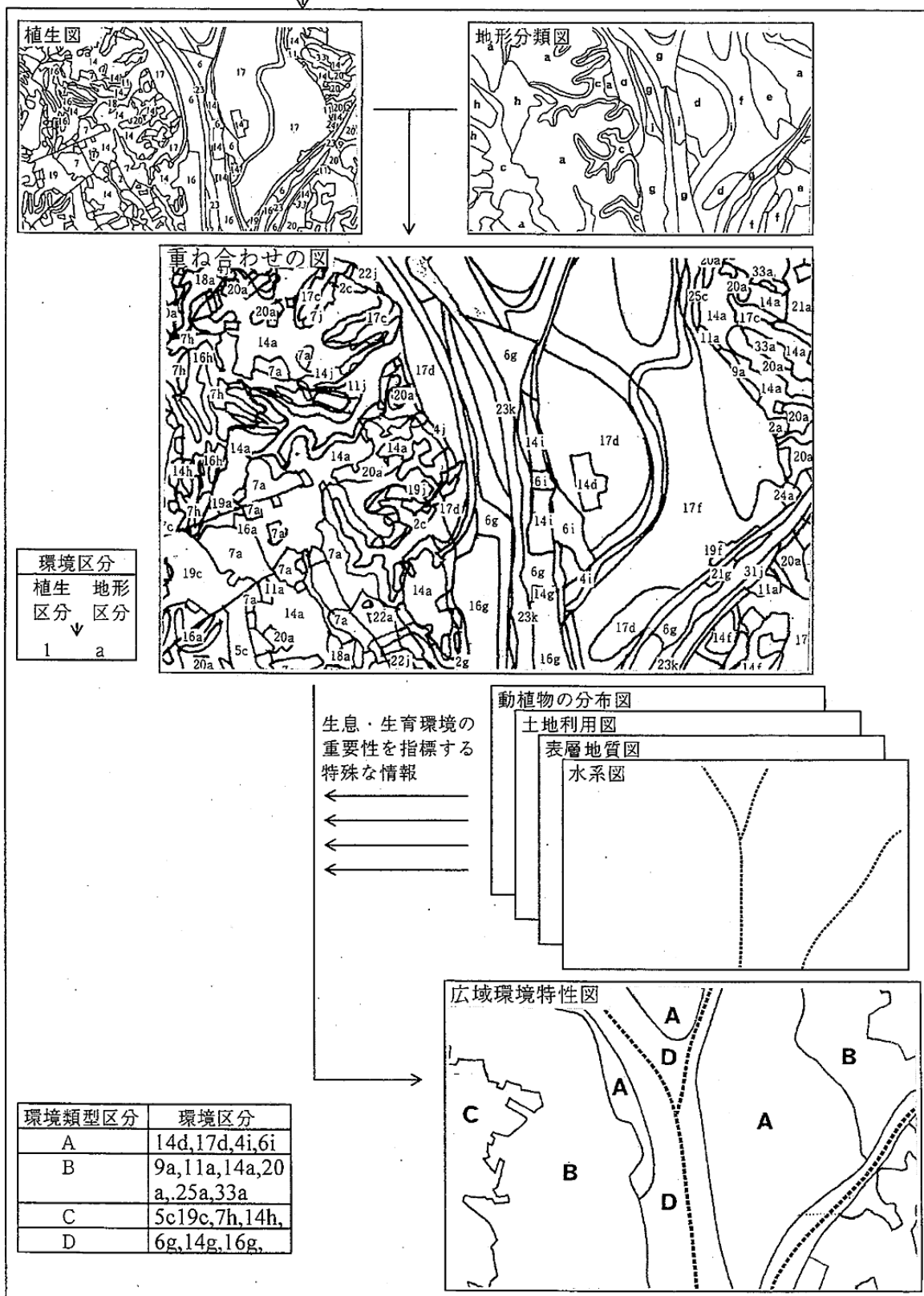
\* 非繁殖場所とは、繁殖はしないが採食・休息などで利用する場所

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年

(4) 生態系の機能の例 (陸水域の例)

陸水域の機能の例		関連する種・群集
基盤環境形成・維持	微気象の形成	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林、ヤナギ河畔林、ヨシ群落、ツルヨシ群落等
	水質形成・浄化	ヨシ群落、沈水植物群落、付着藻類、植物プランクトン、トビケラ類、フユ類、ユスリカ類、マシジミ、イガガイ、マツカサガイ
	底質形成・浄化	ヨシ群落、沈水植物群落、フユ類、ユスリカ類、ヒメタニシ、カニナ、モノアラガイ、サマキガイ
	景観形成	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林、ヤナギ湖畔林、ヨシ群落、ツルヨシ群落
生息空間の形成・維持	休息地	カイツブリ、カワ、ヨシゴイ、ゴイサギ、ササゴイ、ダイサギ、コサギ、マガモ、カルガモ、コガモ、オシドリ、ヒクケ、バン、ヤマセミ、カワセミ、ヒバリ、ツバメ、キセキレイ、ハクセキレイ、セグロセキレイ、オオシキリ、セッカ、カシラダカ
	集団ねぐら	カワ、ゴイサギ、ササゴイ、ダイサギ、コサギ、チドリ類、シギ類
	繁殖地	水鳥類、両生類全般、水生昆虫類、魚類その他の水生生物全般
	採餌地	カネスミ、コウモリ類、水鳥類、カエル類
	移動経路	両生類、回遊性魚類
物質生産・循環	物質生産	植物群落全般、植物プランクトン
	物質循環	回遊性魚類 (生物による物質の移動)

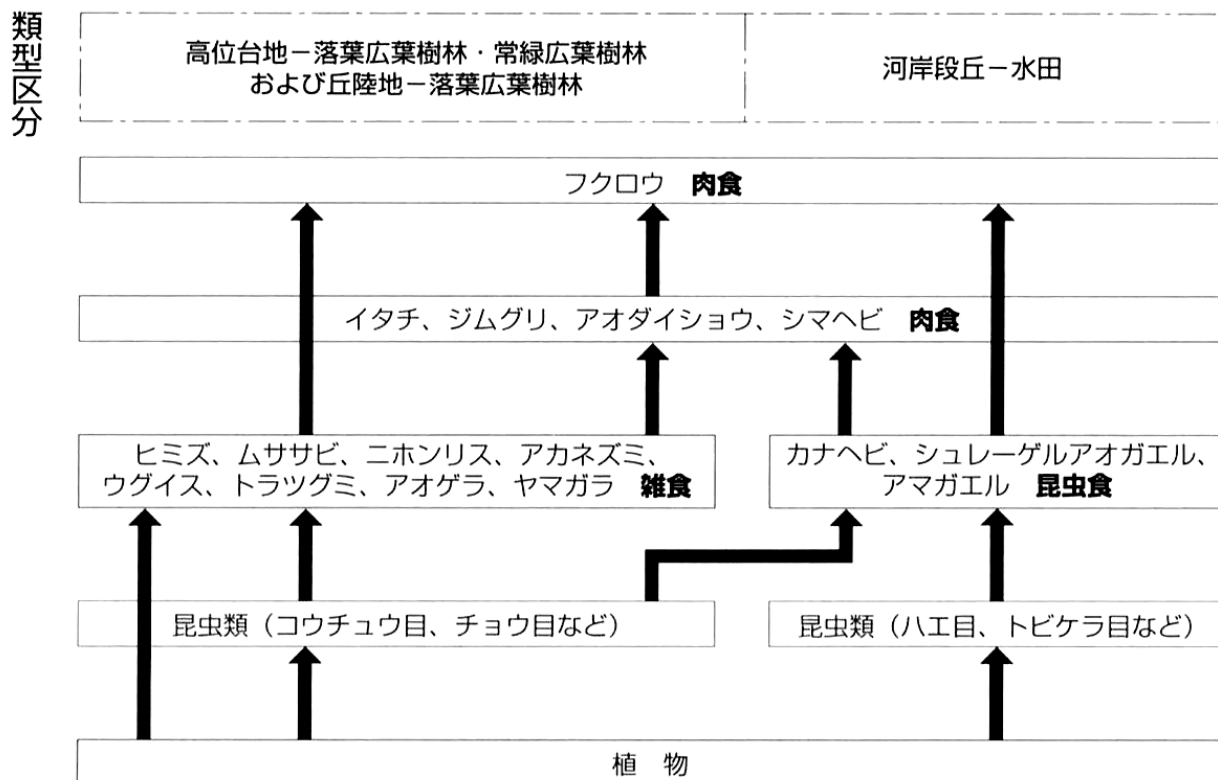
(5) 類型区分図の例 (環境要素の重ね合わせによる類型化の手順例)



出典：面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ、建設省都市局都市計画課監修 1999年

(6) 複数の注目種等と他の動植物との関係のとりまとめ例

<食物連鎖の模式図>



※本図は主要な植物連鎖について既存資料を主に制作した  
 出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年

(7) 注目種の比較検討表の例

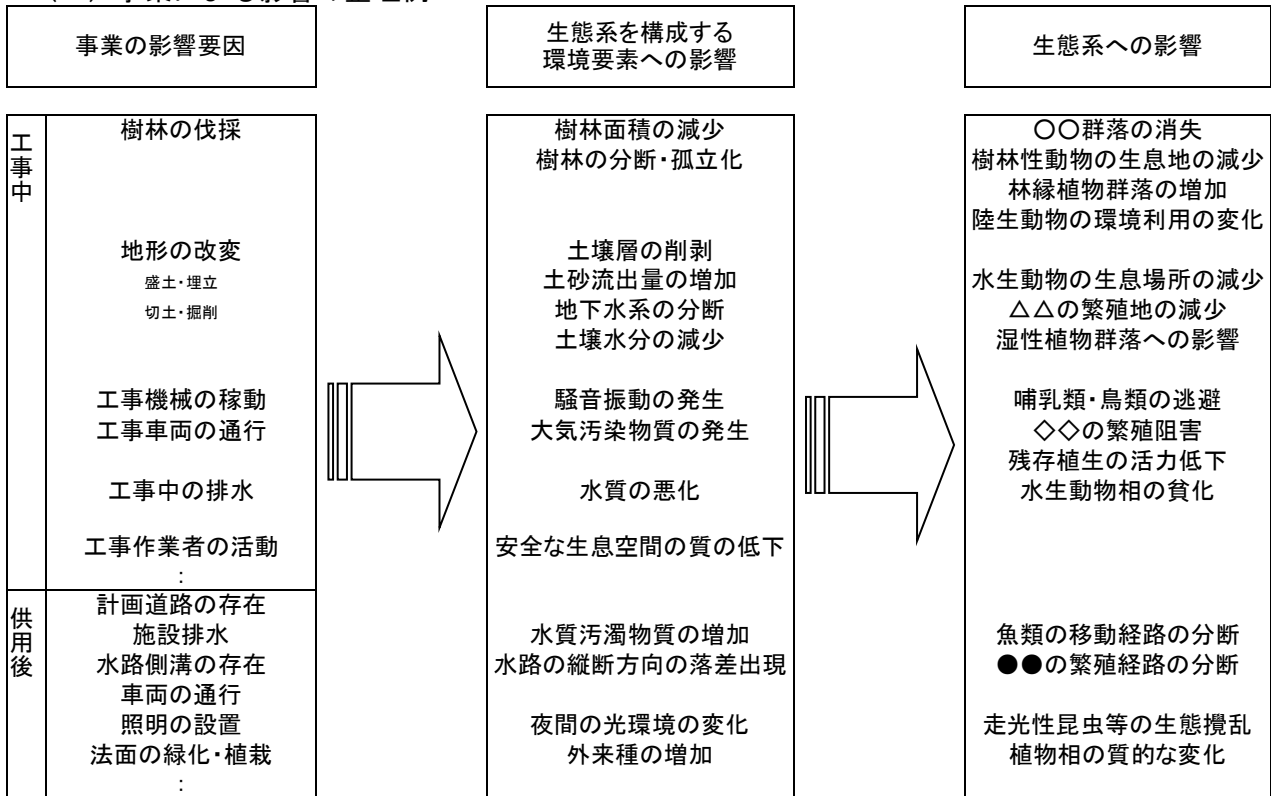
種名	注目所としての候補			選定結果	選定理由（および非選定理由）
	典型性	上位性	特殊性		
ヨシ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、類型区分Ⅰ～Ⅱに共通して分布していた。</li> <li>重要な機能（水質浄化機能および動物の生息場所の形成）を指標する。</li> <li>事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
コアマモ	○		○	典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、生育面積は狭く、類型区分Ⅰの一部に分布していた。</li> <li>重要な機能（水質浄化機能、生息場所の形成）を指標する。</li> <li>事業に伴う影響が生じる可能性がある。</li> </ul>
エドガワミズゴマツホ*			○	特殊性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、干潟でのみ生息が確認された。</li> <li>事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
ホクミナ*			○	特殊性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、干潟でのみ生息が確認された。</li> <li>事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
ヤマトシジミ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、汽水域に広く生息し、生息量も多い結果が得られた。</li> <li>調査の結果、本種の生息は、底質、水深、塩分などに支配されていることが示唆され、事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
オキシジミ*	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、類型区分Ⅱに生息し、生息密度も高かった。</li> <li>ヤマトシジミと同様に、重要な機能（水質浄化機能）を指標する。</li> </ul>
イサアミ*	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、春季から夏季には汽水域における生息量がかなり多いものと推定された。</li> <li>重要な機能（物質生産機能）を指標する。</li> <li>汽水域への依存度が高いものと推定され、事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
モクスガニ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>重要な機能（連続性）を指標する。</li> <li>調査の結果、対象地域には小型固体が多い結果が得られたため、事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
アジハラガニ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>重要な機能（連続性：河川から陸上）を指標する。</li> <li>調査の結果、移行帯（水際）への依存度が高い結果が得られたため、事業に伴う影響が生じる可能性が高い。</li> </ul>
ヒメケロウ	○			典型性として選定	調査の結果、類型区分Ⅱに生息量が多かった。
アユ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>重要な機能（連続性）を指標する。</li> <li>調査の結果、対象地域を幼稚魚の遡上経路および仔魚の流下経路として利用していることが確認された。</li> <li>本種は人為的な放流が盛んにおこなわれているため、注目種として適切ではないが、遡上幼稚魚および流下仔魚は河川の分断、取水および流下所要時間の延長などの影響を強く受けると考えられる。</li> </ul>
ナガヒ	○			典型性として選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、類型区分Ⅱで生息量が多かった。</li> <li>本種は止水性（流れの緩やかな場所を好む）ため、湛水区域の出現により増加する可能性が高い。</li> </ul>
ウグイ	○			×	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査の結果、類型区分Ⅰ～Ⅱに広く、多く生息していた。</li> <li>本種は回遊性種のため、河川の連続性を指標するが、淡水域でも生活史を完結できるため、注目種として適切ではない。</li> </ul>
ニゴイ	○			×	調査の結果、類型区分Ⅰ～Ⅱで生息が確認されたが、事業に伴う影響をほとんど受けないと判断された。
カマツカ*	○			×	調査の結果、類型区分Ⅱで生息が確認されたが、事業に伴う影響をほとんど受けないと判断された。
ホウライ	○			×	海域、汽水域および淡水域に広く生息し、生息量も多く、遊泳力も強いいため、事業に伴う影響は小さいと判断された。

注：\*は、スコーピング段階では注目種の候補種ではなかったが、環境影響評価実施段階においては現地調査結果を踏まえ新たに追加した種を示す。

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財)自然環境研究センター、2002年

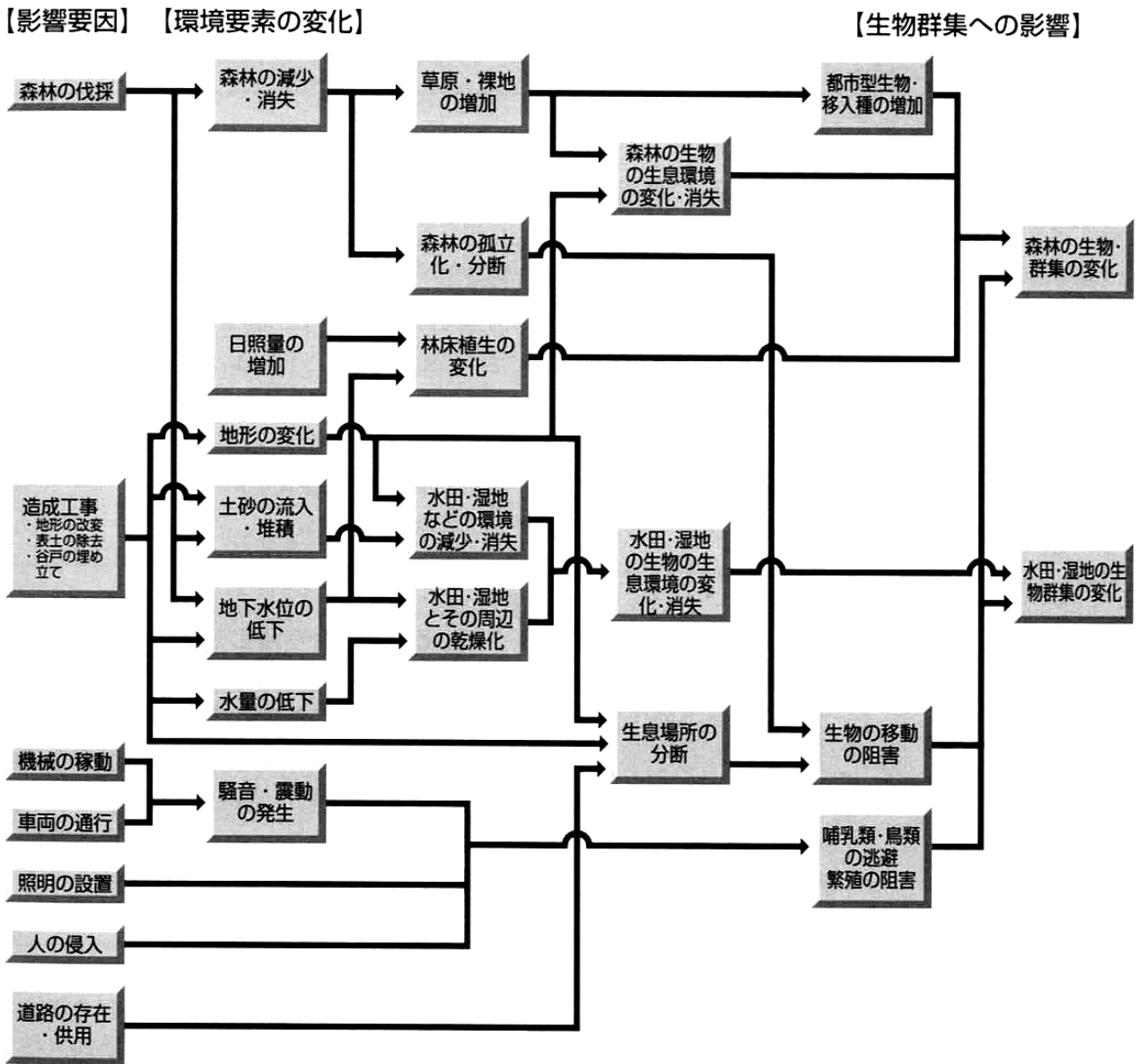
### 3. 予測方法の例

#### (1) 事業による影響の整理例



<道路事業の例>

(2) 事業による影響の伝搬経路図の例



出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年



(3) 生態系の評価手法例

手法の名称	手法の概要	留意点	参考資料
BEST: Biological Evaluation Standardized Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>海域における代償措置への適用が主目的</li> <li>評価地域と対象地域を選び、それぞれの地域における等価な10魚種について6つの評価項目(成魚およびその餌生物の現存量、幼稚魚およびその餌生物の現存量、産卵量、生産量)の実測データを2つの地域間の相対的な比率として基準し評価点をつける</li> <li>評価点合計と生物生産評価値を合計した総合評価値により、地域間の相対的な評価を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指標とする魚種の選定が結果を大きく左右するため、魚種の環境指標性が重要である。また、相対的な比較しかできない</li> <li>データの時間的・空間的な信頼性が重要である</li> <li>対象生物をどれだけ養っているかの収容量を評価・比較できるが、予測能はない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中田英明(1998) 得点法による生物環境評価. 沿岸の環境圏. (株)フジ・テクノシステム</li> <li>環境庁企画調整局(1996) 環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集</li> </ul>
BRAT: Benthic Resource Assessment Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>魚類、鳥類の摂餌習慣(優占種の胃内容物、嘴の長さや形状など)から餌となる底生動物量を調べ、対象海底の摂餌供給量や生物の利用価値を評価する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>餌の供給場所や利用場所としての海底の価値を直接的に評価できるが、資料の分析に手間がかかる。また、資料解析結果の解釈が難しい</li> <li>海底を魚類の餌場としてだけ評価している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>阪東浩造・鈴木秀男(1997) 開発地域の環境評価手法について. 海洋開発論文集 vol. 13</li> </ul>
HEP: Habitat Evaluation Procedure	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価対象種を選定し、その種が利用できる生息域を生息場評価点(Habitat Unit: HU=生息環境適合度×面積)を用いて質的・量的に評価する</li> <li>生息環境適合度(HSI)は対象種に関するその場の最適環境(最大収容量)に対する場の収容力の割合(場の収容力/最大収容力)</li> <li>直接影響域と間接影響域を対象地域とし、対象地域を地目(カバータイプ)によって区分する</li> <li>HSIの算定を簡略化し、直接影響域だけを対象として地目による細分化は行わず、水面下のみ水深で区分する方法(修正版HEP)もある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定生物の生息場所としての価値の評価には有効であり、また、環境条件の変化を入力できれば、予測が可能である。しかし、環境条件と生息適性度の定式化の精度の問題があり、また評価対象の選定をどうおこなうかが重要となる</li> <li>評価の結果が明快で分りやすく、米国で最も利用されている手法である</li> <li>生物種を限定しないと作業量が膨大になる。また、HSIの算定に主観が入る可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>U. S. Fish and Wildlife Service (1980) Habitat evaluation procedures (HEP). Washington. D. C. :Division of Ecological Service ESM 101-103</li> <li>田中 章(1998) 生態系評価システムとしてのHEP. 環境アセスメントここが変わる. 環境技術研究協会</li> <li>環境庁企画調整局(1996) 環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集</li> </ul>
HGM: Hydrogeomorphic Approach	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿地帯の地形形態・水理的特徴により対象地域を地目(カバータイプ)により細分化し、そのクラスの湿地帯にあてはまる様々な機能について、評価対象を湿地帯と周辺の最良の湿地帯との対比から指数化する。これらの機能容量指数(FCI)を求め、0~1の数値で表現する</li> <li>WETのように湿地帯の多様な機能に注目するとともに、数量化した評価ができる</li> <li>HEPとWETの特徴を取り入れた手法である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿地に限定してその機能を定量的に評価する際には有用であるが、その他の場や生態系そのものを評価するには大幅に作り直す必要がある</li> <li>同じクラスに属する湿地帯同士で比較して評価するため、異なるクラス間の比較はできない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smith, R. D., A. Ammann, C. Bratoldus, M. M. Brinson (1995) An Approach for Assessing Wetland Functions Using Hydrogeomorphic Classification, Reference Wetlands, and Functional indices. Wetlands Research Program Technical Report WRP-DE-9</li> <li>Brinson, M. M. (1993) A Hydrogeomorphic Classification for Wetlands. Wetlands Research Program Technical Report WRP-DE-4</li> <li>阪東浩造・鈴木秀男(1997) 開発地域の環境価値評価手法について、海洋開発論文集 vol. 13</li> </ul>

手法の名称	手法の概要	留意点	参考資料
WAT:Wetland Evaluation Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿地の機能評価に係わる質問群（湿地の機能、価値の社会的重要性、果たしうる機能の程度、機能を果たすための条件、生息域適正評価）に関する回答群をもとに、あらかじめ設定された評価フローにしたがって湿地の機能を定性的に3段階（High, Moderate, Low）で評価する</li> <li>・地下水の状況、文化的機能、洪水調節機能、浄化機能、生物の状況など、様々な項目にもとづいて評価する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿地に限定してその機能を定性的に評価する際には有用であるが、その他の場や生態系そのものを評価するには大幅に作り直す必要がある</li> <li>・取り扱う変数が多く、作業が煩雑になる</li> <li>・環境変化の予測には不向きである</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Adamus, P. R., E. J. Clairain, R. D. Smith, R. E. Young(1987) Wetland Evaluation Technique (WET). Volume II</li> <li>・Adamus, P. R., L. T. Stockwell, E. J. Clairain, M. E. Morrow, L. D. Rozas, R. D. Smith(1991) Wetland Evaluation Technique (WET), Volume I. Technical Report WRP-DE-2</li> <li>・島津康男（1998）生態系の評価手法. 環境アセスメントここが変わる. 環境技術研究協会</li> <li>・環境庁企画調整局（1996）環境影響評価制度総合研究会技術専門部会関連資料集</li> </ul>
環境要因評価法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物間環境を構成する因子の組み合わせの中から最適環境を求める。また、生物の生息に支配的に影響を与える環境要因を抽出する</li> <li>・実水域から得られた環境調査結果をもとに帰納的に各環境要素の生態系への影響を評価する。その際、目的変数の大中小区分に対応する環境要素の大中小を検討し、主要な環境要素を選定する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境条件は考えられるすべてのものを制限なく用いることが可能だが、実水域から得られた調査結果をもとに各環境要素と生態系への影響度を帰納的に求める作業が煩雑となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中村 充（1991）環境要因評価法. 水産土木学-生態系海洋環境エンジニアリング. 工業時事通信社</li> </ul>
IBI:Index of Biological Integrity	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川において適用され、人間の活動が魚類群集に与える影響評価指数として定義される</li> <li>・魚類の種の豊富さ、量的な多さ、環境指標種の組成比、奇形率など、魚の健全性に関する10~12項目に対する評点の合計から生物の生息環境を評価する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の種の豊富さや組成の健全性を評価でき、モニタリングには有用であるが、予測能はない</li> <li>・評点づけに用いる既往の定量的データが少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中村俊六（1996）魚類生息場の評価法. 河川生態環境評価基準の体系化に関する研究報告書. (財)河川環境管理財団</li> <li>・環境庁水質保全局（1991）藻場干潟等の環境保全機能定量評価基礎調査報告書</li> </ul>
IBM:Individual-Based Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動物および植物の個体群（メタ個体群）を対象</li> <li>・1固体ごとの動きを追跡するモデルで、大・中型哺乳類、猛禽類などの予測に用いられる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個体群として捉えられる範囲が広がるため、調査などの対象範囲が広がる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三浦・堀野（1999）. ツキノワグマは何頭以上いなければならないかー人口学からみた存続可能最小個体群（MVP）の試算ー. 生物科学, 51(4).</li> </ul>
アマーバ法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象海域の生態系を構成する生物種の現存量をレーダーチャートに生物種ごとに並べ、過去の最も自然の生態系に近いシステム（reference system）に対する相対値として現状を評価する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡単な手法であり、また、長期的な視点での評価に適しているが、生態系の構成要素についての評価であるため、生態系全体を対象にはできない</li> <li>・最も自然に近いシステム（referenced system）に関するデータが少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中田英昭（1998）生物多様性の評価. 沿岸の環境圏. (株)フジ・テクノシステム</li> </ul>
ニューラルネットワーク法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多くの環境データ・生物データを用いてニューラルネットワークを構築することで、生態系に対する環境因子の影響ならびに因子間の相互の相関度を定量的・客観的に評価する</li> <li>・相関度の評価にあたっては、推定される生物量と実際の生物量を参照し、その結果から、重みを調整し、再び好適度の推定へとフィールドバックするルーチンを繰り返し、重みの調整を最適なものと導く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多くのデータでも比較的短時間でネットワークを構築できる</li> <li>・データに曖昧性があっても利用できる</li> <li>・自己組織化能力があるのでコンピューターに学習すべきデータを十分に与えればよい</li> <li>・非線形の関係が見られる現象の解析に優れており、生態系でお互いに相関がみられるようなデータを取り扱うことができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・青木・小松（1995）マイワシ資源変動解析へのニューラルネットワークの応用. 月刊海洋 vol. 27, No.7</li> <li>・松原雄平（1998）ニューラルネットワークを利用した環境評価モデル. 沿岸の環境圏. (株)フジ・テクノシステム</li> </ul>

手法の名称	手法の概要	留意点	参考資料
構造モデル法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海域における漁場環境影響評価に用いられている手法の一つ</li> <li>・ 対象生物を1種選定し、環境との関わりをできるだけ忠実に考慮してモデル化し、影響を定量的に評価する</li> <li>・ 影響伝播経路をわかりやすく表現し、モデルの基礎とする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象生物と環境要素との関係のモデル化が難しい</li> <li>・ 現況再現による検証をおこないにくい</li> <li>・ 影響がひとつの方向に伝わる構造になっている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平野敏行・中田英昭（1983）構造モデル法, 水産学シリーズ 48, 漁業環境アセスメント, 恒星社厚生閣</li> </ul>
個体群存続可能性分析 (PVA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個体群の存続性を定量的に予測する手法である</li> <li>・ 種あるいは個体群ごとに出生率や死亡率などの変動を調べる必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個体群の生存や繁殖にかかわるパラメーターの取得には、多数の個体を対象とした長期間の調査が必要である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鷲谷いづみ・矢原徹一（1996）保全生態学入門, 文一総合出版</li> </ul>
生態系モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主にボックスモデルによる物質循環モデルに生物の働きを考慮したモデル。バクテリアやプランクトンなど栄養段階の低次の生物を考慮したものを低次生態系モデルといい、水質変化、水質浄化機能、一次生産量などの予測に用いられる。高次消費者（魚類、鳥類など）までを考慮したものは高次生態系モデルと言われるが、系が複雑となるため一般化されたものはない。</li> <li>・ 別途計算された流動予測結果などと合わせて予測に用いる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現況を再現し、理解するために有効な手法であるが、検証のための生物現存量と循環速度に関する既往情報がほとんどない</li> <li>・ 生物と環境要素、生物同士の捕食・被食関係などの定式化が難しい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中田喜三郎（1983）生態系モデル, 水産学シリーズ 48, 漁業環境アセスメント, 恒星社厚生閣</li> <li>・ 中田喜三郎ほか（1998）沿岸生態系モデリング, 沿岸の環境圏, (株)フジ・テクノシステム</li> </ul>
生活史モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象生物の生活段階をいくつかに分け、各生活段階の体重と個体数の変化を環境要素と関数化された成長係数と死亡係数で表現する</li> <li>・ 別途計算された流動予測結果、水質予測結果などと合わせて予測に用いる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物の現存量の把握が難しい</li> <li>・ 他の生物との関係が考慮されていない</li> <li>・ 現況再現性の検証が困難である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 堀家健司・平野拓郎ほか（1992）生活史モデル, 水産学シリーズ 87, 漁場環境容量, 恒星社厚生閣</li> </ul>
植生攪乱モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植物（植物群落）を対象</li> <li>・ 火事や森林伐採といったある攪乱の頻度と強度の下での、あるランドスケープでの各植生段階の広がりや分布をシミュレートする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マルコフ・モデルでは前提が生物現象に合いにくい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Isagi, Y. (1990) A Markov approach for describing post-fire succession of vegetation. Ecol. Res. 5:163-171</li> </ul>
遷移モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生態系を対象にしたモデル類。これらのモデルは主に動物の生息環境に配慮した森林施業をおこなうために作られたモデルであり、森林の優占種の発育段階ごとの変遷を考慮した遷移を予測し、これに対応した動物種の生育環境の適正状況を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適用事例が少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Boyce, S.G. (1980) Management of forests for optimal benefits (DYNAST-OB). USDA Forest Service Research Paper SE-204</li> </ul>
パッチ占有モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動物および植物の個体群（メタ個体群）を対象。各パッチの面積、パッチ間の距離、移住率程度の情報により将来のパッチ占有状況を予測する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適用事例が少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hanski, I. (1994) A practical model of metapopulation dynamics. J. Anim. Ecol. 63:151-162</li> </ul>
メタ個体群動態モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動物および植物の個体群（メタ個体群）を対象。個体群全体の動態を予測する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メタ個体群中の局所個体群の捉え方が難しい。局所個体群ごとのパラメーターを設定する場合には調査箇所が多くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Akcakaya, H.R. &amp; Ginzberg, L.R. (1991) Ecological Risk Analysis for Single and Multiple Population. In "Species Conservation: A Population-Biological Approach" A, Seiz and V, Loeschcke eds. Birkhaeuser</li> </ul>

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財)自然環境研究センター、2002年

#### 4. 環境保全措置の例

<回避又は低減措置の記述例>

回避または低減措置の項目		回避または低減措置の内容	フクロウ	ヤマガラ	シュレーゲルアオガエル	カタクリ
立地・配置	道路ルートの変更	フクロウの推定行動圏の好適な生息場所、ヤマガラの好適な生息場所・推定行動圏、シュレーゲルアオガエルの推定生息域（繁殖場所と非繁殖期生息場所）、カタクリの生育地付近をできる限り避けるルートで、道路をR2からR5に変更。R5は改変を少なくするために台地の尾根上に配置	○	○	○	○
規模・構造	地形改変の少ない造成地の形状・道路構造の採用	フクロウの推定行動圏の好適な生息場所、ヤマガラの好適な生息場所・推定行動圏、シュレーゲルアオガエルの推定生息域（繁殖場所と非繁殖期生息場所）、カタクリの生育地付近における改変を少なくする形で、造成地G3・G4の形状と道路R1北側・R3の道路構造を工夫（擁壁工、橋梁化などの採用）	○	○	○	○
施設・設備・植栽	林縁保護植栽	改変による樹林環境の変化を低減するために、造成地G3・G4の改変区域と残存緑地との境界（林縁となる部分）に樹木を植栽	○	○	○	○
	遮蔽植栽	供用後の夜間照明光や騒音などを緩和するために、造成地G3・G4内に樹木を植栽	○	○		
	路面排水の処理	事業実施区域北部・中央部の谷戸におけるシュレーゲルアオガエルの繁殖場所の水質を維持するため、R1付近2箇所路面排水を浄化装置により処理			○	
	透水施設の設置	事業実施区域北部・中央部の谷戸におけるシュレーゲルアオガエルの繁殖場所の水量とカタクリの生育環境のために地下水位を維持する。造成地G3・G4に透水施設を設置			○	○
管理・運営	森林管理の実施	保全される事業実施区域北部の二次林と人工林にて、フクロウのための林内空間確保、ヤマガラのための広葉樹林の階層構造維持、カタクリのための明るい林床維持を図るうえで下草刈りや枝打ち、間伐などの森林管理を実施（ただしG4北側は除く）	○	○		○
	湿地や池の泥上げ	土砂堆積による陸化を防止するために、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所にあたる湿地と池の泥上げを実施			○	
工事	工事ヤードの配慮	事業実施区域北部・中央部の谷戸におけるシュレーゲルアオガエルの推定生息域（繁殖場所と非繁殖期生息場所）、カタクリの生育地付近にて、改変・分断を少なくする形で工事ヤードを設置			○	○
	マルチングの使用	事業実施区域北部・中央部の谷戸におけるシュレーゲルアオガエルの推定生息域（繁殖場所と非繁殖期生息場所）、カタクリの生育地付近にて、工事中の濁水・土砂の発生を抑えるためにマルチングを使用			○	○
	濁水流出防止用沈砂池の設置	事業実施区域北部・中央部の谷戸におけるシュレーゲルアオガエルの繁殖場所付近にて、工事中の濁水流出を抑えるために沈砂池を使用			○	
	土砂流出防止用柵の設置	事業実施区域北部・中央部の谷戸斜面におけるカタクリの生育地付近にて、工事中の土砂流出を抑えるために柵を設置				○

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年

<回避又は低減措置の効果・不確実性等の記述例>

回避または低減措置の項目		回避または低減措置の効果・不確実性・新たに生ずる影響・残る影響	フクロウ	ヤマガラ	シュレーゲルアオガエル	カタクリ
立地・配置	道路ルートの変更	フクロウの推定行動圏における好適な生息場所 $\Delta m$ 、ヤマガラの好適な生息場所 $\Delta m$ ・推定行動圏1か所の分断、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所・非繁殖期生息場所の消失および繁殖場所と非繁殖期生息場所の $\Delta m$ の分断、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所2か所、カタクリの生育地1か所の消失を抑える	○	○	○	○
規模・構造	地形改変の少ない造成地の形状・道路構造の採用	フクロウの推定行動圏における好適な生息場所 $\Delta ha$ 、ヤマガラの好適な生息場所 $\Delta ha$ 、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所 $\Delta ha$ ・繁殖場所 $\Delta ha$ 、カタクリの生育地1か所の消失を抑え、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所と非繁殖期生息場所の分断を避ける。ただし、 $\Delta ha$ の森林消失がなお存在し、目標とするフクロウの好適な生息場所 $\Delta\Delta\%$ 以上の確保、ヤマガラの好適な生息場所の現状維持、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期の好適な生息場所 $\Delta\Delta\%$ 以上の確保が実現できないため、これらの注目種に代表される生態系への影響が残る可能性がある	○	○	○	○
施設・設備・植栽	林縁保護植栽	造成地G3・G4の改変地に接するフクロウの好適な生息場所、ヤマガラの好適な生息場所、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所、カタクリの生育地の樹林環境の変化を低減する	○	○	○	○
	遮蔽植栽	フクロウの好適な生息場所、ヤマガラの好適な生息場所における夜間照明光や騒音を低減する	○	○		
	路面排水の処理	シュレーゲルアオガエルの繁殖場所の水質汚濁を低減する			○	
	透水施設の設置	シュレーゲルアオガエルの繁殖場所の水源を涵養し、カタクリの生育地2か所における水分条件を維持する。ただし、水環境を維持する効果については実績が少なく不確実性を伴う			○	○
管理・運営	森林管理の実施	供用後に森林の立体的構造、広葉樹林の階層構造、落葉広葉樹二次林の明るい林床を維持する	○	○		○
	湿地や池の泥上げ	供用後にシュレーゲルアオガエルの繁殖場所である湿地と池を維持する。ただし、泥上げによる繁殖場所維持の効果については研究事例が少なく不確実性を伴う			○	
工事	工事ヤードの配慮	シュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所 $\Delta ha$ 、カタクリの生育地1か所の消失とシュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所～繁殖場所の分断を避ける			○	○
	マルチングの使用	工事中の濁水・土砂の発生を低減し、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所・繁殖場所、カタクリの生育地の環境悪化を抑える			○	○
	濁水流出防止用沈砂池の設置	工事中の濁水の発生を低減し、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所の水質悪化を抑える			○	
	土砂流出防止用柵の設置	工事中の土砂の発生を低減し、カタクリの生育地の環境悪化を抑える				○

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財)自然環境研究センター、2002年

<代償措置の記述例>

代償措置の項目		代償措置の内容	フクロウ	ヤマガラ	シュレーゲルアオガエル
施設・設備・植栽	森林植生の一部復元（既存表土と既存樹木の移植による）	造成地G3・G4により改変される森林植生について一部復元をおこない、フクロウおよびヤマガラの好適な生息場所、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期の生息場所・繁殖場所の改変・消失と、移動経路の改変・分断を抑える。復元方法は既存表土と既存樹木の移植を基本とし、復元期間は定着して樹冠の形成が進むことによりある程度の森林復元が見込める供用後△年目を目安とする	○	○	○
	代替林の育成（既存表土と既存樹木の移植による）	造成地G3・G4により消失が避けられない樹林に対し、フクロウの営巣位置またはヤマガラの推定行動圏に近い農地とススキ群落において、クヌギーコナラの代替林を育成することにより、樹林消失による影響緩和を補完する。森林植生の一部復元と同じく、既存表土と既存樹木の移植を基本とする	○	○	
管理・運	森林育成中のモニタリング	復元・代替する森林の育成中に、外来植物の侵入・繁茂などによる環境悪化が起こらないようモニタリングをおこなう	○	○	○

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財)自然環境研究センター、2002年

<代償措置の効果・不確実性等の記述例>

代償措置の項目		代償措置の効果・不確実性・新たに生ずる影響・残る影響	フクロウ	ヤマガラ	シュレーゲルアオガエル
施設・設備・植栽	森林植生の一部復元（既存表土と既存樹木の移植による）	B案でなお存在する森林消失について、復元により△haを代償し、フクロウの好適な生息場所△ha、ヤマガラの好適な生息場所△haの消失を抑え、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期の生息場所△haの消失および繁殖場所と非繁殖場所の分断を回避する。ただし、森林植生の復元技術に関しては、実績が乏しく不確実性を伴う（影響が残る可能性がある）	○	○	○
	代替林の育成（既存表土と既存樹木の移植による）	上記の森林植生の一部復元によってもなお存在する森林消失について、代替林の育成により△haを代償し、フクロウの好適な生息場所△haの消失を抑え、ヤマガラの好適な生息場所△haの消失を避ける。ただし、代替林生育技術に関しては、実績が乏しく不確実性を伴う（影響が残る可能性がある）	○	○	
管理・運営	森林育成中のモニタリング	森林植生の復元と代替林の育成の不確実性部分を低減する	○	○	○

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財)自然環境研究センター、2002年

<環境保全措置実施案の記述例>

措置の分類	回避または低減措置	代償措置
内容	<p>立地・配置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路ルートの変更 (R 2→R 5)</li> </ul> <p>規模・構造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・造成地 (G 4 の北側) と道路 (R 1 の北側・R 3) の中止</li> <li>・地形改変の少ない造成地の形状の採用</li> </ul> <p>施設・設備・植栽など</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・林縁保護植栽</li> <li>・遮蔽植栽</li> <li>・路面排水の処理</li> <li>・透水施設の設置</li> </ul> <p>管理・運営</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林管理の実施</li> <li>・湿地や池の泥上げ</li> </ul> <p>工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工事ヤードの配慮</li> <li>・マルチングの使用</li> <li>・濁水流出防止用沈砂池の設置</li> <li>・土砂流出防止柵の設置</li> </ul>	<p>施設・設備・植栽などの配慮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林植生の一部復元 (既存表土と既存樹木の移植による)</li> <li>・代替林の育成 (既存表土と既存樹木の移植による)</li> <li>・森林育成中のモニタリング</li> </ul>
実施主体	事業者	事業者
実施期間	△年～△年	△年～△年
効果と不確実性の程度	<p>フクロウの推定行動圏における好適な生息場所の改変と断片化が低減される。</p> <p>ヤマガラ推定行動圏の消失が回避され、好適な生息場所の改変と断片化が低減される。</p> <p>シュレーゲルアオガエルの繁殖場所の消失が回避され、非繁殖期生息場所の改変・消失と繁殖場所と非繁殖期生息場所の分断が低減される。繁殖場所の水量・水質は現状のまま維持される。</p> <p>カタクリの生育地の消失が回避され、水分条件などの生育環境は現状のまま維持される。</p> <p>ただし、透水施設による谷戸の水環境の維持効果と湿地・池の泥上げによるシュレーゲルアオガエルの繁殖場所の維持効果については、実績や研究事例が少ないため不確実性を伴う</p>	<p>回避または低減措置を講じてもなお残るフクロウおよびヤマガラの好適な生息場所の改変・断片化、シュレーゲルアオガエルの非繁殖期生息場所の改変・消失、繁殖場所と非繁殖期生息場所の分断を避ける。</p> <p>ただし、フクロウ、ヤマガラ、シュレーゲルアオガエルなどの生息場所としての森林復元や代替林育成に関する技術は実績に乏しく、効果について不確実性を伴う</p>
措置の実施に伴い生じるおそれのある環境影響 (新たに生ずる影響)	新たに生じる影響は少ないと考えられる	新たに生じる影響は少ないと考えられる
措置を講じるにもかかわらず存在する環境影響 (残る影響)	回避または低減措置を講じても、造成地G 3・G 4の改変により森林がなお△ha消失し、フクロウ、ヤマガラ、シュレーゲルアオガエルに代表される生態系を対象とした環境保全措置の目標に及ぼす影響が残る可能性があるため、代償措置を講じる	影響については緩和されるが、上記のような森林復元や代替林育成に係る効果の不確実性が残されている

出典：環境アセスメント技術ガイド 生態系、(財) 自然環境研究センター、2002年